

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE



**COSTRUZIONI**  
**U.O. STANDARD, METODOLOGIE E SICUREZZA**  
**PRIME INDICAZIONI PER LA REDAZIONE DEL**  
**PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO**

<b>IL RESPONSABILE DEI LAVORI</b> (ai sensi del D.L. 9 Aprile 2008 n.81)		Ing.	Daniele SCATAGLINI	DATA	NOV.10	FIRMA	
Incaricato con lettera	DEL 20/07/2010 prot.: RFI – DIN.DPI.EO\A0011\PI\2010\0000665					DATA	FIRMA
Emessa da	Referente di progetto – RFI O. Mastroianni						
<b>IL COORDINATORE PER LA PROGETTAZIONE</b> in materia di sicurezza (ai sensi del D.L. 9 Aprile 2008 n.81)		Ing.	Giulio RUSSO	DATA	NOV.10	FIRMA	
Incaricato con lettera	DEL 17/09/10 prot.: AND.VP.0050896.10.U						
Emessa da	Responsabile dei lavori: ing. Daniele Scataglini						

**PROGETTO PRELIMINARE**

**NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE**  
**TRATTA PORTOGRUARO OVEST – RONCHI DEI LEGIONARI**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	PAGINA
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	1 di 556

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Emissione Definitiva	RUSSO 	NOV.10	COSENTINO 	NOV.10	FOCHESATO 	NOV.10	LINETTI 	NOV.10

File: L346\_00\_R\_53\_PU\_SZ0001\_001\_A

N. Elab.: 4



Progetto cofinanziato  
dalla Unione Europea



Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	3 di 556

## INDICE

<u>0</u> <b>PREMESSA</b> .....	<u>18</u>
<u>1</u> <b>ORGANIZZAZIONE DELLA SICUREZZA</b> .....	<u>19</u>
1.1 <b>GENERALITÀ</b> .....	19
1.2 <b>IDENTIFICAZIONE DEI SOGGETTI DI PARTE COMMITTENTE COINVOLTI NELLA GESTIONE DELLA SICUREZZA</b> .....	19
1.3 <b>IDENTIFICAZIONE DEI SOGGETTI DI PARTE APPALTATORE COINVOLTI NELLA GESTIONE DELLA SICUREZZA</b> .....	20
1.4 <b>NOTIFICA PRELIMINARE</b> .....	21
<b>RECAPITI TELEFONICI UTILI</b> .....	23
<u>2</u> <b>DESCRIZIONE DELL'OPERA E DELLE TIPOLOGIE DEI LAVORI</b> .....	<u>24</u>
2.1 <b>GENERALITÀ</b> .....	24
2.2 <b>DOCUMENTI DI RIFERIMENTO</b> .....	27
<b>COROGRAFIA GENERALE INTERVENTI</b> .....	28
2.3 <b>FINALITÀ ED OBIETTIVI DELL'INTERVENTO</b> .....	29
2.2 <b>LE SOLUZIONI PROGETTUALI ANALIZZATE</b> .....	34
2.3 <b>ARCHITETTURA E FUNZIONALITÀ DELL'INTERVENTO: ESERCIZIO</b> .....	35
2.4 <b>POTENZIALITÀ DELLE LINEE ATTUALI</b> .....	35
2.5 <b>FUNZIONALITÀ DELLE LINEE ATTUALI</b> .....	35
2.6 <b>FASI FUNZIONALI DEL TRACCIATO</b> .....	36
2.7 <b>IL TRACCIATO FERROVIARIO</b> .....	37
2.7.1 <b>SCHEMA SINTETITO DEI TRACCIATI</b> .....	37
2.8 <b>LA LINEA AV/AC</b> .....	37
2.9 <b>LA VARIANTE ALLA LS UDINE CERVIGNANO ED IL COLLEGAMENTO CON CERVIGNANO SMISTAMENTO</b> .....	40
2.10 <b>MODELLO DI ESERCIZIO FUTURO</b> .....	42
2.11 <b>FUNZIONALITÀ DEL SISTEMA CON LA NUOVA LINEA AV</b> .....	44
2.11.1 <b>TRATTA AV PORTOGRUARO – RONCHI</b> .....	44
2.11.2 <b>LINEA STORICA VENEZIA - TRIESTE</b> .....	45
2.11.3 <b>LINEA PORTOGRUARO – TREVISO</b> .....	45
2.11.4 <b>LINEA PORTOGRUARO – CASARSA</b> .....	46
2.11.5 <b>IMPIANTO DI PORTOGRUARO</b> .....	46
2.12 <b>AFFIANCAMENTO ALLA LINEA STORICA</b> .....	48
2.13 <b>AFFIANCAMENTO ALLA AUTOSTRADA A4</b> .....	49
2.14 <b>VARIANTE STRASSOLDO-ISONZO</b> .....	51
2.15 <b>VARIANTE DI PORPETTO</b> .....	53
2.16 <b>VARIANTE DI VILLA CHIOZZA</b> .....	54
2.17 <b>LE OTTIMIZZAZIONI DI PROGETTO</b> .....	56
2.17.1 <b>OTTIMIZZAZIONE DI ALVISOPOLI</b> .....	56
2.17.2 <b>OTTIMIZZAZIONE DI PALAZZOLO DELLO STELLA E POCENIA</b> .....	57
2.17.3 <b>OTTIMIZZAZIONE DI PORPETTO</b> .....	58
2.17.4 <b>OTTIMIZZAZIONE DEL NODO LINEA AV/AC – INTERCONNESSIONE CERVIGNANO OVEST</b> .....	58
2.17.5 <b>OTTIMIZZAZIONE TORBIERA GROI</b> .....	59
2.18 <b>RISULTATI DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> .....	60
2.18.1 <b>LA RETE IDRICA SUPERFICIALE: CARATTERISTICHE GENERALI</b> .....	61
2.18.1.1 <b>I BACINI IDROGRAFICI PRINCIPALI</b> .....	62

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	4 di 556

2.18.1.2 LA RETE MINORE E LA RETE DEI CANALI .....	65
2.18.1.3 IL REGIME IDRAULICO.....	66
2.18.1.4 LE ESONDAZIONI STORICHE .....	66
2.18.1.5 ANALISI DEGLI ATTRAVERSAMENTI PRINCIPALI .....	66
<b>2.19IDRAULICA.....</b>	<b>72</b>
<b>2.20DEFINIZIONE DELLE PORTATE DI PROGETTO.....</b>	<b>72</b>
2.20.1.1 ANALISI PLUVIOMETRICA .....	72
<b>2.21INVARIANZA IDRAULICA .....</b>	<b>76</b>
<b>2.22INVARIANZA IDRAULICA TRACCIATO VENETO.....</b>	<b>77</b>
<b>2.23INVARIANZA IDRAULICA TRACCIATO FRIULI VENEZIA GIULIA.....</b>	<b>79</b>
<b>2.24BACINI DI LAGUNAGGIO.....</b>	<b>79</b>
<b>2.25INTERFERENZE IDRAULICHE CON LA LINEA AV/AC.....</b>	<b>81</b>
2.25.1.1 ROGGIA LUGUGNANA.....	81
2.25.1.2 ROGGIA DELL'INGEGNERE.....	82
2.25.1.3 CANALE MOLINO E ALLACCIANTE ORTENE FOSSALON .....	82
2.25.1.4 CANALE CONFINE PK 15+050.....	83
2.25.1.5 CANALE VATICANO.....	84
2.25.1.6 CANALE CONSORZIALE.....	85
2.25.1.7 CANALE MUZZANELLA .....	86
2.25.1.8 CANALE IRRIGUO SECONDA PRESA.....	86
2.25.1.9 CANALE PAMPALUNA.....	87
2.25.1.10 ROGGIA ZUMELLO .....	88
2.25.1.11 ROGGIA GIARINA.....	89
2.25.1.12 CANALE CONSORTILE .....	90
2.25.1.13 CANALE POLZINO.....	91
2.25.1.14 CANALE CANDELETIS .....	91
2.25.1.15 CANALE CONSORTILE PALMANOVA.....	92
<b>2.26SINTESI DESCRITTIVA DELL'INTERVENTO.....</b>	<b>93</b>
<b>2.27VALUTAZIONE DELLE AREE A RISCHIO IDRAULICO.....</b>	<b>94</b>
<b>2.28SINTESI DELLA PIANIFICAZIONE DI BACINO.....</b>	<b>94</b>
<b>2.29INTERVENTI DI MITIGAZIONE IDRAULICA .....</b>	<b>94</b>
<b>2.30ANALISI ATTRAVERSAMENTI PRINCIPALI.....</b>	<b>95</b>
<b>2.31ANALISI ATTRAVERSAMENTI SECONDARI .....</b>	<b>96</b>
<b>2.32CONCLUSIONI .....</b>	<b>97</b>
<b>2.33ARCHEOLOGIA.....</b>	<b>97</b>
<b>2.33.1 IL RISCHIO ARCHEOLOGICO .....</b>	<b>99</b>
<b>2.33.2 ESITO DEGLI ACCERTAMENTI IN ORDINE AGLI EVENTUALI VINCOLI DI NATURA STORICA, ARTISTICA ARCHEOLOGICA, PAESAGGISTICA O DI QUALSIASI ALTRA NATURA INTERFERENTI SULLE AREE INTERESSATE.....</b>	<b>100</b>
<b>2.34ESITO DELLE VALUTAZIONI PRELIMINARI SULLO STATO DELLA QUALITÀ DELL'AMBIENTE INTERESSATO DALL'INTERVENTO, IN ASSENZA ED IN PRESENZA DELLO STESSO ED IN CORSO DI REALIZZAZIONE .....</b>	<b>101</b>
<b>2.34.1 LA COMPONENTE ATMOSFERA.....</b>	<b>102</b>
<b>2.34.2 LA COMPONENTE AMBIENTE IDRICO.....</b>	<b>102</b>
<b>2.34.3 LA COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO .....</b>	<b>103</b>
<b>2.34.4 LA COMPONENTE VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA .....</b>	<b>104</b>
<b>2.34.5 LA COMPONENTE ECOSISTEMI.....</b>	<b>105</b>
<b>2.34.6 LA COMPONENTE RUMORE .....</b>	<b>106</b>
<b>2.34.7 LA COMPONENTE VIBRAZIONI.....</b>	<b>107</b>
<b>2.34.8 LA COMPONENTE CAMPI ELETTRICI.....</b>	<b>107</b>



Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	5 di 556

<b>2.34.9 LA COMPONENTE PAESAGGIO .....</b>	<b>107</b>
<b>2.35 ATTIVITA' PRELIMINARI.....</b>	<b>109</b>
<b>2.35.1 PREDISPOSIZIONE DEI CANTIERI.....</b>	<b>110</b>
<b>2.36 INDIVIDUAZIONE INTERVENTI IN PROGETTO .....</b>	<b>110</b>
<b>2.37 TRAZIONE ELETTRICA.....</b>	<b>110</b>
<b>2.37.1 OTTIMIZZAZIONE DELLA LINEA PRIMARIA DI ALIMENTAZIONE ELETTRICA .....</b>	<b>110</b>
<b>2.37.2 ALCUNE PRESCRIZIONI PER LA REALIZZAZIONE DELLA TE.....</b>	<b>110</b>
<b>2.38 ADEGUAMENTO DELLE OPERE ESISTENTI: LE MODALITA' DELL'AFFIANCAMENTO ALLA     AUTOSTRADA A4.....</b>	<b>110</b>
<b>2.38.1 SEZIONE TIPO IN AFFIANCAMENTO .....</b>	<b>110</b>
<b>2.38.2 CORSIA E PIAZZOLE DI SOSTA.....</b>	<b>110</b>
<b>2.38.3 PREVISIONE DI UNA FASCIA LIBERA A SERVIZIO DELL'AUTOSTRADA.....</b>	<b>110</b>
<b>2.38.4 PROBLEMATICHE DELLA SICUREZZA: PREVISIONE DI UNA FASCIA VINCOLATA PER         LA FERROVIA E SOSTITUZIONE DELLE BARRIERE DI PROTEZIONE LATERALE         DALL'AUTOSTRADA. ....</b>	<b>110</b>
<b>2.38.5 ELIMINAZIONE STRADELLO FERROVIARIO DI SERVIZIO .....</b>	<b>110</b>
<b>2.38.6 MODIFICA DELLE OPERE AUTOSTRADALI INTERFERITE .....</b>	<b>110</b>
<b>2.38.7 CAVALCAVIA AUTOSTRADALI .....</b>	<b>110</b>
<b>2.38.8 SVINCOLI AUTOSTRADALI.....</b>	<b>110</b>
<b>2.38.9 ALCUNE PRESCRIZIONI E MISURE DI SICUREZZA PER LA VIABILITÀ .....</b>	<b>110</b>
<b>2.38.10 ALCUNE PRESCRIZIONI PER LA REALIZZAZIONE DI VIADOTTI, PONTI E         CAVALCAFERROVIA.....</b>	<b>110</b>
2.38.10.1 PRESCRIZIONI E MISURE DI SICUREZZA.....	110
2.38.10.2 ALCUNE PRESCRIZIONI PER LA REALIZZAZIONE DEI SOTTOVIA.....	110
2.38.10.3 ALCUNE PRESCRIZIONI PER LA REALIZZAZIONE DEI RILEVATI.....	110
2.38.10.4 COMPOSIZIONE E GEOMETRIA DEL RILEVATO .....	110
2.38.10.5 CARATTERISTICHE DEGLI STRATI E MODALITÀ ESECUTIVE.....	110
2.38.10.6 ALCUNE PRESCRIZIONI DI SICUREZZA PER LA REALIZZAZIONE DEI RILEVATI E DELLE TRINCEE .....	110
<b>2.38.11 ALCUNE PRESCRIZIONI PER LA REALIZZAZIONE DEI RILEVATI E DELLE         TRINCEE NELLA VIABILITÀ DEI SOVRAPPASSI.....</b>	<b>110</b>
<b>2.38.12 ALCUNE PRESCRIZIONI PER LA REALIZZAZIONE DEI SOVRAPPASSI, PONTI E         CAVALCAFERROVIA.....</b>	<b>110</b>
<b>2.38.13 RISCHI SPECIFICI PER LA REALIZZAZIONE DEI SOPRASSI, PONTI E CAVALCAVIA.....</b>	<b>110</b>
<b>2.39 INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....</b>	<b>110</b>
<b>2.39.1 INTRODUZIONE.....</b>	<b>110</b>
<b>2.40 INQUADRAMENTO GEOLOGICO REGIONALE.....</b>	<b>110</b>
<b>2.40.1 EVOLUZIONE GEOLOGICA.....</b>	<b>110</b>
<b>2.40.2 EVOLUZIONE STRUTTURALE.....</b>	<b>110</b>
<b>2.40.3 EVOLUZIONE STRUTTURALE.....</b>	<b>110</b>
<b>2.41 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO REGIONALE.....</b>	<b>110</b>
<b>2.42 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO REGIONALE.....</b>	<b>110</b>
<b>2.43 ASSETTO GEOLOGICO.....</b>	<b>110</b>
<b>2.43.1 DEPOSITI ALLUVIONALI ANTICHI.....</b>	<b>110</b>
<b>2.43.2 DEPOSITI ALLUVIONALI RECENTI.....</b>	<b>110</b>
<b>2.43.3 DEPOSITI ALLUVIONALI DEI PALEOALVEI.....</b>	<b>110</b>
<b>2.43.4 UNITÀ UBIQUITARIE.....</b>	<b>110</b>
<b>2.43.5 DEPOSITI ALLUVIONALI ATTUALI.....</b>	<b>110</b>
<b>2.43.6 RIPORTO ANTROPICO.....</b>	<b>110</b>
<b>2.44 ASSETTO GEOMORFOLOGICO.....</b>	<b>110</b>
<b>2.45 ASSETTO IDROGEOLOGICO.....</b>	<b>110</b>

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	6 di 556

<b>2.46</b>	<b>SISMICITA' DELL'AREA</b>	<b>110</b>
<b>2.47</b>	<b>DESCRIZIONE GEOLOGICA DEL TRACCIATO</b>	<b>110</b>
2.47.1	TRATTO COMPRESO TRA IL KM 0+000 E IL KM 4+230	110
2.47.2	TRATTO COMPRESO TRA IL KM 4+230 E IL KM 5+080	110
2.47.3	TRATTO COMPRESO TRA IL KM 5+080 E IL KM 7+290	110
2.47.4	TRATTO COMPRESO TRA IL KM 7+290 E IL KM 10+250	110
2.47.5	TRATTO COMPRESO TRA IL KM 10+250 E IL KM 16+520	110
2.47.6	TRATTO COMPRESO TRA IL KM 16+520 E IL KM 17+830	110
2.47.7	TRATTO COMPRESO TRA IL KM 17+830 E IL KM 18+150	110
2.47.8	TRATTO COMPRESO TRA IL KM 18+150 E IL KM 21+410	110
2.47.9	TRATTO COMPRESO TRA IL KM 21+410 E IL KM 25+850	110
2.47.10	TRATTO COMPRESO TRA IL KM 25+850 E IL KM 29+260	110
2.47.11	TRATTO COMPRESO TRA IL KM 29+260 E IL 35+760	110
2.47.12	TRATTO COMPRESO TRA IL KM 35+760 E IL KM 37+290	110
2.47.13	TRATTO COMPRESO TRA IL KM 37+290 E IL KM 37+870	110
2.47.14	TRATTO COMPRESO TRA IL KM 37+870 E IL KM 44+240	110
2.47.15	TRATTO COMPRESO TRA IL KM 44+240 E IL KM 45+724	110
2.47.16	TRATTO COMPRESO TRA IL KM 45+724 E IL KM 46+796	110
2.47.17	TRATTO COMPRESO TRA IL KM 0+000 E IL KM 11+362 DEL TRATTO PALMANOVA - CERVIGNANO	110
2.47.18	TRATTO COMPRESO TRA IL KM 0+000 E IL KM 5+535 DEL TRATTO RACCORDO MERCI SUD	110
<b>2.48</b>	<b>DESCRIZIONE DEL TRACCIATO FERROVIARIO</b>	<b>110</b>
<b>2.49</b>	<b>SPECIFICHE TECNICHE E FUNZIONALI</b>	<b>110</b>
2.49.1	TRATTO IN AFFIANCAMENTO ALLA AUTOSTRADA A4	110
2.49.2	INTERCONNESSIONE DI PORTOGRUARO EST	110
2.49.3	TRATTO DELLE INTERCONNESSIONI DI CERVIGNANO (NODO DI PALMANOVA)	110
2.49.4	INTERCONNESSIONE DI CERVIGNANO OVEST	110
2.49.5	INTERCONNESSIONE DI CERVIGNANO - EST	110
2.49.6	RADDOPPIO LINEA UDINE - PALMANOVA-STRASSOLDO	110
2.49.7	LUNETTA DI COLLEGAMENTO TRA L'INTERCONNESSIONE DI CERVIGNANO-OVEST E L'INTERCONNESSIONE DI CERVIGNANO-EST	110
2.49.8	TRATTO FINALE DI ATTRAVERSAMENTO DEL FIUME ISONZO	110
2.49.9	PRESCRIZIONI E MISURE DI SICUREZZA PER L'ARMAMENTO	110
<b>2.25</b>	<b>LE OPERE D'ARTE</b>	<b>110</b>
2.49.10	OPERE DI LINEA	110
2.49.11	DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI OPERE D'ARTE	110
2.49.12	CRITERI GENERALI NELLA PROGETTAZIONE DEI PONTI	110
2.49.13	OPERE D'ARTE MAGGIORI LUNGO LA LINEA A.C	110
2.49.13.1	ZONA 1	110
2.49.13.2	ZONA 2	110
2.49.14	OPERE D'ARTE MAGGIORI RAMO DI INTERCONNESSIONE PORTOGRUARO EST	110
2.49.15	OPERE D'ARTE MAGGIORI RAMO DI INTERCONNESSIONE CERVIGNANO OVEST	110
2.49.16	OPERE D'ARTE MAGGIORI LINEA UDINE-CERVIGNANO	110
<b>2.50</b>	<b>OPERE MINORI</b>	<b>110</b>
2.50.1	PONTI IN C.A LUCE 15M LUNGO LA LINEA A.C	110
2.25.1	PONTI IN C.A DI LUCE 15M LUNGO IL RAMO DI INTERCONNESSIONE DI CERVIGNANO EST B.P.	110
2.50.2	PONTI A TRAVI INCORPORATE DI LUCE 15M E 22 M LUNGO LA LINEA A.C	110
2.25.2	PONTI A TRAVI INCORPORATE DI LUCE 15M E 22 M LUNGO IL RAMO DI INTERCONNESSIONE CERVIGNANO OVEST B.P.	110
2.25.3	SCATOLARI STRADALI LUNGO LA LINEA AC	110

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	7 di 556

2.50.3	SCATOLARI PEDONALI LUNGO LA LINEA AC.....	110
2.25.4	SCATOLARI STRADALI INTERCONNESSIONE CERVIGNANO OVEST B.D. ....	110
2.25.5	SCATOLARI STRADALI LINEA STORICA UDINE-CERVIGNANO .....	110
2.25.6	TIPOLOGIE STANDARD.....	110
2.25.6.1	IMPALCATI DA 23 E 25 M A 4 CASSONCINI .....	110
2.25.6.2	IMPALCATI DA 35 E 40 M A SEZIONE MISTA.....	110
2.25.6.3	TRAVATE A VIA INFERIORE DA 62 M.....	110
2.25.6.4	TRAVATE A VIA INFERIORE DA 50 M.....	110
2.25.6.5	PONTI DA 15M E DA 22M .....	110
2.25.6.6	SCATOLARI.....	110
2.25.7	I CAVALCAFERROVIA NEL TRATTO IN AFFIANCAMENTO ALLA A4 .....	110
2.51	<i>VIADOTTI - TIPOLOGIE STRUTTURALI IMPIEGATE .....</i>	<i>110</i>
2.51.1	IMPALCATO IN C.A.P. L=25.0M A DOPPIO BINARIO .....	110
2.51.2	IMPALCATO IN C.A.P. L=25.0M A SINGOLO BINARIO .....	110
2.51.3	PILE PER IMPALCATI IN C.A.P. L=25.0M A DOPPIO BINARIO .....	110
2.51.4	SPALLE PER IMPALCATI IN C.A.P. L=25.0M A DOPPIO BINARIO .....	110
2.51.5	CAMPATE DA L=40.0 M A STRUTTURA MISTA ACCIAO/CLS A DOPPIO BINARIO .....	110
2.51.6	CAMPATE DA L=40.0 M A STRUTTURA MISTA ACCIAO/CLS A SINGOLO BINARIO .....	110
2.51.7	PILE PER IMPALCATI A STRUTTURA MISTA ACCIAO/CLS. L=40.0M A DOPPIO BINARIO.....	110
2.51.8	SPALLE PER IMPALCATI A STRUTTURA MISTA ACCIAO/CLS. L=40.0M A DOPPIO BINARIO .....	110
2.51.9	CAMPATE DA L=50.0 M A VIA INFERIORE A STRUTTURA METALLICA A DOPPIO BINARIO .....	110
2.51.10	CAMPATE DA L=62.0 M A VIA INFERIORE A STRUTTURA METALLICA A DOPPIO BINARIO .....	110
2.51.11	CAMPATE DA L=62.0 M A VIA INFERIORE A STRUTTURA METALLICA A SINGOLO BINARIO .....	110
2.51.12	PILE PER IMPALCATI A STRUTTURA METALLICA A VIA INFERIORE CON L=50.0M E L=62.0M A DOPPIO BINARIO.....	110
2.51.13	SPALLE PER IMPALCATI A STRUTTURA METALLICA A VIA INFERIORE CON L=50.0M E L=62.0M A DOPPIO BINARIO .....	110
2.51.14	PONTE A TRAVI INCORPORATE DA L=18.0M/12.0M A DOPPIO BINARIO.....	110
2.51.15	PONTE CON LUCE L=15.0M A DOPPIO BINARIO.....	110
2.51.16	PONTE CON LUCE L=10.0M A DOPPIO BINARIO.....	110
2.52	<i>STRUTTURE SCATOLARI - TIPOLOGIE STRUTTURALI IMPIEGATE .....</i>	<i>110</i>
2.52.1	SCATOLARE A VIA SUPERIORE A DOPPIO BINARIO.....	110
2.53	<i>OPERE D'ARTE PRINCIPALI .....</i>	<i>110</i>
2.53.1	VIADOTTO RUGGIA LUGUGNANA.....	110
2.53.2	VIADOTTO TAGLIAMENTO .....	110
2.53.3	VIADOTTO STELLA .....	110
2.53.4	VIADOTTO CORMOR .....	110
2.53.5	VIADOTTO CORNO .....	110
2.53.6	VIADOTTO TRA LA PK 28+524 E LA PK 30+596.....	110
2.53.7	VIADOTTO PIONICA.....	110
2.53.8	VIADOTTO ISONZO SULLA LINEA AV E VIADOTTO ISONZO 2 SULLA INTERCONNESSIONE CERVIGNANO-RONCHI – BD E BP.....	110
2.53.9	VIADOTTO FOSSALAT .....	110
2.53.10	VIADOTTO ROGGIA DEL TAGLIO .....	110
2.53.11	INTERVENTI SUL VIADOTTO ESISTENTE DI CERVIGNANO E NUOVO VIADOTTO PER LINEA LENTA DA KM. 0+600 A KM. 1+050.....	110
2.53.12	VIABILITA' INTERFERITE.....	110
2.53.13	ALCUNE PRESCRIZIONI PER LA REALIZZAZIONE DI VIADOTTI, PONTI E CAVALCAFERROVIA.....	110

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	8 di 556

2.53.14	ALCUNE PRESCRIZIONI PER LA REALIZZAZIONE DEI SOTTOVIA.....	110
<b>2.54</b>	<b><i>TRAZIONE ELETTRICA E SSE</i></b> .....	<b>110</b>
2.54.1	CONSISTENZA DELL'INTERVENTO .....	110
2.54.1.1	IMPIANTI DI ALTA TENSIONE .....	110
2.54.1.2	SOTTO STAZIONI ELETTRICHE, POSTI DI PARALLELO, CABINE TE. ....	110
2.54.1.3	LINEA DI CONTATTO, SIA IN C.C. CHE IN C.A., COMPRESIVA DI POSTI DI CONFINE ELETTRICO.....	110
2.54.1.4	IMPIANTI DI LFM PER L'ALIMENTAZIONE DEI POSTI TECNOLOGICI E DEGLI IMPIANTI LUNGO LINEA.....	110
2.54.1.5	IMPIANTO DI TELECOMANDO DEGLI ENTI DI TRAZIONE ELETTRICA. ....	110
2.54.2	SOSPENSIONI.....	110
2.54.3	SOSTEGNI .....	110
2.54.4	POSTI DI SEZIONAMENTO E DI REGOLAZIONE AUTOMATICA .....	110
2.54.5	CIRCUITO DI TERRA .....	110
2.54.6	ALCUNE PRESCRIZIONI PER LA REALIZZAZIONE DELLA TE.....	110
2.54.7	ELABORATI DI RIFERIMENTO IMPIANTI DI TRAZIONE ELETTRICA .....	110
<b>2.55</b>	<b><i>ARMAMENTO</i></b> .....	<b>110</b>
2.55.1	REQUISITI DI BASE DELLA PROGETTAZIONE .....	110
2.55.1.1	SOLUZIONI TECNICHE PROGETTUALI .....	110
2.55.1.2	ROTAIE.....	110
2.55.1.3	TRAVERSE IN CAVP ED ATTACCHI.....	110
2.55.1.4	MASSICCIAIA .....	110
2.55.1.5	SCAMBI .....	110
2.55.1.6	MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI .....	110
2.55.1.7	MANUTENZIONE.....	110
2.55.1.8	MODALITÀ DI TRASPORTO.....	110
2.55.1.9	MODALITÀ DI STOCCAGGIO .....	110
2.55.2	PRESCRIZIONI E MISURE DI SICUREZZA PER L'ARMAMENTO .....	110
<b>2.56</b>	<b><i>IMPIANTI SAFETY E SECURITY LOCALI TECNICI</i></b> .....	<b>110</b>
2.56.1	IMPIANTO ANTINCENDIO, ANTINTRUSIONE – CONTROLLO ACCESSI, TVCC .....	110
2.56.2	IMPIANTO ANTINCENDIO .....	110
2.56.3	IMPIANTO RIVELAZIONE INCENDI .....	110
2.56.4	IMPIANTO SPEGNIMENTO A GAS .....	110
2.56.1	IMPIANTO ANTINTRUSIONE – CONTROLLO ACCESSI .....	110
2.56.2	IMPIANTO TVCC.....	110
2.56.3	IMPIANTI HVAC.....	110
2.56.4	PRIME INDICAZIONI SULLE PRESCRIZIONI E MISURE DI SICUREZZA PER IMPIANTI SAFETY E SECURITY .....	110
<b>2.57</b>	<b><i>IMPIANTI DI SEGNALAMENTO</i></b> .....	<b>110</b>
2.57.1	OGGETTO DELL'INTERVENTO .....	110
2.57.2	SISTEMA DI SEGNALAMENTO .....	110
2.57.3	SCENARIO 3C.....	110
2.57.3.1	INTERVENTI PREVISTI .....	110
2.57.4	SCENARIO 6.....	110
2.57.4.1	INTERVENTI PREVISTI .....	110
2.57.5	IMPIANTI AUSILIARI .....	110
2.57.6	LOCALE GRUPPO ELETTROGENO .....	110
2.57.7	LOCALE MT/BT .....	110
2.57.8	SALA BATTERIE .....	110
2.57.9	LOCALE UPS - QGBT E BOMBOLE ANTINCENDIO.....	110
2.57.10	LOCALE OPERATORI.....	110

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	9 di 556

2.57.11	PRIME INDICAZIONI SULLE PRESCRIZIONI E MISURE DI SICUREZZA PER IMPIANTI DI SEGNALAMENTO.....	110
<b>2.58</b>	<b>IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONE.....</b>	<b>110</b>
2.13.1	FASI FUNZIONALI TLC .....	110
2.13.2	CAVI.....	110
2.13.2.2.1.1	CAVO PRINCIPALE IN RAME .....	110
2.13.2.2.1.2	CAVI A FIBRE OTTICHE.....	110
2.13.2.2.1.3	CAVI SECONDARI .....	110
2.14	SISTEMA DI TELEFONIA SELETTIVA INTEGRATO (STSI).....	110
2.14.1	DIFFUSIONE E TELEDIFFUSIONE SONORA .....	110
2.14.2	SISTEMA TRASMISSIVO LUNGA DISTANZA IN TECNOLOGIA SDH .....	110
2.14.3	SISTEMI DI RADIOPROPAGAZIONE IN GALLERIA .....	110
2.14.4	SISTEMA RADIO TERRA –TRENO GSM/R.....	110
2.14.4.2.1.1	APPARATI E SERVIZI DELLA RETE GSM – R.....	110
2.14.5	DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE DELLE INFRASTRUTTURE.....	110
2.14.6	POSIZIONAMENTO INFRASTRUTTURE E APPARATI .....	110
2.14.7	IMPIANTI TLC PER LA SICUREZZA IN GALLERIA .....	110
2.14.8	STRUTTURA DEGLI IMPIANTI TLC PER LA MESSA IN SICUREZZA IN GALLERIA .....	110
2.14.8.2.1.1	CAVI .....	110
2.14.8.2.1.2	RETE DATI.....	110
2.14.8.2.1.3	SISTEMA TELEFONICO E DI DIFFUSIONE SONORA PER L'EMERGENZA(TEM / DS) .....	110
2.14.8.2.1.4	SISTEMA DI SUPERVISIONE INTEGRATA (SPVI) DEGLI IMPIANTI DI SICUREZZA....	110
2.14.8.2.1.5	ALCUNE PRESCRIZIONI DI SICUREZZA PER GLI IMPIANTI TELECOMUNICAZIONE.....	110
	PRESCRIZIONI E MISURE DI SICUREZZA .....	110
<b>3</b>	<b>ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE .....</b>	<b>110</b>
3.1	DESCRIZIONE DELLA CANTIERIZZAZIONE.....	110
3.1.1	AREE DI LAVORO.....	110
3.2	INFRASTRUTTURE E LOGISTICA DEI CANTIERI .....	110
3.2.1	CANTIERE BASE CBG01-L1 – COMUNE RONCHIS (UD).....	110
3.2.1.1	UTILIZZO DELL'AREA .....	110
3.2.1.2	POSIZIONE E STATO ATTUALE DELL'AREA .....	110
3.2.1.3	VIABILITÀ DI ACCESSO .....	110
3.2.1.4	PREPARAZIONE DELL'AREA DI CANTIERE.....	110
3.2.1.5	IMPIANTI E INSTALLAZIONI DEL CANTIERE BASE .....	110
3.2.1.6	RISISTEMAZIONE DELL'AREA .....	110
3.2.2	CO01 – CANTIERE OPERATIVO - COMUNE RONCHIS (UD) .....	110
3.2.2.1	UTILIZZO DELL'AREA .....	110
3.2.2.2	POSIZIONE E STATO ATTUALE DELL'AREA .....	110
3.2.2.3	VIABILITÀ DI ACCESSO .....	110
3.2.2.4	PREPARAZIONE DELL'AREA DI CANTIERE.....	110
3.2.2.5	IMPIANTI E INSTALLAZIONI DEL CANTIERE OPERATIVO .....	110
3.2.2.6	RISISTEMAZIONE DELL'AREA .....	110
3.2.3	CANTIERE BASE CBG01-L2 – COMUNE MUZZANA DEL TURGNANO (UD) .....	110
3.2.3.1	UTILIZZO DELL'AREA .....	110
3.2.3.2	POSIZIONE E STATO ATTUALE DELL'AREA .....	110
3.2.3.3	VIABILITÀ DI ACCESSO .....	110
3.2.3.4	PREPARAZIONE DELL'AREA DI CANTIERE.....	110
3.2.3.5	IMPIANTI E INSTALLAZIONI AREA TECNICA PER LAVORI IN GALLERIA.....	110

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	10 di 556

3.2.3.6	RISISTEMAZIONE DELL' AREA .....	110
<b>3.2.4</b>	<b>CANTIERE OPERATIVO CO01-L2 – COMUNE MUZZANA DEL TURGNANO (UD) .....</b>	<b>110</b>
3.2.4.1	UTILIZZO DELL' AREA .....	110
3.2.4.2	POSIZIONE E STATO ATTUALE DELL' AREA .....	110
3.2.4.3	VIABILITÀ DI ACCESSO .....	110
3.2.4.4	PREPARAZIONE DELL' AREA DI CANTIERE.....	110
3.2.4.5	IMPIANTI ED INSTALLAZIONI DI CANTIERE .....	110
3.2.4.6	RISISTEMAZIONE DELL' AREA .....	110
<b>3.2.5</b>	<b>CANTIERE BASE CB01-L3 – COMUNE TORVISCOSA (UD) .....</b>	<b>110</b>
3.2.5.1	UTILIZZO DELL' AREA .....	110
3.2.5.2	POSIZIONE E STATO ATTUALE DELL' AREA .....	110
3.2.5.3	VIABILITÀ DI ACCESSO .....	110
3.2.5.4	PREPARAZIONE DELL' AREA DI CANTIERE.....	110
3.2.5.5	IMPIANTI ED INSTALLAZIONI DI CANTIERE .....	110
3.2.5.6	RISISTEMAZIONE DELL' AREA .....	110
<b>3.2.6</b>	<b>CANTIERE OPERATIVO CO01-L3– COMUNE TORVISCOSA (UD) .....</b>	<b>110</b>
3.2.6.1	UTILIZZO DELL' AREA .....	110
3.2.6.2	POSIZIONE E STATO ATTUALE DELL' AREA .....	110
3.2.6.3	VIABILITÀ DI ACCESSO .....	110
3.2.6.4	PREPARAZIONE DELL' AREA DI CANTIERE.....	110
3.2.6.5	IMPIANTI ED INSTALLAZIONI DI CANTIERE .....	110
3.2.6.6	RISISTEMAZIONE DELL' AREA .....	110
<b>3.2.7</b>	<b>CANTIERE BASE CB01-L4– COMUNE CERVIGNANO DEL FRIULI (UD).....</b>	<b>110</b>
3.2.7.1	UTILIZZO DELL' AREA .....	110
3.2.7.2	POSIZIONE E STATO ATTUALE DELL' AREA .....	110
3.2.7.3	VIABILITÀ DI ACCESSO .....	110
3.2.7.4	PREPARAZIONE DELL' AREA DI CANTIERE.....	110
3.2.7.5	IMPIANTI ED INSTALLAZIONI DI CANTIERE .....	110
3.2.7.6	RISISTEMAZIONE DELL' AREA .....	110
<b>3.2.8</b>	<b>CANTIERE OPERATIVO CO01-L4– COMUNE CERVIGNANO DEL FRIULI (UD).....</b>	<b>110</b>
3.2.8.1	UTILIZZO DELL' AREA .....	110
3.2.8.2	POSIZIONE E STATO ATTUALE DELL' AREA .....	110
3.2.8.3	VIABILITÀ DI ACCESSO .....	110
3.2.8.4	PREPARAZIONE DELL' AREA DI CANTIERE.....	110
3.2.8.5	IMPIANTI ED INSTALLAZIONI DI CANTIERE .....	110
3.2.8.6	RISISTEMAZIONE DELL' AREA .....	110
<b>3.2.9</b>	<b>CANTIERE BASE CB01-L5 - COMUNE TORVISCOSA (UD).....</b>	<b>110</b>
3.2.9.1	UTILIZZO DELL' AREA .....	110
3.2.9.2	POSIZIONE E STATO ATTUALE DELL' AREA .....	110
3.2.9.3	VIABILITÀ DI ACCESSO .....	110
3.2.9.4	PREPARAZIONE DELL' AREA DI CANTIERE.....	110
3.2.9.5	IMPIANTI ED INSTALLAZIONI DI CANTIERE .....	110
3.2.9.6	RISISTEMAZIONE DELL' AREA .....	110
<b>3.2.10</b>	<b>CANTIERE OPERATIVO CO01-L5 COMUNE TORVISCOSA (UD) .....</b>	<b>110</b>
3.2.10.1	UTILIZZO DELL' AREA .....	110
3.2.10.2	POSIZIONE E STATO ATTUALE DELL' AREA .....	110
3.2.10.3	VIABILITÀ DI ACCESSO .....	110
3.2.10.4	PREPARAZIONE DELL' AREA DI CANTIERE.....	110
3.2.10.5	IMPIANTI ED INSTALLAZIONI DI CANTIERE .....	110
3.2.10.6	RISISTEMAZIONE DELL' AREA .....	110
<b>3.2.11</b>	<b>CANTIERE ARMAMENTO E TECNOLOGIE CA01-L4 COMUNE CERVIGNANO DEL FRIULI (UD) .....</b>	<b>110</b>

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	11 di 556

3.2.11.1	UTILIZZO DELL' AREA .....	110
3.2.11.2	POSIZIONE E STATO ATTUALE DELL' AREA .....	110
3.2.11.3	VIABILITÀ DI ACCESSO .....	110
3.2.11.4	PREPARAZIONE DELL' AREA DI CANTIERE.....	110
3.2.11.5	IMPIANTI ED INSTALLAZIONI DI CANTIERE .....	110
3.2.11.6	RISISTEMAZIONE DELL' AREA .....	110
<b>3.2.12</b>	<b>PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE.....</b>	<b>110</b>
<b>3.2.13</b>	<b>ACCESSI AL CANTIERE.....</b>	<b>110</b>
<b>3.2.14</b>	<b>SEGNALETICA DI CANTIERE .....</b>	<b>110</b>
3.2.14.1	SEGNALETICA NELLE ZONE OPERATIVE.....	110
3.2.14.2	SEGNALETICA SU VIABILITÀ ORDINARIA.....	110
3.2.14.3	SEGNALAZIONI LUMINOSE.....	110
<b>3.3</b>	<b><i>PRESIDI SANITARI E GESTIONE DELLE EMERGENZE.....</i></b>	<b><i>110</i></b>
<b>3.3.1</b>	<b>PRESIDI SANITARI.....</b>	<b>110</b>
3.3.1.1	SERVIZI SANITARI E PRONTO INTERVENTO .....	110
3.3.1.2	TRATTAMENTO DEGLI INFORTUNI .....	110
<b>3.3.2</b>	<b>SITUAZIONI DI EMERGENZA .....</b>	<b>110</b>
3.3.2.1	COORDINATORE DELL'EMERGENZA .....	110
3.3.2.2	SQUADRE DI EMERGENZA .....	110
3.3.2.3	PUNTI PER IL COORDINAMENTO DELL'EMERGENZA.....	110
3.3.2.4	LUOGHI DI RACCOLTA DEL PERSONALE .....	110
3.3.2.5	PRESUPPOSTI PER LA GESTIONE DELL'EMERGENZA.....	110
3.3.2.6	ATTIVAZIONE DELLE PROCEDURE PER L'EMERGENZA.....	110
3.3.2.7	COMPORTAMENTO DEI LAVORATORI NEI CASI DI EMERGENZA.....	110
3.3.2.8	AVVISATORE ACUSTICO .....	110
3.3.2.9	CONTROLLO DELL'EFFICIENZA DELLE ATTREZZATURE PER L'EMERGENZA .....	110
<b>3.3.3</b>	<b>PREVENZIONE INCENDI .....</b>	<b>110</b>
3.3.3.1	INTERVENTI PER LA PREVENZIONE DEGLI INCENDI.....	110
3.3.3.2	PRECAUZIONI DA ADOTTARE PER AREE PERICOLOSE .....	110
3.3.3.3	COMPITI DEL COORDINATORE DELL'EMERGENZA E DELLE SQUADRE DI EMERGENZA.....	110
3.3.3.4	ESTINTORI.....	110
<b>3.4</b>	<b><i>PRESCRIZIONI OPERATIVE PER L'USO COMUNE DELLE INFRASTRUTTURE DI CANTIERE ...</i></b>	<b><i>110</i></b>
<b>3.5</b>	<b><i>IL CANTIERE E L'AMBIENTE ESTERNO .....</i></b>	<b><i>110</i></b>
<b>3.6</b>	<b><i>RISCHI TRASMESSI DALL'AMBIENTE ESTERNO AL CANTIERE.....</i></b>	<b><i>110</i></b>
<b>3.6.1</b>	<b>INTERFERENZA CON IL TRAFFICO VEICOLARE .....</b>	<b>110</b>
<b>3.6.2</b>	<b>INTERFERENZA CON I SOTTOSERVIZI.....</b>	<b>110</b>
<b>3.6.3</b>	<b>PRESENZA DI CORSI D'ACQUA O DI FIUMI .....</b>	<b>110</b>
<b>3.6.4</b>	<b>PROVVEDIMENTI E MISURE DI MITIGAZIONE.....</b>	<b>110</b>
<b>3.6.5</b>	<b>INTERFERENZA CON LINEE ELETTRICHE AEREE.....</b>	<b>110</b>
<b>3.6.6</b>	<b>INSEDIAMENTI LIMITROFI RESIDENZIALI E/O PRODUTTIVI .....</b>	<b>110</b>
<b>3.6.7</b>	<b>ESERCIZIO FERROVIARIO.....</b>	<b>110</b>
<b>3.6.8</b>	<b>AGENTI ATMOSFERICI .....</b>	<b>110</b>
<b>3.6.9</b>	<b>IGIENE DELLE AREE DI LAVORO .....</b>	<b>110</b>
<b>3.6.10</b>	<b>TRAFFICO VEICOLARE ESTERNO.....</b>	<b>110</b>
<b>3.6.11</b>	<b>AGENTI INQUINANTI (RUMORE, POLVERI, FUMI, SCARICHI,..).....</b>	<b>110</b>
<b>3.6.12</b>	<b>RISCHI TRASMESSI DAL CANTIERE ALL'AMBIENTE ESTERNO .....</b>	<b>110</b>
<b>3.6.13</b>	<b>PRESENZA DEL CANTIERE .....</b>	<b>110</b>
3.6.13.1	MISURE DI PREVENZIONE.....	110
3.6.13.2	ISTRUZIONI PER GLI ADDETTI .....	110
<b>3.6.14</b>	<b>PRODUZIONE DI EMISSIONI INQUINANTI .....</b>	<b>110</b>
3.6.14.1	PRODUZIONE DI INQUINAMENTO ACUSTICO - VIBRAZIONI.....	110



Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	12 di 556

<b>3.6.15 PROCEDURE OPERATIVE</b> .....	<b>110</b>
3.6.15.1 RICHIESTA DI DEROGA.....	110
3.6.15.2 PRESCRIZIONI PER IL CONTENIMENTO DEL RUMORE .....	110
3.6.15.3 PRODUZIONE DI POLVERI.....	110
3.6.15.4 INTERVENTI DI MITIGAZIONE DIRETTI.....	110
3.6.15.5 VASCA DI LAVAGGIO DELLE RUOTE DEGLI AUTOMEZZI .....	110
3.6.15.6 BAGNATURA DELLA VIABILITÀ E DELLE AREE DI CANTIERE MEDIANTE AUTOBOTTI.....	110
3.6.15.7 SPAZZOLATURA DELLA VIABILITÀ .....	110
3.6.15.8 BARRIERE ANTIPOLVERE IN CORRISPONDENZA DEI RICETTORI PROSSIMI ALLE AREE DI LAVORAZIONE .....	110
3.6.15.9 MOVIMENTAZIONE DEL MATERIALE .....	110
3.6.15.10 DEPOSITI DEL MATERIALE.....	110
3.6.15.11 AREE DI CIRCOLAZIONE NEI CANTIERI.....	110
3.6.15.12 DEMOLIZIONE E SMANTELLAMENTO .....	110
3.6.15.13 OPERE DI PAVIMENTAZIONE E IMPERMEABILIZZAZIONE .....	110
3.6.15.14 PROCESSI DI LAVORO TERMICI E CHIMICI .....	110
3.6.15.15 REQUISITI DI MACCHINE E ATTREZZATURE.....	110
3.6.15.16 PRODUZIONE DI RIFIUTI .....	110
3.6.15.17 TRAFFICO.....	110
3.6.15.18 PRESENZA DI MATERIALI ESPLOSIVI O INFIAMMABILI.....	110
<b>4 PROGRAMMAZIONE E COORDINAMENTO</b> .....	<b>110</b>
<b>4.1 IL COORDINAMENTO DELLE LAVORAZIONI DI DIFFERENTE TIPOLOGIA</b> .....	<b>110</b>
<b>4.2 CRITERI GENERALI DI COORDINAMENTO</b> .....	<b>110</b>
<b>4.3 RIUNIONI DI COORDINAMENTO ED INFORMAZIONE</b> .....	<b>110</b>
<b>4.4 INDIVIDUAZIONE DELLE FASI LAVORATIVE CRITICHE E PRESCRIZIONI DI COORDINAMENTO</b> .....	<b>110</b>
<b>5 SVILUPPO DEL PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO</b> .....	<b>110</b>
<b>5.1 SEZIONE GENERALE</b> .....	<b>110</b>
<b>5.2 SEZIONE PARTICOLARE</b> .....	<b>110</b>
<b>5.3 FASCICOLO DELL'OPERA</b> .....	<b>110</b>
<b>6 ONERI DELLA SICUREZZA</b> .....	<b>110</b>
<b>7 ALLEGATO A SPECIFICA TECNICA PER LA REDAZIONE DEL PSC/FA(INCLUSO ALLEGATO "SEZIONE GENERALE")</b> .....	<b>110</b>
<b>8 PREMESSA</b> .....	<b>110</b>
<b>9 MISURE GENERALI DI SICUREZZA E PROTEZIONE</b> .....	<b>110</b>
<b>9.1 PREMESSA</b> .....	<b>110</b>
<b>9.2 PRINCIPALI FATTORI DI RISCHIO E RELATIVE MISURE DI SICUREZZA</b> .....	<b>110</b>
<b>9.2.1 RISCHIO FISICO</b> .....	<b>110</b>
9.2.1.1 SEPPELLIMENTO - SPROFONDAMENTO .....	110
9.2.1.2 ANNEGAMENTO .....	110
9.2.1.3 CADUTE DALL'ALTO .....	110
9.2.1.4 CALORE - INCENDIO- ESPLOSIONE .....	110
9.2.1.5 CLIMA/MICROCLIMA.....	110
9.2.1.6 URTI - COLPI - IMPATTI - COMPRESSIONI .....	110
9.2.1.7 PUNTURE - TAGLI - ABRASIONI .....	110
9.2.1.8 VIBRAZIONI.....	110
9.2.1.9 SCIVOLAMENTI - CADUTE A LIVELLO .....	110
9.2.1.10 ELETTRUCUZIONE, FOLGORAZIONE .....	110
9.2.1.11 RADIAZIONI NON IONIZZANTI.....	110

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	13 di 556

9.2.1.12	RUMORE .....	110
9.2.1.13	CESOIAMENTO - STRITOLAMENTO .....	110
9.2.1.14	CADUTA DI MATERIALE DALL'ALTO.....	110
9.2.1.15	INVESTIMENTO .....	110
9.2.1.16	CIRCOLAZIONE DEI MEZZI D'OPERA. ....	110
9.2.1.17	MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI .....	110
9.2.1.18	POLVERI - FIBRE .....	110
9.2.1.19	GETTI - SCHIZZI - PROIEZIONE DI SCHEGGE .....	110
9.2.1.20	INSUFFICIENTE ILLUMINAZIONE .....	110
<b>9.2.2</b>	<b>RISCHIO CHIMICO.....</b>	<b>110</b>
9.2.2.1	FUMI - NEBBIE - GAS - VAPORI .....	110
9.2.2.2	CATRAME - FUMO.....	110
9.2.2.3	ALLERGENI .....	110
9.2.2.4	OLI MINERALI E DERIVATI.....	110
<b>9.2.3</b>	<b>RISCHIO CANCEROGENO .....</b>	<b>110</b>
9.2.3.1	AMIANTO .....	110
<b>9.2.4</b>	<b>RISCHIO BIOLOGICO .....</b>	<b>110</b>
9.2.4.1	INFEZIONI DA MICRORGANISMI .....	110
<b>10</b>	<b><u>IL CANTIERE E L'AMBIENTE ESTERNO .....</u></b>	<b><u>110</u></b>
<b>10.1</b>	<b><i>RISCHI TRASMESSI DALL'AMBIENTE ESTERNO AL CANTIERE.....</i></b>	<b><i>110</i></b>
10.1.1	PRESENZA DI INSEDIAMENTI LIMITROFI RESIDENZIALI E PRODUTTIVI.....	110
10.1.2	RISCHI DOVUTI ALLA PRESENZA DI ORDIGNI BELLICI.....	110
10.1.3	RISCHI LEGATI ALLA PRESENZA DELL'ESERCIZIO FERROVIARIO .....	110
10.1.4	RISCHI DOVUTI AD AGENTI ATMOSFERICI .....	110
10.1.4.1.1	<i>Scariche atmosferiche.....</i>	<i>110</i>
10.1.5	RISCHI LEGATI ALL'IGIENE NELLE AREE DI LAVORO.....	110
10.1.6	RISCHI DOVUTI ALLA PRESENZA DI RETI DI SERVIZI.....	110
10.1.7	LINEE ELETTRICHE INTERRATE.....	110
10.1.8	LINEE ELETTRICHE AEREE .....	110
10.1.9	RETI DI GAS.....	110
10.1.10	RETI FOGNARIE .....	110
<b>10.2</b>	<b><i>RISCHI TRASMESSI DAL CANTIERE ALL'AMBIENTE ESTERNO.....</i></b>	<b><i>110</i></b>
10.2.1	EMISSIONI INQUINANTI.....	110
10.2.2	RETI DELL'ACQUA .....	110
10.2.3	CIRCOLAZIONE STRADALE .....	110
10.2.4	PRESENZA DI SOSTANZE ESPLOSIVE O FACILMENTE INFIAMMABILI .....	110
<b>11</b>	<b><u>MISURE DI SICUREZZA E PROTEZIONE PER RISCHI DERIVANTI DALLA PRESENZA DI ESERCIZIO FERROVIARIO.....</u></b>	<b><u>110</u></b>
<b>11.1</b>	<b><i>NOZIONI GENERALI DI SICUREZZA IN PRESENZA DI ESERCIZIO FERROVIARIO.....</i></b>	<b><i>110</i></b>
<b>11.2</b>	<b><i>RISCHI SPECIFICI FERROVIARI E RELATIVE MISURE DI PREVENZIONE.....</i></b>	<b><i>110</i></b>
11.2.1	RISCHIO DI INVESTIMENTO DURANTE LA PERMANENZA O LO SPOSTAMENTO SUI PIAZZALI E IN LINEA.....	110
11.2.2	RISCHIO DI INCUNEAMENTO DEI PIEDI O DEGLI ARTI INFERIORI FRA L'AGO E IL CONTROAGO DEI DEVIATOI MANOVRATI ELETTRICAMENTE A DISTANZA .....	110
11.2.3	RISCHIO DI INDEBITO LANCIO DI OGGETTI DAI TRENI IN TRANSITO, DI PROIEZIONE DI CORPUSCOLI E SCORIE DI FRENATURA .....	110
11.2.4	RISCHIO DI SCIVOLAMENTO SU SUPERFICI DI APPOGGIO DEL PIEDE SDRUCCIOLEVOLI, CON PARTICOLARE RIFERIMENTO ALLE TRAVERSE OVE NORMALMENTE SOSTANO I LOCOMOTORI DIESEL .....	110
11.2.5	RISCHIO DOVUTO A OSTACOLI FISSI O MOBILI LUNGO LE ZONE DI PASSAGGIO ...	110
11.2.6	RISCHIO RUMORE .....	110

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	14 di 556

11.2.7	RISCHIO ELETTRICITÀ.....	110
11.2.8	RISCHI DI CARATTERE PARTICOLARE.....	110
11.2.9	PROTEZIONE DEI CANTIERI SU LINEE FERROVIARIE IN ESERCIZIO.....	110
11.3	<b>ESECUZIONE DI LAVORI IN AMBIENTE FERROVIARIO.....</b>	<b>110</b>
11.3.1	REGIME DI INTERRUZIONE DEL BINARIO.....	110
11.3.2	REGIME DI LIBERAZIONE DEI BINARIO SU AVVISTAMENTO.....	110
11.3.3	NORME DI SICUREZZA RIGUARDANTI LA CONDUZIONE DEI LAVORI.....	110
11.3.4	POSIZIONAMENTO DELLA SEGNALETICA .....	110
11.3.5	SCAMBIO MODULI.....	110
11.3.6	POSIZIONAMENTO DEI DISPOSITIVI DI MESSA A TERRA.....	110
11.3.7	COMPORAMENTO NELL'AMBITO DEL REGIME DI LIBERAZIONE DEL BINARIO SU AVVISTAMENTO.....	110
11.4	<b>CIRCOLAZIONE DEI CARRELLI.....</b>	<b>110</b>
11.5	<b>USO DELLE ATTREZZATURE FERROVIARIE.....</b>	<b>110</b>
11.5.1	SCOMPOSIZIONE E COMPOSIZIONE DI UN CONVOGLIO CON DUE MOTOCARRELLI - MOTOSCALE E/O RIMORCHI FERROVIARI.....	110
11.5.2	SCOMPOSIZIONE E COMPOSIZIONE DI UN CONVOGLIO CON UN MOTOCARRELLO E MOTOSCALE E/O RIMORCHI FERROVIARI.....	110
11.5.3	CORRETTO RICOVERO DEI CONVOGLI NELLE STAZIONI.....	110
11.6	<b>LAVORI EFFETTUATI IN PRESENZA DI ESERCIZIO FERROVIARIO.....</b>	<b>110</b>
11.6.1	ESECUZIONE SCAVI DI FONDAZIONE PER BASAMENTI, POZZETTI, BLOCCHI.....	110
11.6.2	ESECUZIONE GETTI IN CALCESTRUZZO PER BASAMENTI, POZZETTI, BLOCCHI.....	110
11.6.3	ESECUZIONE SCAVI DI TRINCEA PER POSA CUNICOLI E CANALIZZAZIONI.....	110
11.6.4	POSA CUNICOLI, CANALETTE E ATTREZZATURE VARIE PER LAVORI TELEFONICI E APPARATI CENTRALI.....	110
11.6.5	POSA SOSTEGNI E LORO SMANTELLAMENTO.....	110
11.6.6	STENDIMENTO DELLE FUNI, DEI FILI DI CONTATTO E LORO SMANTELLAMENTO... 110	110
11.6.6.1	STENDIMENTO IN PROSSIMITÀ DI LINEE ED APPARECCHIATURE ELETTRICHE AEREE SOTTO TENSIONE (ART. 29 L191/74).....	110
11.6.6.2	PROTEZIONE DELL'AREA DI LAVORO.....	110
11.6.6.3	PREPARAZIONE DEL LAVORO.....	110
11.6.6.4	ESECUZIONE DEL LAVORO.....	110
11.6.6.5	TERMINE DEL LAVORO.....	110
11.6.6.6	COMPORAMENTO DEGLI OPERATORI.....	110
11.6.6.7	OPERAZIONI DI AGGRAPPAMENTO E TESATURA DI FUNI E FILI.....	110
11.6.7	PERCORSI LUNGO LA LINEA FERROVIARIA.....	110
11.6.8	USO DI CARRELLI NON RIMOVIBILI.....	110
11.6.9	LAVORI PER IMPIANTI ELETTRICI.....	110
12	<b><u>MISURE DI SICUREZZA E PROTEZIONE PER RISCHI CONNESSI A LAVORI TIPICAMENTE FERROVIARI</u>.....</b>	<b>110</b>
12.1	<b>OPERE DITE.....</b>	<b>110</b>
12.1.1	REALIZZAZIONE DI FONDAZIONI DEI PALI TE.....	110
12.1.2	POSA E TESATURA CONDUTTURE DI CONTATTO E DI ALIMENTAZIONE.....	110
12.2	<b>ARMAMENTO FERROVIARIO.....</b>	<b>110</b>
12.2.1	USO DI MACCHINE SU BINARIO.....	110
12.2.2	USO DI ATTREZZATURE MOTORIZZATE.....	110
12.2.3	MOVIMENTAZIONE DI TRAVERSE E ROTAIE.....	110
12.2.4	TAGLIO E SALDATURA DELLE ROTAIE.....	110
13	<b><u>MISURE DI SICUREZZA E PROTEZIONE PER RISCHI CONNESSI A LAVORI ALL'APERTO</u>.....</b>	<b>110</b>
13.1	<b>PREMESSE.....</b>	<b>110</b>

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	15 di 556

<b>13.2</b>	<b>LAVORI DI BONIFICA DA RESIDUI DI ORDIGNI BELLICI</b>	<b>110</b>
<b>13.3</b>	<b>LAVORI DI BONIFICA DELLA VEGETAZIONE</b>	<b>110</b>
<b>13.4</b>	<b>LAVORI DI DEMOLIZIONE</b>	<b>110</b>
13.4.1	ADEGUAMENTO DELLE RETI DI SERVIZI INTERFERENTI	110
13.4.2	PROCEDURE PRELIMINARI ALLE DEMOLIZIONI	110
13.4.3	TIPOLOGIE DI MANUFATTI DA DEMOLIRE	110
13.4.3.1	EDIFICI IN MURATURA, IN CEMENTO ARMATO ED IN ACCIAIO	110
13.4.3.2	MANUFATTI VARI	110
13.4.3.3	MISURE GENERALI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI DI DEMOLIZIONE DA ESEGUIRSI IN PROSSIMITÀ DI IMPIANTI, MANUFATTI LINEE FERROVIARIE E ALTRE STRUTTURE NON INTERESSATE DAGLI INTERVENTI	110
<b>13.5</b>	<b>LAVORI DI SBANCAMENTO E MOVIMENTO TERRA</b>	<b>110</b>
<b>13.6</b>	<b>LAVORI STRADALI</b>	<b>110</b>
<b>13.7</b>	<b>ESECUZIONE PALI</b>	<b>110</b>
<b>13.8</b>	<b>LAVORAZIONE E POSA IN OPERA DEL FERRO</b>	<b>110</b>
<b>13.9</b>	<b>LAVORI DI CARPENTERIA</b>	<b>110</b>
<b>13.10</b>	<b>POSA IN OPERA DEL CALCESTRUZZO</b>	<b>110</b>
<b>13.11</b>	<b>OPERE IN ELEVAZIONE</b>	<b>110</b>
13.11.1	PONTEGGI METALLICI	110
<b>13.12</b>	<b>POSA IN OPERA PREFABBRICATI</b>	<b>110</b>
<b>13.13</b>	<b>LAVORI DI DISARMO</b>	<b>110</b>
<b>14</b>	<b><u>MISURE DI SICUREZZA E PROTEZIONE PER RISCHI CONNESSI A LAVORI IN SOTTERRANEO</u></b>	<b><u>110</u></b>
<b>14.1</b>	<b>PREMESSE</b>	<b>110</b>
<b>14.2</b>	<b>SALUBRITÀ DELL'ARIA</b>	<b>110</b>
<b>14.3</b>	<b>LIMITAZIONE DELLA TEMPERATURA</b>	<b>110</b>
<b>14.4</b>	<b>ILLUMINAZIONE</b>	<b>110</b>
<b>14.5</b>	<b>DIFESA CONTRO LE POLVERI</b>	<b>110</b>
<b>14.6</b>	<b>ESPOSIZIONE AL RUMORE</b>	<b>110</b>
<b>14.7</b>	<b>RISCHIO DI ALLAGAMENTO</b>	<b>110</b>
<b>14.8</b>	<b>RISCHIO DI CROLLI DAL FRONTE DI SCAVO O DALLA CALOTTA</b>	<b>110</b>
<b>14.9</b>	<b>DISPOSIZIONI PER L'UTILIZZO DI MACCHINE E UTENSILI</b>	<b>110</b>
<b>14.10</b>	<b>GALLERIA ARTIFICIALE</b>	<b>110</b>
<b>15</b>	<b><u>MISURE DI SICUREZZA E PROTEZIONE PER RISCHI CONNESSI ALL'UTILIZZO DI MACCHINE, UTENSILI E IMPIANTI DI CANTIERE</u></b>	<b><u>110</u></b>
<b>15.1</b>	<b>MACCHINE DI CANTIERE</b>	<b>110</b>
15.1.1	SCELTA, UTILIZZO E MANUTENZIONE	110
15.1.2	DOCUMENTAZIONE	110
15.1.3	MEZZI DI SOLLEVAMENTO	110
<b>15.2</b>	<b>UTENSILI</b>	<b>110</b>
15.2.1	UTENSILI MANUALI	110
15.2.2	UTENSILI ELETTRICI	110
<b>15.3</b>	<b>IMPIANTI TECNOLOGICI</b>	<b>110</b>
<b>15.4</b>	<b>USO IN COMUNE DI MACCHINE, ATTREZZATURE, IMPIANTI E INFRASTRUTTURE</b>	<b>110</b>
<b>15.5</b>	<b>RISCHI DERIVANTI DALL'USO DI APPARECCHIATURE RADIOMOBILI PORTATILI</b>	<b>110</b>
<b>16</b>	<b><u>MISURE DI SICUREZZA E PROTEZIONE PER RISCHI CONNESSI AI DEPOSITI DI MATERIALI PERICOLOSI O INQUINANTI</u></b>	<b><u>110</u></b>

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	16 di 556

<b>16.1</b>	<b>RIFIUTI.....</b>	<b>110</b>
16.1.1	LUOGHI DI DEPOSITO TEMPORANEO.....	110
<b>16.2</b>	<b>SOSTANZE PERICOLOSE.....</b>	<b>110</b>
16.2.1	DEPOSITI DI CARBURANTI E COMBUSTIBILI E INSTALLAZIONI SOGGETTE AL RILASCIO DEL C.P.I. ....	110
<b>16.3</b>	<b>ESPLOSIVI.....</b>	<b>110</b>
<b>17</b>	<b>SERVIZI IGIENICO ASSISTENZIALI, ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE, PRONTO SOCCORSO E TRATTAMENTO DEGLI INFORTUNI. ....</b>	<b>110</b>
<b>17.1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>110</b>
<b>17.2</b>	<b>SERVIZI IGIENICO ASSISTENZIALI.....</b>	<b>110</b>
17.2.1	DEFINIZIONE .....	110
17.2.2	CARATTERISTICHE DEI SERVIZI IGIENICI ASSISTENZIALI.....	110
17.2.2.1	UFFICIO.....	110
17.2.2.2	LOCALE CUSTODE.....	110
17.2.2.3	SERVIZI IGIENICO - ASSISTENZIALI.....	110
17.2.2.4	SPOGLIATOI.....	110
17.2.2.5	GABINETTI E LAVABI.....	110
17.2.2.6	DOCCE .....	110
17.2.2.7	REFETTORI: .....	110
17.2.2.8	DORMITORI.....	110
<b>17.3</b>	<b>ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE.....</b>	<b>110</b>
17.3.1	RECINZIONI .....	110
17.3.2	ACCESSI DI CANTIERE .....	110
17.3.3	VIABILITÀ INTERNA .....	110
17.3.4	ANDATOIE.....	110
<b>17.4</b>	<b>ORGANIZZAZIONE DEL PRONTO SOCCORSO NEI CANTIERI.....</b>	<b>110</b>
17.4.1	TIPOLOGIA DI PRESID SANITARI.....	110
17.4.2	LOGISTICA.....	110
17.4.3	SEGNALETICA.....	110
17.4.4	FORMAZIONE DELLA SQUADRA DI PRONTO SOCCORSO.....	110
<b>17.5</b>	<b>VISITE MEDICHE.....</b>	<b>110</b>
17.5.1	ATTIVITÀ PER LE QUALI È NECESSARIA LA SORVEGLIANZA SANITARIA.....	110
<b>17.6</b>	<b>INDICAZIONI SULLE PROCEDURE DI EMERGENZA SANITARIA .....</b>	<b>110</b>
17.6.1	PROCEDURA DI EMERGENZA SANITARIA.....	110
17.6.2	NOTIFICA DEI DANNI E INFORTUNI.....	110
<b>18</b>	<b>COORDINAMENTO.....</b>	<b>110</b>
<b>18.1</b>	<b>PRESCRIZIONI GENERALI DI COORDINAMENTO.....</b>	<b>110</b>
<b>18.2</b>	<b>COORDINAMENTO CON ALTRI APPALTI.....</b>	<b>110</b>
<b>19</b>	<b>GESTIONE EMERGENZE.....</b>	<b>110</b>
<b>19.1</b>	<b>INDICAZIONI GENERALI PER LA GESTIONE DELLE EMERGENZE.....</b>	<b>110</b>
<b>19.2</b>	<b>PIANO DI EMERGENZA .....</b>	<b>110</b>
19.2.1	PREREQUISITI TECNICO FORMATIVI ALL'ATTUAZIONE DEL PIANO DI EMERGENZA.....	110
19.2.2	CONTENUTI DEL PIANO.....	110
19.2.2.1	IDENTIFICAZIONE DELLE POSSIBILI EMERGENZE .....	110
19.2.2.2	EMERGENZA PER RISCHIO INCENDIO, ALLAGAMENTO, SOSTANZE TOSSICO/NOCIVE .....	110
19.2.2.3	MISURE PREVENTIVE .....	110
19.2.2.4	L'ORGANIZZAZIONE DI EMERGENZA .....	110
<b>20</b>	<b>DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE.....</b>	<b>110</b>

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	17 di 556

<b>20.1</b>	<b>PREMESSA</b> .....	<b>110</b>
<b>20.2</b>	<b>CONFORMITÀ DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE</b> .....	<b>110</b>
<b>20.3</b>	<b>MODALITÀ DI CONSEGNA E USO DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE</b> .....	<b>110</b>
<b>20.4</b>	<b>CONTROLLI</b> .....	<b>110</b>
<b>20.5</b>	<b>TIPOLOGIE DI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALI</b> .....	<b>110</b>
20.5.1	CASCO DI SICUREZZA .....	110
20.5.2	GUANTI .....	110
20.5.3	CALZATURE DI SICUREZZA .....	110
20.5.4	DISPOSITIVI DI PROTEZIONE PER L'UDITO.....	110
20.5.5	DISPOSITIVI DI PROTEZIONE DELLE VIE RESPIRATORIE.....	110
20.5.6	OCCHIALI DI SICUREZZA E VISIERE.....	110
20.5.7	CINTURE DI SICUREZZA.....	110
20.5.8	INDUMENTI PROTETTIVI PARTICOLARI.....	110
20.5.9	DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALI PER LAVORI IN SOTTERRANEO .....	110
<b>21</b>	<b>INFORMAZIONE E FORMAZIONE DEI LAVORATORI</b> .....	<b>110</b>
21.1	PREMESSE .....	110
21.2	ATTIVITÀ DI INFORMAZIONE/FORMAZIONE.....	110
21.3	RIUNIONE PERIODICA DI PREVENZIONE E PROTEZIONE DAI RISCHI.....	110
21.4	SEGNALETICA DI SICUREZZA.....	110
<b>22</b>	<b>DOCUMENTI, PROCEDURE E MODULISTICA</b> .....	<b>110</b>
22.1	VERIFICA DELL'ADEMPIMENTO DA PARTE DELL'APPALTATORE DEGLI OBBLIGHI DI SICUREZZA.....	110
22.2	DOCUMENTAZIONE PRESENTE IN CANTIERE.....	110
<b>23</b>	<b>GESTIONE DEL PIANO DI SICUREZZA</b> .....	<b>110</b>
23.1	MODIFICHE ED INTEGRAZIONI AL PSC.....	110
23.2	VERIFICA DEI PIANI OPERATIVI DI SICUREZZA (POS) ED INTEGRAZIONE DEI PSC.....	110
	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	110
23.2.1	CONTENUTI DEL POS.....	110
<b>24</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO</b> .....	<b>110</b>
24.1	NORMATIVA GENERALE IN MATERIA DI SICUREZZA NEI CANTIERI.....	110
24.2	NORMATIVE E DISPOSIZIONI RFI.....	110
<b>25</b>	<b>ALLEGATI ALLA SEZIONE GENERALE</b> .....	<b>110</b>
25.1	PROCEDURA DI COORDINAMENTO.....	110
25.2	STRALCIO VERBALE RECIPROCHE INCOMBENZE.....	110
25.3	VERBALI OPERATIVI.....	110
25.4	NOTE .....	110
25.5	NOTA FINALE.....	110

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	18 di 556

## **0 PREMESSA**

L'obiettivo del presente documento è quello di fornire un riferimento tecnico/procedurale/organizzativo per la redazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento e la predisposizione/redazione del Fascicolo dell'Opera relativo all'Appalto in esame ed al contempo perseguire, nel rispetto dei dettami normativi, la necessaria omogeneità di forme e di contenuti per tutti i PSC e FA redatti da Italferr.

Per quanto sopra esposto il presente documento non è da ritenersi a tutti gli effetti un PSC per come indicato dal D.Lgs.81/08, ma definisce esclusivamente delle linee guida al fine di impostare ed instradare la redazione del PSC stesso, e come tale non può sostituirlo.

Per la predisposizione del Fascicolo dell'Opera sarà indispensabile la disponibilità dei documenti contenenti l'individuazione e la programmazione delle esigenze di manutenzione ordinaria e straordinaria dell'opera realizzata, la natura e la modalità di esecuzione delle suddette attività e gli equipaggiamenti necessari in dotazione all'opera.



Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	19 di 556

## **1 ORGANIZZAZIONE DELLA SICUREZZA**

### **1.1 GENERALITÀ**

In questo capitolo vengono indicati i soggetti coinvolti, a vario titolo, nella sicurezza del cantiere, secondo quanto previsto dal D.Lgs. 81/08.

### **1.2 IDENTIFICAZIONE DEI SOGGETTI DI PARTE COMMITTENTE COINVOLTI NELLA GESTIONE DELLA SICUREZZA**

COMMITTENTE	Denominazione	<b>RFI S.p.a.</b>
	Nome - Cognome	<b>Ing. O. MASTROIANNI</b>
	Codice Fiscale	<b>MST SLD 49B04 C905I</b>
	Indirizzo	<b>PIAZZA DUCA D'AOSTA,1 – 20124 MILANO Tel. 02-63712070 –cell. 335 5799470</b>
RESPONSABILE DEI LAVORI	Nome - Cognome	<b>Ing. Daniele SCATAGLINI</b>
	Codice Fiscale	<b>SCT DNL 62 A 22 C 770K</b>
	Indirizzo	<b>PIAZZA S. FREUD 1 20124 MILANO</b>
	Telefono	<b>tel. 02-63717071- cell. 335 7765964</b>
COORDINATORE PER LA PROGETTAZIONE	Nome - Cognome	<b>Ing. Giulio Russo</b>
	Codice Fiscale	<b>RSS GLI 53T10 C351Y</b>
	Indirizzo	<b>via 1° Settembre 73 – 98122 Messina</b>
	Telefono	<b>090 60141329</b>
COORDINATORE PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI	Nome - Cognome	
	Indirizzo	
	Telefono	
DIRETTORE DEI LAVORI	Nome - Cognome	
	Indirizzo	
	Telefono	
ASSISTENTE DEI LAVORI	Nome - Cognome	
	Indirizzo	
	Telefono	

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	20 di 556

**1.3 IDENTIFICAZIONE DEI SOGGETTI DI PARTE APPALTATORE COINVOLTI  
NELLA GESTIONE DELLA SICUREZZA**

IMPRESA ESECUTRICE	Denominazione	
	Rappr. legale	
	Sede legale	
	Telefono	
DATORE DI LAVORO	Nome - Cognome	
	Indirizzo	
	Telefono	
RESPONSABILE DEL SERVIZIO DI PREVENZIONE E PROTEZIONE (D.Lgs. 81/08.)	Nome - Cognome	
	Indirizzo	
	Telefono	
ADDETTI AL SERVIZIO DI PREVENZIONE E PROTEZIONE	Nome - Cognome	
	Indirizzo	
	Telefono	
ADDETTI AL SERVIZIO DI PREVENZIONE E PROTEZIONE	Nome - Cognome	
	Indirizzo	
	Telefono	
MEDICO COMPETENTE (D.Lgs. 81/08.)	Nome - Cognome	
	Indirizzo	
	Telefono	
DIRETTORE TECNICO	Nome - Cognome	
	Indirizzo	
	Telefono	
DIRETTORE DI CANTIERE	Nome - Cognome	
	Indirizzo	
	Telefono	
ASSISTENTE CAPO CANTIERE	Nome - Cognome	
	Indirizzo	
	Telefono	

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	21 di 556

#### 1.4 NOTIFICA PRELIMINARE

Il Responsabile dei Lavori dovrà inviare, tramite raccomandata con avviso di ricevimento, le informazioni contenute nella tabella sottostante, che costituiscono il contenuto della notifica, all'AUSL ed alla Direzione Provinciale del Lavoro territorialmente competenti.

Inoltre, copia della Notifica Preliminare dovrà essere affissa in maniera visibile presso il cantiere e custodita a disposizione dell'organo di vigilanza territorialmente competente.

Identificazione dei soggetti di parte Committente coinvolti nella gestione della sicurezza (All. XV, p.to 2.1.2 lett. b, D.Lgs.81/2008).

In questo capitolo il CPP indicherà i soggetti coinvolti, a vario titolo, nella sicurezza del cantiere, secondo quanto previsto dal D.Lgs.81/2008. Oltre al nominativo devono essere indicati i recapiti ed i numeri telefonici e fax dei seguenti soggetti, l'elenco sarà completato dal CEL successivamente all'affidamento dell'appalto:

Data della comunicazione		
Indirizzo del cantiere		
Committente	Denominazione	<b>FERROVIE DELLO STATO S.p.A. RETE FERROVIARIA ITALIANA S.p.A.</b>
	Nome - Cognome	<b>Ing. O. MASTROIANNI</b>
	Codice Fiscale	<b>MST SLD 49B04 C905I</b>
	Indirizzo	<b>PIAZZA DUCA D'AOSTA,1 – 20124 MILANO</b>
	Telefono	<b>Tel. 02-63712070 –cell. 335 5799470</b>
Natura dell'opera	<b>SUB TRATTA AEROPORTO MARCO POLO PORTOGRUARO OVEST</b>	
Responsabile dei lavori	Nome - Cognome	<b>Ing. Daniele SCATAGLINI</b>
	Codice Fiscale	<b>SCT DNL 62 A 22 C 770K</b>
	Indirizzo	<b>PIAZZA S. FREUD 1 20124 MILANO</b>
	Telefono	<b>tel. 02-63717071- cell. 335 7765964</b>
Coordinatore per la sicurezza e la salute in fase di progettazione	Nome - Cognome	<b>Ing. Giulio RUSSO</b>
	Codice Fiscale	<b>RSSGLI53T10C351Y</b>
	Indirizzo	<b>Via 1° Settembre ,73 Messina</b>
	Telefono	<b>090/60141328</b>
Coordinatore per la sicurezza e la salute in fase di realizzazione	Nome - Cognome	
	Indirizzo	
	Telefono	
Data presunta d'inizio dei lavori in cantiere		
Durata presunta dei lavori in cantiere	<b>XXX</b>	
Numero massimo presunto dei lavoratori sul cantiere	<b>XX</b>	
Numero previsto di imprese e di lavoratori autonomi sul cantiere.		
Identificazione delle imprese già selezionate	Denominazione	
	Indirizzo	
Ammontare complessivo presunto dei lavori	<b>XXXXX</b>	

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	22 di 556

In caso di variazioni il RdL dovrà aggiornare la Notifica Preliminare con i nuovi dati inviando apposita comunicazione A.R. agli organismi territoriali competenti.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	23 di 556

### ***RECAPITI TELEFONICI UTILI***

Per poter affrontare le situazioni di emergenza, è necessario disporre di una serie di recapiti telefonici, il cui elenco dovrà essere completato ed affisso in maniera chiara e ben visibile in cantiere.

<b>Polizia:</b>	<b>113</b>
<b>Carabinieri:</b>	<b>112</b>
<b>Vigili Urbani – Centrale radio operativa:</b>	
<b>Polizia Municipale</b>	
<b>Emergenza Sanitaria:</b>	<b>118</b>
<b>Pronto soccorso:</b>	
<b>Servizio sanitario regionale:</b>	
<b>Guardia Medica:</b>	
<b>Vigili del fuoco:</b>	<b>115</b>
<b>Azienda AUSL:</b>	
<b>Enel Luce: Pronto Intervento</b>	<b>800 900 800</b>
<b>Gas/Acquedotto pronto intervento:</b>	
<b>Acquedotto e fognature comunali :</b>	
<b>Telecom - Segnalazione guasti:</b>	<b>182</b>
<b>Corpo Forestale dello Stato – Segnalazione incendi:</b>	<b>1515</b>

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	24 di 556

## **2 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DELLE TIPOLOGIE DEI LAVORI**

### **2.1 GENERALITÀ**

In questo capitolo dovranno essere descritte le opere che si andranno a realizzare, con particolare riferimento alle scelte progettuali, architettoniche, strutturali e tecnologiche le conseguenti tipologie di lavorazione che si andranno a svolgere, individuate dai progettisti, riferendosi sempre agli elaborati progettuali, al fine di analizzare le problematiche di sicurezza legate alla loro entità, collocazione temporale e interferenza in particolare con l'esercizio ferroviario, valutando i rischi derivanti da questi fattori e prescrivendo le relative misure di sicurezza da adottare. Si dovranno quindi creare diversi paragrafi, ciascuno riferito ad un'opera esaminata nel contesto ambientale e con riferimento alla programmazione dei lavori (All. XV, p.to 2.1.2., D.Lgs. 81/2008).

In ogni caso è opportuno riferirsi agli specifici elaborati del progetto.

Nel caso in cui il progetto preveda demolizioni di entità consistente occorrerà definire le specifiche misure di sicurezza, le opere provvisoriale necessarie, il tutto da integrare, a cura dell'appaltatore con un apposito programma contenuto nel POS, tenendo conto di quanto indicato nel PSC, ove previsto, ai sensi dell'art. 151 del D.Lgs. 81/2008.

In questo capitolo inoltre, andranno indicate e descritte tutte le lavorazioni accessorie alla realizzazione delle singole opere: gli eventuali smaltimenti di rifiuti speciali (amianto, oli combustibili, ecc.), eventuali attività di monitoraggio e controllo degli apprestamenti per la sicurezza sulle lavorazioni in corso, i lavori necessari alla cantierizzazione dell'opera (realizzazione di piste, percorsi, bonifica di terreni, recinzioni/delimitazioni/protezioni, ecc), l'adeguamento di reti di servizi aerei e interrati, l'attività di monitoraggio ambientale quali misure, campionamenti, analisi in merito a qualità dell'aria, del suolo, dell'acqua, del clima acustico ecc.

Nel caso in cui sia individuata, durante l'esecuzione dei lavori, la presenza di amianto (tettoie, tetti, tubazioni, coibentazioni, pietrisco, ecc), l'Appaltatore dovrà redigere il relativo "Piano di Lavoro", definendo, all'interno di detto documento, i criteri, le metodologie e le modalità di esecuzione delle lavorazioni, in funzione della prevenzione del rischio di esposizione alle fibre di amianto. L'Appaltatore medesimo, dovrà definire, altresì, il relativo "Piano di Smaltimento" del materiale contenente amianto, adottando le prescrizioni di sicurezza in relazione allo scenario tecnico definito.

Qualora ci siano lavorazioni da effettuare lungo linea, o comunque interferenti con l'esercizio

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	25 di 556

ferroviario, si dovranno evidenziare e indicare quelle che potranno avvenire:

- con interruzione programmata, (sia in caso di interruzione totale della linea (pari/dispari) sia su binario interrotto con rallentamento del limitrofo);
- con liberazione del binario su avvistamento;
- con toltà tensione;
- con scorta.

La Progettazione Preliminare della nuova linea AV/AC Venezia–Trieste, relativamente alla tratta Portogruaro – Ronchi dei Legionari, dello sviluppo complessivo di 50,465 km di linea e di 12 km di Interconnessioni nelle Regioni Veneto e Friuli Venezia Giulia; questo intervento è compreso tra quelli del decreto legislativo 20/08/02 n°190 di attuazione della Legge Obiettivo 21 dicembre 2001 n° 443.

La tratta in oggetto prevede un inizio con tracciato posto a nord dell’abitato di Portogruaro (VE) in affiancamento stretto a sud della autostrada A4, da dove mantenendosi in affiancamento alla A4 si sviluppa per i primi 31,5 km con una velocità di progetto pari a 300 km/h.

In corrispondenza di Porpetto (UD) il tracciato lascia poi l’affiancamento alla A4 per proseguire, per i successivi 19 km con velocità di progetto ridotta a 250 km/h, prima in direzione sud-est (passando in prossimità di Villa Vicentina), e portarsi in affiancamento a nord della linea ferroviaria Venezia-Trieste in prossimità della stazione di Villa Vicentina; da qui la nuova linea attraversato in viadotto il fiume Isonzo nei pressi della sua confluenza col fiume Torre, termina in corrispondenza dell’abitato di Pieris.

Il termine della tratta Portogruaro – Ronchi coincide quindi con l’inizio del tracciato dell’altra tratta funzionale della linea Venezia-Trieste, la tratta Ronchi-Trieste, il cui progetto preliminare, sempre in regime di Legge Obiettivo, è stato sviluppato e pubblicato nel 2003 da Italferr.

Il progetto comprende come detto lo sviluppo preliminare delle seguenti Interconnessioni della linea AV/AC con le linee ferroviarie esistenti:

- **Interconnessione Portogruaro Est** che prevede il collegamento della linea AC con la linea lenta Portogruaro-Casarsa, attualmente a singolo binario e non elettrificata, con due nuovi binari dello sviluppo di 4,16 km fino alla stazione di Portogruaro; il raddoppio



Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	26 di 556

dell'attuale singolo binario avviene in sede con interasse di 4 m. Inoltre si prevede una breve variante planimetrica (ca. 500m) della linea storica in corrispondenza dell'inizio del suddetto raddoppio.

- **Interconnessione Cervignano Ovest** di circa 5,4 km, tra la linea AC fino all'impianto di Palmanova, con ripristino a doppio binario di un tratto della linea lenta S. Giorgio di Nogaro- Palmanova. (attualmente dismessa).
- **Interconnessione Cervignano Est** di 4,8 km, tra la linea AC e l'inserimento sulla linea lenta Palmanova – Cervignano nel tratto in raddoppio (secondo il progetto di Fattibilità del raddoppio sviluppato da ITF).

Nello presente progetto preliminare, per garantire la funzionalità della nuova tratta della linea AC con le linee ferroviarie esistenti e facendo seguito alle richieste della committenza, sono stati sviluppati a livello di progettazione preliminare anche i seguenti interventi:

- Variante di tracciato della linea Portogruaro – Casarsa e raddoppio di un tratto della stessa fino all'impianto di Portogruaro.
- Modifica dell'attuale stazione di Portogruaro (sviluppata solo a livello di schematico) comprendente la futura Interconnessione di Portogruaro Ovest di collegamento tra la nuova linea AC con la linea Treviso –Portogruaro (come prevista nello Studio di Fattibilità della linea AV/AC Venezia – Trieste).

Sistemazione del Nodo di Palmanova che comprende:

1. I collegamenti delle Interconnessioni di Cervignano Ovest ed Est rispettivamente con la linea storica S. Giorgio di Nogaro ed il raddoppio della linea esistente Strassoldo- Udine, entrambe in direzione di Palmanova.
2. Il collegamento a doppio binario denominato “lunetta di collegamento Ovest/Est”, tra le interconnessioni di Cervignano Ovest e di Cervignano Est posto a sud di Palmanova.
3. Modifica della stazione ed impianto di Palmanova (a livello di schematico) compatibilizzandola con la IC di Cervignano Ovest
4. Inserimento del tracciato del raddoppio della linea storica Udine-Palmanova-Cervignano (tracciato sviluppato da ITF nel 2005) nel tratto compreso tra la sua

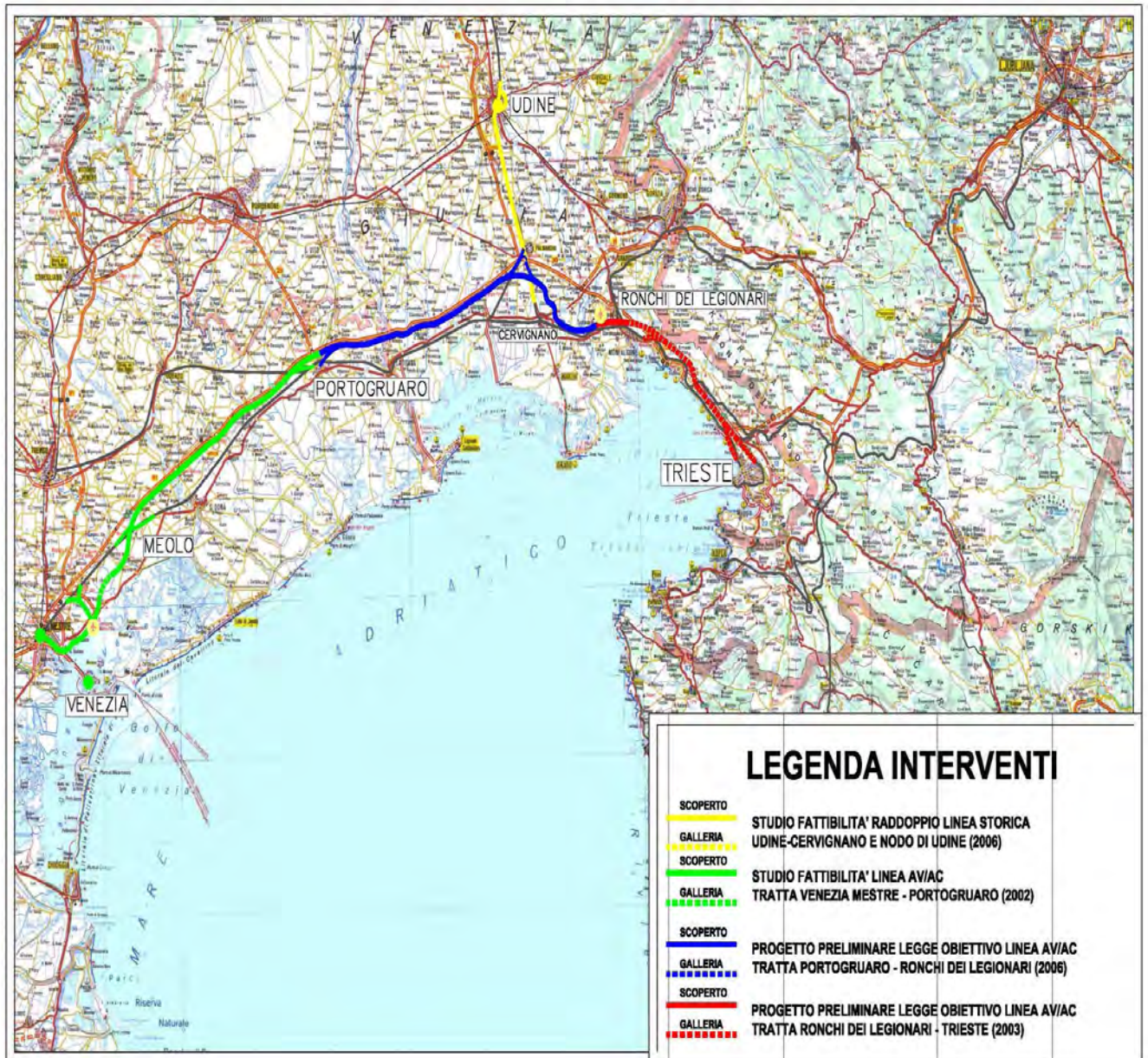
Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	27 di 556

progressiva 2+160 (all'altezza dell'opera di scavalco con la Linea AV/AC) e la stazione di Palmanova.

## **2.2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO**

I documenti presi a riferimento per lo sviluppo della progettazione preliminare della soluzione prescelta, sono stati i seguenti:

- Studio di Fattibilità della nuova linea di valico Venezia - Trieste – (Ljubljana) - tratta in territorio italiano, completato da ITALFERR nell'Ottobre 2002.
- Progetto Preliminare Legge Obiettivo nuova linea AV/AC tratta Ronchi –Trieste sviluppato da ITALFERR e pubblicato a maggio del 2003.
- Progetto Preliminare Legge Obiettivo “Ampliamento della A4 con la 3° corsia della A4”, e successive integrazioni al S.I.A., sviluppato da Autovie Venete nel 2003.
- Fattibilità dell'affiancamento della nuova linea Venezia – Trieste all'autostrada A4 nel tratto Meolo – Gonars sviluppata da ITALFERR nel dicembre 2004.
- Studio di Fattibilità del raddoppio della linea storica Udine-Palmanova-Cervignano, sviluppato da ITALFERR nel 2005.



*Corografia Generale interventi*

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	29 di 556

### **2.3 FINALITA' ED OBIETTIVI DELL'INTERVENTO**

Nell'affrontare gli obiettivi e le motivazioni poste alla base dell'opera, in primo luogo occorre distinguere con chiarezza due diversi piani:

- Il piano programmatico configurato dagli atti comunitari e nazionali;
- Il piano delle strategie di sviluppo perseguite da RFI S.p.A..

Per quanto attiene il piano programmatico e segnatamente per la pianificazione comunitaria, il progetto di una nuova direttrice ferroviaria AV/AC Venezia-Trieste, di cui fa parte la tratta Portogruaro- Ronchi, è inserita nella pianificazione europea delle Reti Transeuropee di Trasporto Ferroviario, nell'ambito del progetto n. 6 di Essen, che per l'appunto prevede la realizzazione a standard di alta velocità di una nuova infrastruttura ferroviaria da Lione a Trieste.

Inoltre, fa parte del ramo principale del Corridoio Paneuropeo V, che costituisce la prosecuzione verso l'est della pianificazione comunitaria (Cfr. Figura 2.1).

Tali scelte sono state confermate con la recente Decisione n. 884/2004/CE che estende il progetto prioritario n. 6 ad oriente fino alla frontiera dell'Ungheria e dell' Ucraina.

Il loro recepimento a livello nazionale, come noto, è avvenuto attraverso la Legge 443/01 "Legge Obiettivo" e la conseguente deliberazione CIPE di approvazione del Primo programma delle infrastrutture strategiche.

La delibera n.121 del 6 Dicembre 2001, all'Allegato 2, in cui sono riportati gli interventi trasportistici suddivisi per Regioni e macrotipologie, nella parti dedicate al Veneto ed al Friuli Venezia Giulia per la macrotipologia "Corridoi ferroviari", si riporta rispettivamente la «Tratta AV Milano – Venezia» e la «Tratta friulana Venezia-Trieste-Ljubiana-Kiev (corridoio 5)»1, classificate come parti di sottosistemi infrastrutturali il cui insieme rappresenta la griglia di priorità delle reti infrastrutturali.



Figura 2.1 Corridoio Paneuropeo V – Nuova linea AV/AC Venezia - Trieste

La inclusione di dette linee ferrovie all'interno della Legge Obiettivo e del connesso Primo Programma di per se stessa costituisce affermazione del «carattere strategico e di preminente interesse nazionale per la modernizzazione e lo sviluppo del Paese» rivestito dall'opera.

Conseguentemente, il primo obiettivo perseguito dalla linea Venezia – Trieste e dalla sua tratta Portogruaro – Ronchi dei Legionari può essere individuato nell'essere funzionale alla modernizzazione ed allo sviluppo del Paese.

- La valenza strategica nei confronti dello sviluppo nazionale trova riscontro in alcuni fattori del contesto socio-economico e produttivo di livello comunitario, che possono essere così sintetizzati:
- La crescita economica dei paesi dell'Est Europa si tradurrà, quasi automaticamente, in un aumento delle esigenze di mobilità stimato al 38% per le merci ed al 24% per i viaggiatori;
- L'allargamento a nuovi paesi della partecipazione all'Unione Europea sta comportando un aumento notevole dei flussi di trasporto nei nuovi Stati membri, soprattutto nelle zone transfrontaliere;
- La saturazione dei grandi assi, l'accessibilità delle regioni periferiche ed ultraperiferiche e l'ammodernamento delle infrastrutture dei paesi candidati renderanno necessari massicci investimenti.

Oltre ai suddetti fattori di contesto di livello europeo, quelli nazionali discendono in primo luogo dalla posizione geografica dell'Italia rispetto a questa nuova direttrice di traffici Est –



Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	31 di 556

Ovest, che risulta naturalmente avocata ad intercettarla, e dalla dotazione infrastrutturale che il quadrante orientale può già allo stato attuale offrire.

In particolare il sistema dei porti dell'Alto Adriatico, ed in primo luogo a quelli di Trieste e di Venezia, i quali costituiscono una risorsa che la nuova linea ferroviaria contribuirebbe a rilanciare ed a valorizzare, inserendoli all'interno di una rete di livello sopranazionale e plurimodale.

La realizzazione del Corridoio V, implementando un sistema intermodale terra/mare, amplierà l'hinterland dei porti adriatici (Trieste, Koper, Rijeka, Ploce) a Paesi, come le Repubbliche Ceca e Slovacca, a lungo costretti a gravitare sugli assai più lontani porti del Nord Europa.

L'insieme di tali fattori chiaramente mostra come il Corridoio V, attraversando un ampio bacino naturale di traffici e disponendo di un ulteriore potenziale bacino costituito da quei flussi suscettibili di incanalarsi lungo percorsi alternativi, in funzione delle migliori condizioni offerte da ciascuno, rappresenti un indubbio fattore di crescita per la economia italiana.

In altri termini, il Corridoio V, costituendo un importante asse di traffico merci fra l'Est e l'Ovest dell'Europa, rappresenta per l'Italia una opportunità per inserirsi all'interno di detta direttrice di scambi, la esclusione dalla quale sarebbe per contro esiziale per il nostro Paese, in quanto lo relegherebbe ad un ruolo marginale.

Assunti quindi i fattori di contesto in cui si inserisce il progetto della nuova linea ferroviaria e gli esiti da essa determinati nei confronti della modernizzazione e dello sviluppo della Italia, per quanto attiene le strategie perseguite da RFI S.p.A. queste possono essere articolate secondo due linee tra loro legate da un nesso di consequenzialità.

La prima linea risiede nell'accrescimento della quota parte del traffico oggi su ferro rispetto ai volumi che, in ragione del rapido ed intenso mutamento del contesto economico e produttivo dei Paesi dell'Est europeo, potranno determinarsi in futuro.

La seconda linea riguarda l'accrescimento della offerta infrastrutturale e l'innalzamento dei livelli di servizio, assunti nel loro complesso come strumento atto ad attrarre gli attuali ed i futuri crescenti volumi di traffico.

A fronte di ciò, gli obiettivi assegnati alla nuova linea ferroviaria sono i seguenti:

Intercettare la prevista crescita della domanda di trasporto merci;

Intercettare la domanda di trasporto di livello locale, acquisibile attraverso la specializzazione delle linee e la conseguente destinazione della linea storica prevalentemente al traffico regionale passeggeri;

Eliminare progressivamente i "colli di bottiglia", graduando gli interventi in fasi funzionali tali da ottimizzare la produttività degli investimenti;

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	32 di 556

Innalzare il livello qualitativo della offerta di trasporto;

Creare un'efficiente integrazione tra la rete esistente, opportunamente riqualificata, ed i nuovi assi in corso di realizzazione e/o definizione;

Definire un sistema infrastrutturale da realizzare per fasi in grado di fornire risposte tempestive alla crescita della domanda.

Per quanto riguarda i primi due obiettivi, si evidenzia che sono stati concordati tra Governo e Regione alcuni interventi volti ad ottenere un incremento ed un miglioramento delle potenzialità delle linee esistenti che saranno interconnesse con la nuova infrastruttura ferroviaria, in una ottica di uno suo utilizzo per i collegamenti Venezia - Ronchi Aeroporto - Trieste.

Anche sotto questo profilo la nuova linea risulta strumentale alla acquisizione di nuove quote di traffico, oggi gravanti su altre modalità di trasporto, in quanto potrà concretamente realizzare un sistema integrato ferro/aria, valorizzando le possibili sinergie tra i due scali aeroportuali di Venezia Marco Polo e Ronchi dei Legionari.

Ciò detto, occorre condurre alcune brevi considerazioni in merito a quegli altri obiettivi di valenza più spiccatamente infrastrutturale.

In primo luogo, per quanto concerne i “colli di bottiglia” attuali e le situazioni di criticità future, si evidenzia che la linea in progetto è finalizzata a prevenire le previste saturazioni sulla Venezia – Trieste, riguardante prioritariamente i tratti dell'estremità lato Mestre, la Ronchi-Trieste, nonché il settore di Cervignano che fa da snodo per il trasporto merci di tutto il settore orientale. Una seconda annotazione riguarda la integrazione con il processo di ammodernamento in corso della intera rete e più in generale con la creazione di una rete ferroviaria con caratteristiche tecniche omogenee in tutta la pianura Padano-Veneta.

In questa ottica, i principali progetti riguardano:

- Raddoppio della linea Udine - Palmanova (raccordi) - Cervignano Smistamento, che, una volta potenziata, consentirà un miglior collegamento verso sud con la linea storica (Trieste-Venezia) e verso nord con la linea Pontebbana;
- Studio di fattibilità della intera tratta Venezia – Trieste, approvato da RFI S.p.A. nell'Ottobre del 2003;
- Progettazione preliminare della tratta Ronchi dei Legionari - Trieste completa della deviazione della linea Udine-Monfalcone, dell'interconnessione di Lisert e del collegamento con la linea di cintura della città di Trieste.
- Progettazione preliminare Quarto d'Altino/Meolo (interconnessione con linea lenta) – Portogruaro est, Mestre - Aeroporto Marco Polo ed interventi complementari di adeguamento del nodo di Mestre, e Aeroporto Marco Polo - Meolo.



In sintesi, ai fini della individuazione dei rapporti di coerenza intercorrenti tra l'opera in esame e gli obiettivi perseguiti dagli strumenti di pianificazione e programmazione, possono essere sintetizzati nella tabella seguente.

<i>Tipologia obiettivi</i>	<i>Obiettivi</i>	
Obiettivi specifici (OS)	<i>OS.1</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Intercettare la quota di domanda di trasporto passeggeri e merci oggi gravitante su altre modalità, ed in misura maggiore l'incremento dei volumi di traffico derivante dal mutato contesto geopolitico ed economico dell'Europa Centro-Orientale</li> </ul>
	<i>OS.2</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Accrescere in termini qualitativi e quantitativi la offerta di trasporto su ferro</li> </ul>
	<i>OS.3</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Creare una rete ferroviaria con caratteristiche tecniche omogenee in tutta la pianura Padano-Veneta</li> </ul>
	<i>OS.4</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Valorizzare la rete ferroviaria esistente nel suo complesso e nei suoi nodi quali lo Scalo smistamento di Cervignano</li> </ul>
Obiettivi concorrenti	<i>OC.1</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Concorrere all'ammodernamento ed allo sviluppo del Paese</li> </ul>
	<i>OC.2</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Concorrere alla creazione di una rete di trasporto plurimodale ed integrata, attraverso la valorizzazione della dotazione infrastrutturale esistente le cui principali risorse sono costituite dai porti dell'Alto Adriatico e dall'Aeroporto di Ronchi dei Legionari</li> </ul>
	<i>OC.3</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Concorrere alla diversione modale a favore del ferro, sia per il trasporto merci, sia per quello passeggeri di lunga percorrenza e locale</li> </ul>
	<i>OC.4</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Concorrere alla riduzione delle emissioni atmosferiche inquinanti ed al risanamento della qualità dell'aria</li> </ul>

Tabella .2-1 Sintesi degli obiettivi di progetto

## 2.2 LE SOLUZIONI PROGETTUALI ANALIZZATE

A monte dello sviluppo della progettazione preliminare è stata svolta una fase preliminare di analisi di alternative di tracciato che, attraverso una analisi comparativa delle stesse, hanno portato alla scelta della soluzione di tracciato che è stata presentata; queste sono riassunte nel quadro riassuntivo seguente:

<i>Tipologia di alternative</i>	<i>Alternative</i>
Corridoio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Affiancamento alla Linea storica</li> </ul>
Tracciato	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tratto in affiancamento alla Autostrada A4: modalità di affiancamento</li> <li>Tratto non in affiancamento alla Autostrada A4: Variante Strassoldo -Isonzo</li> </ul>
Puntuali di tracciato	<ul style="list-style-type: none"> <li>Variante di Porpetto</li> <li>Variante di Villa Chiozza</li> </ul>
Sistema di trazione elettrica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tracciato elettrodotta</li> </ul>

Di norma, le diverse alternative sono state valutate in relazione al grado di soddisfacimento delle due seguenti famiglie di requisiti:

- Requisiti Tecnici
- Requisiti Ambientali

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	35 di 556

### **2.3 ARCHITETTURA E FUNZIONALITA' DELL'INTERVENTO: ESERCIZIO**

La tratta Portogruaro – Ronchi è parte del progetto della realizzazione della linea AV Venezia – Trieste facente parte, a sua volta, delle Reti Transeuropee di Trasporto Ferroviario nell'ambito del progetto 6 di Essen. In particolare, tale progetto prevede la realizzazione di una nuova infrastruttura ferroviaria da Lione a Trieste.

Inoltre, la linea Venezia – Trieste fa parte del ramo principale del corridoio Paneuropeo V, che costituisce un collegamento est – ovest a sud delle Alpi, particolarmente importante per lo sviluppo dei paesi dell'Europa centro-orientale.

### **2.4 POTENZIALITÀ DELLE LINEE ATTUALI**

La linea Venezia – Trieste, nel tratto in esame, presenta una situazione tecnologico – infrastrutturale molto eterogenea. La potenzialità è limitata principalmente dalla presenza del blocco elettrico manuale nella tratta tra Portogruaro e Latisana e può essere assunta pari a 180 treni/giorno. Tramite potenziamenti infrastrutturali, alcuni dei quali già previsti per il futuro, è possibile elevare tale valore fino a 220-240 treni/giorno.

Le linee a semplice binario Portogruaro – Treviso, Treviso – Casarsa e Cervignano AG – Palmanova, hanno una potenzialità indicativa dell'ordine di 80 treni/giorno.

### **2.5 FUNZIONALITÀ DELLE LINEE ATTUALI**

La linea Venezia – Trieste ha un traffico eterogeneo in quanto sono presenti sia componenti viaggiatori a lunga percorrenza e regionali sia merci.

I treni viaggiatori a lunga percorrenza percorrono tutta la linea, non essendoci componenti di traffico istradate su altre linee o che originano/terminano sulla stessa.

Il traffico viaggiatori regionale è presente sia con un servizio interregionale Venezia – Trieste sia con servizi regionali attestati prevalentemente a Portogruaro verso Venezia.

Il traffico merci è sostenuto ed è prevalentemente immesso sulla linea a Portogruaro lato Venezia (dalla linea Treviso – Portogruaro) e a bivio Aurisina lato Trieste. La presenza di

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	36 di 556

Cervignano Smistamento comporta che molti treni sono istradati da/per lo scalo a Torviscosa e Cervignano AG.

La linea Treviso – Portogruaro effettua prevalentemente un servizio merci di “gronda” per Venezia ma è presente anche una componente passeggeri regionale attestata a Portogruaro.

La linea Portogruaro – Casarsa è percorsa da soli treni regionali diesel tutti attestati a Portogruaro.

La linea Cervignano AG – Palmanova è percorsa, oltre che da treni merci diretti da/per lo scalo, anche da treni regionali Cervignano AG – Udine mentre non è presente traffico a lunga percorrenza.

## **2.6 FASI FUNZIONALI DEL TRACCIATO**

La tratta Portogruaro Ronchi costituisce una subtratta funzionale della linea AV/AC Venezia – Mestre.

La progettazione riguarda sia la linea AV/AC sia interventi correlati come di seguito specificato:

1. Linea Venezia –Trieste AV/AC (da Portogruaro a Ronchi)
2. Variante LS Udine Cervignano a doppio binario (da Palmanova a Torviscosa)
3. Interconnessioni AV/AC – Variante LS Udine Cervignano
4. Raccordo merci Nord a doppio binario
5. Raccordo merci Sud a doppio binario
6. Variante LS Venezia – Mestre nella zona di Torviscosa, Cervignano ed in prossimità del fiume Isonzo.

La realizzazione del V corridoio è stata suddivisa in 6 fasi funzionali.

Le fasi che interessano la tratta Portogruaro Ronchi sono:

- Fase funzionale 2 : realizzazione linea AV/AC tra Cervignano e Ronchi dei Legionari, ivi incluse le varianti alla LS Venezia Mestre sul fiume Isonzo, e rifacimento PRG stazione di Cervignano.
- Fase funzionale 3 : realizzazione variante LS Udine Cervignano a doppio binario da Palmanova a Torviscosa, variante LS Venezia Mestre a Torviscosa
- Fase funzionale 5: realizzazione della linea AV/AC dall’interconnessione Potogruaro Ovest a Cervignano, della variante alla LS Venezia Mestre tra Torviscosa e Cervignano, del PM di Porpetto, dell’interconnessione AV con la variante alla LS Udine Cervignano (BP e BD), dei raccordi merci Sud e Nord.

Le diverse fasi funzionali sono state raggruppate a formare 3 scenari temporali: al 2015 (fase 1), al 2030 (fasi 2 e 3), al 2050 (fasi 4, 5 e 6).

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	37 di 556

## 2.7 IL TRACCIATO FERROVIARIO

### 2.7.1 SCHEMA SINTETITO DEI TRACCIATI

Tracciato	Sviluppo (Km)	V (Km/h)	Interasse (m)	P‰ max	R min	H (mm)
LINEA AV/AC	46+796,76	250	4,5	12.5 ‰	3500 (1300 a Cervignano: V=160 km/h)	150
INTERCONNESSIONI AV (BP e BD)	BP = 1+830,03 BD = 2+038,22	160		BP = 11.3 ‰ BD = 5.4 ‰	600	130
VARIANTE LS UDINE -CERVIGNANO	11+362,73	100	4	9.1 ‰	500	150
RACCORDO MERCI SUD	5+699,00	60	4	5.1 ‰	500	50
RACCORDO MERCI NORD	2+116,90	60	4	4 ‰	300	90
VARIANTE LS VENEZIA MESTRE tratta Cervignano-Ronchi (BP e BD)	BP = 4+161,84 BD = 4+157,76	140		BP = 11.2 ‰ BD = 11.7 ‰	BP = 1504 BD = 1500	100
VARIANTE LS VENEZIA MESTRE tratta Torviscosa -Cervignano	1+350,00	100	4	6 ‰	1189	60
VARIANTE LS VENEZIA MESTRE a Torviscosa	1+831,56	100	4	1.6 ‰	1196	60

## 2.8 LA LINEA AV/AC

Il tracciato della tratta Portogruaro Ronchi è il proseguimento di quello denominato Aeroporto Portogruaro ed ha inizio nel comune di Teglio Veneto, ad est del viadotto sul fiume Lemene. Fino al km 24 il percorso della linea ferroviaria corre affiancato a quello dell'autostrada A4 giungendo al comune di Castions di Strada, da qui curva nel comune di Pampaluna in direzione Cervignano seguendo il tracciato indicato dalla Commitenza, noto come Variante dei Sindaci. In prossimità di Cervignano, al km 36+600 circa, l'AV si innesta sul sedime ferroviario esistente della linea Venezia Mestre affiancandola a nord fino a Villa Vicentina ( km 42+600 circa); da qui si dirige verso Ronchi dei Legionari superando il fiume Isonzo a nord dei due viadotti esistenti a servizio della Linea Storica.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	38 di 556

Su richiesta della Committenza è stata progettata la variante alla LS in cui da Villa Vicentina il BP affianca l'AV a sud, mentre il BD sottopassa l'AV affiancandola a nord e attraversando così l'Isonzo con i quattro binari (bp e bd AV, e due binari della LS) complanari e affiancati.

Al km 46+097, nel comune di Turriaco, in corrispondenza della fine del viadotto, termina la tratta Portogruaro Ronchi.

Il tracciamento dell'asse ferroviario dal km 0+000 al km 24+000 (tratto in affiancamento con A4) ha tenuto conto del progetto definitivo dell'ampliamento dell'A4 dal km 0+000 al km 3+500 e del progetto preliminare dello stesso fino al km 24, posizionandosi nel medesimo corridoio dell'autostrada ad una distanza dall'asse A4 tale da minimizzare l'occupazione del territorio e compatibilizzare al meglio le opere di progetto.

Al fine di rispettare i vincoli paesaggistici e territoriali esistenti, in corrispondenza di Alvisopoli e dell'abitato di Pocenia, è stato necessario introdurre due varianti al progetto di Autovie Venete. La prima variante autostradale, dello sviluppo di 3600 m realizzata tra i km 2 e km 5 della linea AV, comporta uno spostamento massimo del suo asse di 20 m verso nord consentendo al rilevato ferroviario di sovrapporsi all'attuale sedime della A4 e lambire il confine nord della area della Villa Mocenigo. La seconda variante che ha uno sviluppo di circa 2700 m con scostamento massimo dell'asse di 45m e riguarda il tratto compreso tra il km 17 e il km 20 dell'AV, e consente al rilevato ferroviario di sovrapporsi all'attuale piano stradale della A4 evitando l'interferenza con le abitazioni della frazione Case Berare presenti a sud dell'abitato di Pocenia. In tutto questo primo tratto la velocità di progetto è pari a 250 km/h e curve con raggio minimo di 3500 m.

Al km 21+039, nel comune di Muzzana del Turgnano, è stato inserito in viadotto un PM di modulo 750 m e due comunicazioni con  $V=160$  km/h. In questo tratto è stata rispettata la pendenza di 1.2 ‰.

Superato il fiume Cormor il tracciato, con una curva con  $R=3900$  m, si inserisce nel comune di Pampaluna, lasciando il corridoio utilizzato dall'autostrada. Da qui, passando a sud di Villalta, raggiunge in rettilineo le interconnessioni. Al km 28+229 si trova la punta scambi dei deviatori 0.022 (160 km/h) da cui si dipartono i due rami di interconnessione. Il BD, da quota 13,7 m.s.l., scende con una pendenza del 5,4 ‰ fino a raggiungere in rilevato il BP della Var alla LS Udine Cervignano (Prog. 7+995) su cui si innesta con deviatore 0.040 ( $V=100$  km/h), alla quota 9,38. Il BP scende con una pendenza dell'11,3 ‰ fino a sottopassare l'AV al km 1+139 (Prog. AV = 29+363), per poi innestarsi sul BP della Variante LS Udine Cervignano (Prog. 7+748), con deviatore 0.040 (100 km/h).

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	39 di 556

Il tracciato AV dopo l'interconnessione prosegue in viadotto verso Trieste passando prima il sedime della linea dismessa San Giorgio di Nogaro-Palmanova (km 29+566) e poi l'asse di progetto della variante alla LS Udine Cervignano al km 29+621, entrambe a piano campagna. Da qui l'asse di progetto procede con un andamento pressoché rettilineo, con due sole curve di raggio minimo pari a 4200 m, attraversando la zona rurale a nord di Torviscosa. Al km 35 circa inizia il viadotto con cui l'AV sovrappassa il collegamento ferroviario Torviscosa – Cervignano smistamento e si immette, sempre in viadotto, sull'attuale sede della LS Venezia Mestre con una successione di due curve di raggio 1300 m, fino all'ingresso della stazione di Cervignano. In questo tratto, dove la nuova linea si adagia sul tracciato di quella storica, più precisamente dal km 36+150 al km 39+100, la velocità di progetto scende a 160 km/h.

Per quanto riguarda la LS Venezia Mestre, nel tratto dove deve cedere la sua attuale sede alla nuova linea, è stata progettata una variante che prevede la realizzazione di un nuovo viadotto appaiato a quello dell'AV fino al km 37+650 circa, dove i quattro binari (bp e bd dell'AV e bp e bd della LS) transiteranno su un'unica opera fino all'ingresso a Cervignano.

Nella stazione di Cervignano, raggiunta al km 38+180, dove è prevista la risistemazione del PRG secondo gli input della Committenza, i binari dell'AV andranno a costituire il V e VI binario e sono messi in comunicazione con i binari della LS con una serie di dispositivi a 60 km/h. Il collegamento tra il bp e il bd è assicurato da due comunicazioni a 60 km/h, la prima nella stazione di Cervignano, la seconda in corrispondenza dell'ex scalo militare.

Da qui, affiancando a nord la LS il tracciato prosegue fino a Villa Vicentina. Dall'uscita di Cervignano (km 39+800) la velocità di progetto torna ad essere pari a 250 km/h.

Al km 42 circa, in corrispondenza della stazione di Villa Vicentina, l'asse AV si sposta a nord procedendo in viadotto per attraversare il fiume Isonzo con una quota pari a 18.5 m. In quest'ultimo tratto la successione di due curve di raggio inferiore a 2500 m impongono una velocità di tracciato di 220 km/h dal km 44+500 al km 45+800 e una V=200 km/h fino alla stazione di Pieris Torriaco.

Dalla stazione di Villa Vicentina inizia anche la variante alla LS Venezia Mestre nel tratto compreso tra Cervignano e Ronchi. Il nuovo tracciato prevede che il BD sottopassi l'AV, che già è in viadotto, al km 43+859, e vi si affianchi in quota a nord; che il BP si affianchi al bp AV e vi si affianchi a sud. I quattro binari attraversano paralleli e affiancati il fiume Isonzo. Ciò consentirà di dismettere i due attuali viadotti della linea storica così come richiesto nell'“Accordo dei Sindaci”.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	40 di 556

Il tracciamento della Portogruaro Ronchi finisce alla prog. 46+796, che coincide con il km 1+600 della successiva tratta Ronchi Trieste; il limite del presente progetto è invece fissato al km 46+097, in corrispondenza della spalla destra del Viadotto Isonzo.

## ***2.9 LA VARIANTE ALLA LS UDINE CERVIGNANO ED IL COLLEGAMENTO CON CERVIGNANO SMISTAMENTO***

L'esistente linea Udine Cervignano è a singolo binario e collega Palmanova a Cervignano passando per Cervignano smistamento.

Il presente progetto prevede il raddoppio del collegamento Palmanova Cervignano Smistamento con realizzazione di una variante ,che utilizza parzialmente il sedime della linea dismessa S.Giorgio di Nogaro – Palmanova, e due Raccordi merci (Sud e Nord). Nel nuovo tracciato due binari uniscono direttamente Palmanova a Torviscosa realizzando così un collegamento merci tutto a doppia via tra la linea storica Venezia Mestre e Cervignano Smistamento, indipendente dall'AV/AC.

Nella configurazione finale l'impianto di Cervignano Smistamento avrà a disposizione due accessi: uno a Nord, dove confluiscono i due raccordi merci entrambi a doppio binario, collegati con la LS, ed uno a Sud dove è stato mantenuto il collegamento a singolo binario con Torviscosa.

Il tracciato in variante della LS Udine Cervignano ha origine appena fuori dalla radice sud della stazione di Palmanova. Da qui, utilizzando la sede della dismessa linea S. Giorgio di Nogaro – Palmanova, sottopassa l'A4 al km 1+000, dove il progetto preliminare dell'ampliamento dell'autostrada A4 lascia praticamente inalterate le quote, mantenendo quindi con la ferrovia lo stesso franco esistente (circa 6.50m).

Nel comune di Bagnaria Arsa il nuovo asse ferroviario curva e si scosta verso ovest rispetto dal sedime dell'ex linea ferrata per accostarsi maggiormente all'autostrada mantenendosi sempre in rilevato molto basso.

Al km 3+500 si trovano i dispositivi 0.074 che realizzano il collegamento con entrambi i binari del Raccordo Merci Nord, il cui sviluppo si affianca per circa 1 km a quello della variante alla LS, seguendo una curva di raggio 800 m, per poi proseguire con una curva di raggio 300 fino ad innestarsi sui binari del Raccordo Merci Sud (km 2 circa). Il raccordo, completamente in rilevato, ha uno sviluppo complessivo di 2116 m. La velocità di progetto è pari a 60 km/h.



Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	41 di 556

Nel comune di Torviscosa, dal km 5+000, il nuovo tracciato curva ancora per tornare sulla sede della linea dismessa S.Giorgio di Nogaro – Palmanova, procedendo poi in rettilineo fino alla Roggia Zumello (km 8 circa).

All'inizio di questo lungo rettilineo (2 km circa di sviluppo) si trovano i dispositivi 0,074 dove, al km 6+000, hanno origine i binari del Raccordo Merci Sud. Tale collegamento si discosta subito dalla sede della variante alla LS sviluppandosi verso nord est, con una curva di raggio 500 m, sulla sede dell'ex linea ferroviaria. Al km 2+000, quasi in corrispondenza di Via Madonna della Salute, si trovano i deviatori 0.074 che collegano i due raccordi merci di progetto (Nord e Sud). Di qui l'asse procede verso Est in rettilineo attraversando i comuni di Torviscosa e Bagnaria Arsa per uno sviluppo di 2.5 km circa, curvando poi con raggio 550 per immettersi nell'impianto di Cervignano. Lo sviluppo complessivo di questo raccordo è di 5500 m, completamente in rilevato, con una velocità di progetto pari a 60 km/h.

Al km 8 circa della variante alla LS Udine Cervignano si trovano i deviatori 0.040 dell'interconnessione AV ed una comunicazione 0.040. Successivamente, affrontando una curva di raggio 650 m, la nuova linea sottopassa al km 8+500 l'AV, che è in viadotto. Seguono due brevi rettilinei e poi una curva di raggio 600 m che consente ai binari di collegarsi a quelli esistenti della linea Venezia Mestre nella stazione di Torviscosa. Per realizzare la compatibilità tra il nuovo tracciato della variante alla LS e Udine Cervignano e la LL Venezia Mestre è stato necessario rigeometrizzare l'ultimo tratto, circa 1800m di binario, in ingresso a Torviscosa. Complessivamente il nuovo tracciato ha uno sviluppo di 11,360 m tutti in rilevato e una velocità di progetto di 100 km/h.

## 2.10 MODELLO DI ESERCIZIO FUTURO

I valori del carico dei treni sulle diverse tratte è riportato nella tabella successiva.

### Carico treni nel modello di esercizio

Tratta	Lunga percorrenza			Regionali		Merci		Totale
	ETR 500	Mat. Ord.	Pend. corti	Treni Navetta	Mat. leggero	Ordinari	Autostr. Ferrov.	
Portogruaro - Torviscosa (LS)	0	0	0	36	0	47	0	83
Portogruaro – PJ1 Cervignano Ovest (AV)	8	32	6	0	0	25	28	99
PJ1 Cervignano Ovest – PJ1 Cervignano Est (AV)	6	26	6	0	0	20	18	76
PJ1 Cervignano Est – Ronchi (AV)	6	30	6	12	0	20	34	108
IC Cervignano Ovest	2	6	0	0	0	5	10	23
Lunetta	0	0	0	0	0	5	0	5
IC Cervignano Est	0	4	0	12	0	0	16	32
Palmanova - Udine	2	10	0	12	22	22	68	136
Palmanova – Lunetta	0	4	0	12	22	25	58	121
Lunetta – PJ2 Cervignano est	0	4	0	12	22	30	58	126
PJ2 Cervignano est – Cervignano scalo	0	0	0	0	22	30	42	94
Cervignano – Ronchi Aer.	0	0	0	36	18	64	30	148

Il modello di esercizio è riportato graficamente nell'allegato 1.

La tipologia del materiale rotabile è indicata nella tabella successiva.

### Tipologia materiale rotabile

Materiale	Lunghezza [m]	Peso [ton]	Velocità massima [Km/h]
LP, ETR 500	360	700	300
LP, mat. Ordinario	400	880	200
LP, pendolini corti	80	160	250
Reg, treni navetta	250	560	160
Reg, mat. Leggero	100	250	140
M, Ordinari	550	1000	120
M, Autostr ferrov.	750	1600	120

Sono state effettuate delle simulazioni di marcia per determinare i tempi di percorrenza futuri sulla linea utilizzando il software Mara. Nelle successive tabelle si riportano i risultati ottenuti

per una coppia di treni ETR500, per una coppia di treni viaggiatori a lunga percorrenza e una coppia di treni merci trainate da una locomotiva E402b. Nell'allegato 2 si riporta una ipotesi di orario grafico sulla tratta.

Treno ETR 500	Verso dispari ↓		Verso pari ↑	
Portogruaro	p	0:00	a	13:26
PJ1 Interconnessione Portogruaro est	t	2:27	t	11:14
PC Fratta	t	3:01	t	10:43
PC Corno	t	9:20	t	4:53
PJ1 Interconnessione Cervignano ovest	t	9:54	t	4:19
PJ1 Interconnessione Cervignano est	t	11:46	t	2:27
Fine progetto	t	14:13	t	0:00

Legenda: "p" partenza, "a" arrivo, "t" transito

Nella tabella si evidenzia che il verso pari necessita, a percorrere la tratta, di quasi un minuto in meno rispetto al verso dispari; tale fatto dipende principalmente dall'ipotesi assunta che il treno pari entri nell'area del progetto a 250 km/h. Tale possibilità dovrebbe essere verificata procedendo alla simulazione sul tratto esterno al presente progetto. E' perciò probabile che il tempo del verso pari sia maggiore di quello indicato e si avvicini a quello del verso dispari.

Treno a lunga percorrenza trainato da E402b	Verso dispari ↓		Verso pari ↑	
Portogruaro	p	0:00	a	17:10
PJ1 Interconnessione Portogruaro est	t	3:06	t	14:59
PC Fratta	t	3:49	t	14:27
PC Corno	t	12:43	t	6:08
PJ1 Interconnessione Cervignano ovest	t	13:25	t	5:26
PJ1 Interconnessione Cervignano est	t	15:46	t	3:04
Fine progetto	t	18:51	t	0:00

Legenda: "p" partenza, "a" arrivo, "t" transito

Nella tabella si evidenzia che il verso pari necessita, a percorrere la tratta, di oltre un minuto e mezzo in meno rispetto al verso dispari; tale fatto dipende principalmente dall'ipotesi assunta che il treno pari entri nell'area del progetto a 200 km/h. Tale possibilità dovrebbe essere verificata procedendo alla simulazione sul tratto esterno al presente progetto. E' perciò probabile che il tempo del verso pari sia maggiore di quello indicato e si avvicini a quello del verso dispari.

Treno merci trainato da E402b	Verso dispari ↓		Verso pari ↑	
Portogruaro	†	0:00	†	26:55
PJ1 Interconnessione Portogruaro est	†	2:09	†	24:48
PC Fratta	†	2:58	†	23:59
PC Corno	†	16:46	†	10:10
PJ1 Interconnessione Cervignano ovest	†	17:56	†	9:00
PJ1 Interconnessione Cervignano est	†	21:50	†	5:07
Fine progetto	†	26:56	†	0:00

Legenda: "p" partenza, "a" arrivo, "t" transito

## **2.11 FUNZIONALITÀ DEL SISTEMA CON LA NUOVA LINEA AV**

### **2.11.1 TRATTA AV PORTOGRUARO – RONCHI**

Analizzando la configurazione infrastrutturale (allegato 3) e il modello di esercizio previsti a regime (allegato 1) si evidenzia che le linee e gli impianti sono generalmente ben utilizzati ma non saturi.

La nuova linea AV comporta sia un aumento della capacità sia una riduzione del tempo di percorrenza della direttrice. La presenza delle interconnessioni consente un utilizzo della linea, e quindi la fruizione dei vantaggi, non solo per i treni Venezia – Trieste ma anche per quelli che percorrono la linea soltanto per un tratto come, ad esempio, i treni merci che si immettono/escono a Portogruaro dalla linea di gronda merci o che provengono/sono diretti allo scalo di Cervignano o sulla linea Pontebbana.

Sulla linea AV non sono presenti posti di movimento ma si evidenzia che le due interconnessioni di Cervignano possono permettere, in sostituzione, lo svolgimento delle precedenzae dinamiche (il treno inseguito più lento può essere istradato sulle due

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	45 di 556

interconnessioni per dare la precedenza al treno inseguitore più veloce) aumentando la regolarità dell'esercizio della linea e utilizzando maggiormente le due interconnessioni stesse. Stessa funzionalità sarà assicurata anche dalle due interconnessioni di Portogruaro, quando sarà realizzato anche il tratto di linea AC Meolo – Portogruaro.

### **2.11.2 LINEA STORICA VENEZIA - TRIESTE**

Al completamento del presente progetto, la linea storica Venezia – Trieste risulta, rispetto alla situazione attuale, con un traffico incrementato nel tratto Venezia – Portogruaro (direttrice ancora a due binari) e con un traffico minore nel tratto Portogruaro – Trieste (direttrice quadruplicata). Quindi, anche se una parte rilevante del traffico merci è istradato sulla linea Treviso – Portogruaro, è necessario migliorare le caratteristiche tecnologico-infrastrutturali del tratto Venezia – Portogruaro per gestire con regolarità l'aumento di traffico previsto. Viceversa, la diminuzione del traffico sulla restante tratta della linea può essere utilizzato per incrementare i servizi passeggeri o merci a carattere locale.

Per la tratta Venezia – Portogruaro è possibile stimare il traffico in circa 46 treni a lunga percorrenza, circa 66 treni regionali e circa 50 merci per un totale di 162 treni che, considerando una capacità di 180 treni / giorno, comportano un livello di saturazione del 90%, valore elevato. Comunque, in considerazione del previsto potenziamento tecnologico della linea, il valore di capacità può essere assunto pari a non meno di 220 treni / giorno, con un conseguente livello di saturazione del 73%, accettabile ma che comunque può portare a delle perturbazioni alla marcia dei treni soprattutto nelle ore di punta.

Dalle precedenti verifiche si evidenzia quindi la necessità di prevedere il potenziamento della linea Venezia – Portogruaro per gestire al meglio l'incremento dei treni dovuto alla costruzione della nuova linea AV Portogruaro – Ronchi.

### **2.11.3 LINEA PORTOGRUARO – TREVISO**

La linea si inserirà nell'impianto di Portogruaro in prosecuzione dell'interconnessione di Portogruaro est. Il numero massimo di treni che possono interessare la linea è limitato soprattutto dal semplice binario della linea stessa e, secondariamente, da problemi di regolarità della gestione di Portogruaro.

Per la linea Treviso – Portogruaro è possibile stimare il traffico in circa 16 treni regionali e circa 50 merci per un totale di 66 treni che, considerando una capacità di 80 treni / giorno,

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	46 di 556

comportano un livello di saturazione dell'83%, molto elevato per una linea a semplice binario, che può portare a delle perturbazioni alla marcia dei treni soprattutto nelle ore di punta.

#### **2.11.4 LINEA PORTOGRUARO – CASARSA**

La linea, che oggi non è elettrificata e prosegue dal binario III di Portogruaro, a regime avrà origine dal bivio posto sulla interconnessione di Portogruaro est a circa 2 chilometri dall'impianto. Il traffico previsto a regime non comporta problemi di capacità della linea o dell'impianto di Portogruaro. E' prevista, non nel presente progetto, la futura elettrificazione della linea.

La linea Udine – Palmanova sarà interessata da un elevato incremento di traffico indotto dalla nuova tratta AV per cui dovrà necessariamente essere raddoppiata (attualmente lo è solo il tratto Cervignano AG – Strassoldo). Sulla linea sarà presente sia il traffico passeggeri a lunga percorrenza, sia il traffico passeggeri regionale sia, e soprattutto, il traffico merci.

Il progetto prevede che, nell'impianto di Palmanova, il corretto tracciato della linea da Udine sia sull'interconnessione di Cervignano ovest. Il nuovo PRG di Palmanova (allegato 4) prevede che i binari I e II saranno il corretto tracciato della linea proveniente da Cervignano su cui si immette l'interconnessione di Cervignano est. I binari III e IV saranno, da sud, il corretto tracciato dell'interconnessione di Cervignano ovest e, da nord, il corretto tracciato della linea per Udine. Adiacenti al binario IV, saranno presenti i binari dello scalo merci di Palmanova il cui servizio è mantenuto.

#### **2.11.5 IMPIANTO DI PORTOGRUARO**

Nell'allegato 5 si riporta il lay out dell'impianto di Portogruaro attuale e nell'allegato 6 il lay out di progetto. Per inserire la nuova linea e mantenere la funzionalità dell'impianto è stata fortemente rivista la radice lato Trieste, sono state inserite nuove comunicazioni lato Venezia e sono stati adeguati i binari alti rendendo disponibile il binario VII al servizio passeggeri.

E' stata analizzata la situazione di Portogruaro sia perché il traffico previsto è relativamente elevato sia perchè l'impianto è capolinea di servizi passeggeri.

E' stato verificato l'impianto di Portogruaro secondo due diverse metodologie: con la teoria delle code e con il metodo di Potthoff. La teoria delle code consente di determinare se il numero

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	47 di 556

di binari di un impianto è sufficiente a gestire il traffico previsto, il metodo di Potthoff consente di valutare se il numero di treni che percorre un impianto genera conflitti tali da non consentire un flusso regolare dei treni.

Applicando le formule della teoria delle code, che si omettono per brevità, si ottiene una probabilità di coda del 6% valore leggermente superiore a quello del 5% indicato come obiettivo in fase di progettazione. Tale valore è comunque accettabile in quanto:

il servizio sarà certamente cadenzato, situazione che consente di avere maggiori valori di probabilità in fase di progettazione;

sono disponibili 4 binari per i due servizi su Treviso e Venezia, situazione che comporta un drastico abbattimento della probabilità di code (il raddoppio del numero di binari accessibili porta benefici molto superiori al peggioramento indotto dal contemporaneo raddoppio del numero degli utenti che accedono al servizio).

Da quanto evidenziato in precedenza risulta quindi che è indispensabile sia la realizzazione dei due binari "FM" adiacenti al binario I (intervento previsto in altro progetto), sia la realizzazione dei due binari V e VII, che dovranno consentire gli arrivi/partenze da binario ingombro, esclusivamente a servizio dei treni passeggeri regionali attestati.

Se, invece, venisse istituito un servizio passante Treviso – Portogruaro – Casarsa, la realizzazione del nuovo marciapiede non sarebbe necessaria e l'unico binario passante fornito di marciapiede sarebbe sufficiente per gli incroci dei treni della linea per Casarsa e per riserva per la linea per Venezia, in caso di saturazione dei due binari FM.

Un'altra verifica di capacità eseguita è stata quella del metodo di Potthoff.

La stazione, per la quale è stato previsto un periodo di osservazione di 20 ore, è interessata complessivamente da 432 circolazioni ed un coefficiente di utilizzazione Creg di 0.37. La letteratura tecnica fornisce un limite, ricavato sperimentalmente per l'intero arco della giornata, sull'utilizzazione dell'impianto pari a 0.40 del tempo di osservazione, oltrepassato il quale la regolarità della circolazione potrebbe venire meno con conseguenti fenomeni perturbativi di entità dipendente da quanto il valore calcolato supera quello di riferimento. Quindi l'impianto risulta nella fascia di regolarità e presenta anche margini per ulteriori incrementi, anche in considerazione del valore cautelativo di cinque minuti di occupazione ad itinerario utilizzato per le verifiche.

Quando sarà costruita per intero la linea AV Venezia – Trieste, il numero di treni presenti nell'impianto diminuirà, per cui è da attendersi un decremento del coefficiente Creg e, quindi, un ulteriore aumento della regolarità dell'impianto.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	48 di 556

## **2.12 AFFIANCAMENTO ALLA LINEA STORICA**

Le soluzioni poste a confronto sono:

- Soluzione 1: Affiancamento alla Linea storica
- Soluzione 2: Ottimizzazioni di affiancamento alla Linea storica
- Soluzione 3: Tracciato sviluppato in Progetto preliminare

Relativamente ai tracciati, in tutte le soluzioni questi partono dalla tratta ancora in Studio di fattibilità (tratta Meolo – Portogruaro).

Nella Soluzione 1, il tracciato si pone in affiancamento alla Linea storica, fino alla altezza di Latisana, dove deve necessariamente distaccarsene, passando a Nord dell'area urbana; superata Latisana, il tracciato corre nuovamente in affiancamento alla Linea storica fino all'attraversamento del Fiume Isonzo, prima del quale piega nuovamente verso Nord, ricalcando lo stesso tracciato del Progetto Preliminare.

La Soluzione 2 si compone di diverse varianti di tracciato, volte a consentire una velocità di progetto di 300 km/h, che sostanzialmente interessano tre ambiti:

- Area Portogruaro – Palazzolo dello Stella;
- Area San Giorgio di Nogaro;
- Area Cervignano del Friuli.
- 

Il soddisfacimento dei Requisiti Tecnici è stato verificato rispetto alla velocità di progetto di standard AV/AC pari a 250 km/h.

Il soddisfacimento dei Requisiti Ambientali è stato indagato rispetto ai seguenti condizionamenti e dei relativi parametri:

- Struttura territoriale: Compiutezza della struttura territoriale dell'ambito compreso tra la Autostrada A4 e la linea di costa;
- Sistema insediativo: Concentrazione delle aree urbanizzate lungo il tracciato della Linea storica e la rete viaria principale e secondaria;
- Complessa articolazione della trama fondiaria.



Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	49 di 556

La scelta della soluzione sviluppata nel Progetto preliminare trova conforto sia dal punto di vista del grado di soddisfacimento dei requisiti tecnici che di quelli ambientali nel loro complesso.

Nello specifico, se dal punto di vista dei requisiti tecnici appare di tutta evidenza come la soluzione di affiancamento alla Linea storica (Soluzione 1), non riuscendo ad offrire una velocità di progetto rispondente allo standard di una linea ad alta velocità, sia di per se stessa non perseguibile, anche sotto il profilo del soddisfacimento dei requisiti ambientali detta soluzione presenta molteplici problematiche, che si riflettono principalmente sul parametro sistema insediativo.

Analogamente, le migliori prestazioni velocistiche offerte dalla soluzione in affiancamento ottimizzata (Soluzione 2) sono ottenute a costo di ampie varianti che, oltre a renderla di fatto incoerente con la logica progettuale dell'affiancamento al tracciato ferroviario preesistente, comporta l'insorgere di numerose interferenze solo parzialmente mitigabili rispetto ai parametri "struttura territoriale" e "sistema insediativo – articolazione della trama fondiaria".

Diversamente, la soluzione di Progetto preliminare (Soluzione 3) risulta l'unica che riesce a coniugare prestazioni tecniche adeguate al tipo di linea in progetto e prestazioni ambientali sostenibili.

### ***2.13 AFFIANCAMENTO ALLA AUTOSTRADA A4***

Le diverse modalità di affiancamento alla Autostrada A4, affiancamento a Nord "Soluzione Alta", ed affiancamento a Sud "Soluzione Bassa", discendono dallo Studio di prefattibilità (Italferr, 2001) e sono state valutate nel successivo Studio di fattibilità (Italferr, 2002).

Nello Studio di impatto ambientale è quindi operata una sintesi degli esiti cui è giunto lo studio del 2002, nel quale le due soluzioni sono state poste a confronto con la sensibilità del territorio, letta rispetto ai sistemi Fisico, Naturale e Territoriale, Antropico.

Sulla base di detta metodologia di lavoro, il citato studio afferma che «in relazione agli elementi del Sistema Fisico non si riscontrano differenze significative per le alternative della soluzione A in affiancamento nord e sud all'autostrada A4, da Meolo a Cervignano».

Per quanto attiene il Sistema Naturale e Territoriale, dapprima si evidenzia che «la soluzione in affiancamento Sud interferisce, poco prima del km. 94, con il sito di importanza comunitaria "Paludi di Porpetto" e con l'oasi di protezione di Alvisopoli, poco dopo il km. 69.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	50 di 556

Pur a fronte di ciò, lo studio in questione «ritiene che, visto lo stretto affiancamento delle due alternative alla suddetta autostrada, e dato che il territorio ne risulta già inciso, le stesse possano considerarsi sostanzialmente equivalenti dal punto di vista dell'impatto ambientale complessivo».

Relativamente al Sistema Antropico, nello studio si conclude che «analogamente a quanto detto per il Sistema Fisico, anche per le interferenze legate al Sistema Antropico non si riscontrano differenze significative tra le alternative della soluzione A in affiancamento Nord e Sud all'autostrada A4, da Meolo a Cervignano».

Dal punto di vista dell'infrastruttura ferroviaria nell'ambito dello studio di Fattibilità, la soluzione di affiancamento a nord alla A4 ha evidenziato la necessità di realizzazione di ulteriori opere di scavalco della Autostrada A4:

1° lo scavalco della A4 in prossimità di Meolo : la AV/AC si presenta infatti a sud della A4 in uscita da Mestre dove realizza anche il collegamento con l'Aeroporto Marco Polo e quindi dovrebbe scavalcare la A4

Interconnessione di Portogruaro: sarebbe necessario prevedere opere di scavalco dei binari della IC sopra la Autostrada per consentire il collegamento di questi dalla AV/AC fino all'impianto di Portogruaro.

2° scavalco della A4 in prossimità di Gonars per portare il tracciato ferroviario a sud della autostrada per poter iniziare la discesa verso l'Isonzo.

Sulla scorta degli esiti suddetti si è giunti quindi a definire che la Soluzione A “Alta” sia preferibile a quella “Bassa” , in quanto, verificata la sostanziale equivalenza in termini ambientali, quest'ultima comporta minori oneri in termini di interferenze con la A4.

## 2.14 VARIANTE STRASSOLDO-ISONZO

Le due alternative, eguali dal punto di vista della velocità di progetto (250 km/h) e delle modalità di risoluzione delle interferenze con la viabilità ed i corsi d'acqua, si differenziano per il loro sviluppo planimetrico: una prima soluzione, più spostata ad Ovest, corre a Sud dell'abitato di Villa Vicentina e per questo motivo è stata indicata come "bassa"; l'altra, più spostata ad Est, si porta a Nord di Villa Vicentina ed è stata denominata "alta".

Ne consegue che, per quanto riguarda i requisiti tecnici, le due soluzioni rispondono in modo analogo ai due principali parametri di settore, rappresentati dalle caratteristiche prestazionali e da quelle geometriche ad esse conseguenti.

I Requisiti Ambientali fanno riferimento ai seguenti parametri:

1. Struttura territoriale: compiutezza e singolarità della struttura territoriale dell'ambito compreso tra la Autostrada A4 e la linea di costa, e più nello specifico di quello definito dai tracciati di detta autostrada, della SS 352, della Linea storica Venezia – Trieste e dal corso del Fiume Isonzo;
2. Sistema insediativo: concentrazione di un insieme di centri urbani e frazioni che nel loro complesso definiscono una trama insediativa, in alcune sue parti, soggetta ad un processo di saldatura;
3. Patrimonio culturale: presenza di beni paesaggistici e beni culturali il cui interesse discende dall'essere oggetto di tutela o dal loro pregio;
4. Patrimonio archeologico: elevata consistenza di beni archeologici.

Il quadro complessivo del confronto risulta il seguente.

<i>Parametri di confronto</i>	<i>Progetto Preliminare</i>	<i>Variante "Strassoldo – Isonzo"</i>
Struttura territoriale	Il tracciato, ponendosi a margine della prima delle due "corone insediative" sottese tra la SS 352 e la SS 14, si configura come elemento di marginazione tra dette corone e l'area a prevalenza agricola che circonda l'abitato di Cervignano.	Il tracciato si interpone tra la prima e la seconda "corona insediativa", costituendo così una barriera infrastrutturale che interrompe la continuità concettuale e visiva tra di esse esistente. La alterazione della struttura territoriale risulta quindi più rilevante ed evidente.

<i>Parametri di confronto</i>	<i>Progetto Preliminare</i>	<i>Variante “Strassoldo – Isonzo”</i>
Sistema insediativo	La maggiore marginalità del tracciato rispetto alle aree urbane si traduce in una concentrazione delle porzioni che di esse saranno interessate dalle emissioni acustiche prodotte dalla linea in fase di esercizio. Ciò determina un contenimento ed una maggiore efficacia degli interventi di mitigazione acustica. Le aree urbane comprese tra la fascia di pertinenza acustica ed i 500 metri dalla linea ferroviaria, sono pressoché le stesse di quelle interessate dalla Variante	La localizzazione del tracciato tra le due “corone insediative” e la maggiore presenza di nuclei abitativi isolati, determinano una più rilevante estensione degli interventi di mitigazione acustica ed il possibile ricorso ad interventi diretti su singoli ricettori. Inoltre, tale scelta di tracciato comporta un possibile interessamento di un maggior numero di aree urbanizzate prossime alle fasce di pertinenza acustica. Il tracciato interferisce alcuni edifici ad uso residenziale.
Patrimonio culturale Beni paesaggistici	Il tracciato interessa il biotopo regionale Torbiera Groi ed il Fiume Isonzo, le cui sponde sono soggette a diversi tipi di tutela.	Il tracciato interessa il biotopo regionale Torbiera Groi ed il Fiume Isonzo, le cui sponde sono soggette a diversi tipi di tutela.
Patrimonio culturale Beni culturali	Il tracciato interessa la parte terminale orientale del Parco di Villa Chiozza	Il tracciato interessa le aree vincolate ex DLgs 42/04 art. 10 già 1089/39 di Villa Ciardi e Cappella Baciocchi e di Villa Commenda. Inoltre, il tracciato corre in prossimità di una serie di beni di pregio architettonico e di valenza storico-testimoniale.
Patrimonio archeologico	Il tracciato, caratterizzato da un Rischio Archeologico Relativo alto, nella prima parte, e medio, nella seconda, interessa direttamente due presenze archeologiche di epoca romana, costituite da una villa rustica e da una area sepolcrale.	Il tracciato, caratterizzato da un Rischio Archeologico Relativo alto, nella prima parte, e medio, nella seconda, interessa direttamente tre presenze archeologiche di epoca romana, costituite da una struttura rustica, una necropoli ed una area di frammenti fittili.

**Figura 3.3**

In conclusione, in termini generali le due alternative di tracciato non si distinguono in modo sostanziale né rispetto al grado di soddisfacimento dei requisiti tecnici, né rispetto a quelli ambientali.

Ciononostante, anche se alcuna delle due alternative evidenzia significativi e sostanziali elementi di differenziazione rispetto agli impatti potenzialmente indotti sull’ambiente, in base ai confronti sopra riportati, si riscontra una leggera preferibilità della soluzione “bassa”, che pertanto è stata sviluppata nel presente Progetto Preliminare.

## 2.15 VARIANTE DI PORPETTO

All'altezza della progressiva 30+180 e per una estensione di circa 500 metri, il tracciato della Linea AV/AC, pur tenendosi in stretto affiancamento alla Autostrada A4, attraversa il margine settentrionale del Sito di interesse comunitario "Paludi di Porpetto".

Nonostante il tracciato di progetto non vada ad interessare direttamente gli habitat di interesse comunitario segnalati nella scheda regionale, nel corso della progettazione è stata sviluppata una alternativa di tracciato volta ad eliminare completamente tale interferenza.

In analogia con quanto sviluppato nel caso di Alvisopoli, la unica strategia progettuale perseguibile risultava quella di prevedere uno spostamento del sedime della autostrada in direzione Nord, in modo tale da determinare una sorta di "canale" all'interno del quale potesse correre la nuova linea ferroviaria.

Il quadro dei condizionamenti ambientali di fronte ai quali si è trovata tale alternativa è il seguente.

Condizionamenti	Interferenze
Aspetti idraulici	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizzazione di un nuovo attraversamento sul Fiume Corno che, in ragione della sua più inclinata giacitura rispetto all'asse autostradale, sarebbe risultato di luce notevolmente maggiore;</li> <li>• Interessamento di una area classificata a media pericolosità idraulica (P2) dalla bozza del progetto di Piano di Assetto Idrogeologico redatto dalla Autorità di Bacino Regione Friuli-Venezia-Giulia;</li> <li>• Interessamento di gran parte del lago ad essa posto in fregio alla attuale autostrada.</li> </ul>
Aspetti vegetazionali	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compromissione di parte della area boscata a latifoglie (circa 13.530 m<sup>2</sup>), che risulta particolarmente rilevante in quanto determinerebbe una significativa interruzione della continuità del corridoio ecologico costituito dal Fiume Corno;</li> <li>• Interessamento del Parco Intercomunale del Fiume Corno<sup>1</sup> con riferimento a zone tutelate dal PRGC;</li> <li>• Interessamento del Parco Intercomunale del Fiume Corno con riferimento a "Zona di tutela generale - Aree di</li> </ul>

	rinaturalizzazione” (circa 19.160 m <sup>2</sup> );
Aspetti insediativi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demolizione di edifici residenziali ed interruzione della viabilità locale</li> </ul>

In conclusione, posto che l’interferenza tra il tracciato di Progetto Preliminare della Linea AV/AC ed il SIC paludi di Porpetto in buona sostanza si esplica in una sottrazione di suolo (circa 6.090 m<sup>2</sup>) senza con ciò interessare gli habitat di interesse comunitario, ed a fronte dei condizionamenti e degli impatti che comporterebbe la realizzazione della variante autostradale, si è ritenuto che una tale soluzione non fosse tecnicamente ed ambientalmente perseguibile.

Conseguentemente a tale scelta, sono state peraltro previste delle ottimizzazioni progettuali, volte per l’appunto a contenere la sottrazione e la occupazione di suolo, rispettivamente dell’opera e nella fase di sua realizzazione, che si sono sostanziate nella ridefinizione del corpo ferroviario nel tratto in attraversamento del SIC di Porpetto.

## **2.16 VARIANTE DI VILLA CHIOZZA**

Il tracciato di Progetto Preliminare, all’altezza della progressiva 44+900, attraversa per un breve tratto di circa 120 metri, la parte terminale orientale del Parco di Villa Chiozza, il cui interesse risiede principalmente nel fatto di essere stato progettato come una sorta di orto botanico in cui il suo ideatore, il citato Luigi Chiozza, ha impiantato essenze indigene ed alloctone<sup>2</sup>.

La Variante, staccasi dal tracciato del Progetto Preliminare all’altezza circa della progressiva 42+800, passa in tangenza al perimetro del parco della villa e, dopo aver compiuto una ampia curva, vi si ricongiunge approssimativamente in corrispondenza della progressiva 48+500.

Per quanto attiene i Requisiti Tecnici, al fine del loro soddisfacimento (Caratteristiche prestazionali proprie di una linea AV/AC in termini di velocità di progetto e di conseguenti vincoli geometrici), la curva descritta dalla Variante è condizionata, sia dall’innesto con la parte successiva del tracciato, sia dal raggio di curvatura necessario a mantenere una velocità di progetto pari a 250 km/h.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	55 di 556

Il tracciato di Progetto Preliminare, all'altezza della progressiva 44+900, attraversa per un breve tratto di circa 120 metri, la parte terminale orientale del Parco di Villa Chiozza, il cui interesse risiede principalmente nel fatto di essere stato progettato come una sorta di orto botanico in cui il suo ideatore, il citato Luigi Chiozza, ha impiantato essenze indigene ed alloctone.

La Variante, staccasi dal tracciato del Progetto Preliminare all'altezza circa della progressiva 42+800, passa in tangenza al perimetro del parco della villa e, dopo aver compiuto una ampia curva, vi si ricongiunge approssimativamente in corrispondenza della progressiva 48+500.

Per quanto attiene i Requisiti Tecnici, al fine del loro soddisfacimento (Caratteristiche prestazionali proprie di una linea AV/AC in termini di velocità di progetto e di conseguenti vincoli geometrici), la curva descritta dalla Variante è condizionata, sia dall'innesto con la parte successiva del tracciato, sia dal raggio di curvatura necessario a mantenere una velocità di progetto pari a 250 km/h.

Per quanto concerne i condizionamenti sottesi al soddisfacimento dei Requisiti Ambientali, questi attengono al sistema insediativo, determinando la seguente situazione.

Condizionamenti	Interferenze
Aspetti insediativi	Interessamento di un numero più elevato di edifici ad uso produttivo e soprattutto ad uso residenziale, che quindi sarebbero soggetti ad espropri e demolizioni. Incremento delle aree urbane ricadenti entro le fasce di pertinenza acustica previste dalla normativa vigente in materia (fascia dei 250 metri per lato), in quanto la riduzione del numero dei ricettori presenti lungo la fascia a Sud della soluzione di Progetto Preliminare non è compensata dall'incremento di quelli localizzati entro la fascia a Nord della soluzione in Variante, che difatti sono circa il doppio dei primi.

Stanti tali condizionamenti, si è ritenuto che la soluzione di Progetto Preliminare, pur comportando l'attraversamento di una parte marginale del parco della Villa Chiozza, ammontante a circa 6.140 m<sup>2</sup> e quindi corrispondente al 2% della estensione dell'intero parco, fosse tecnicamente e soprattutto ambientalmente preferibile rispetto agli impatti indotti dal tracciato di Variante.

## 2.17 LE OTTIMIZZAZIONI DI PROGETTO

Nel corso della progettazione sono state sviluppate le ottimizzazioni di seguito riportate, ordinate per tipologie:

<i>Tipologia di Ottimizzazioni</i>	<i>Ottimizzazioni</i>
Tracciato	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ottimizzazione di Alvisopoli (progr. 3+100 - 7+500)</li> <li>• Ottimizzazioni di Palazzolo dello Stella (progr. 13+600 - 15+200) e di Pocenia (progr. 18+800 e 21+500)</li> <li>• Ottimizzazione linea primaria di alimentazione</li> </ul>
Corpo ferroviario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ottimizzazione di Porpetto (progr. 30+180)</li> <li>• Ottimizzazione Nodo Linea AV/AC-Interconnessione Cervignano Ovest (progr. 33+573 - 34+965)</li> <li>• Ottimizzazione Torbiera Groi</li> </ul>

Le ottimizzazioni di tracciato di Palazzolo dello Stella e di Pocenia sono funzionali ad evitare delle interferenze rispettivamente con un insediamento e con una area produttiva.

### 2.17.1 OTTIMIZZAZIONE DI ALVISOPOLI

Una delle principali risorse ambientali presenti lungo il tracciato della Linea AV/AC, è rappresentata dalla Oasi di Alvisopoli (collocata a sud della linea AV/AC al km 5,5) che difatti conserva un frammento intatto degli originari ambienti alluvionali della pianura veneta, intessuto da piccoli specchi d'acqua, in corrispondenza dei quali si rafforza la componente vegetale a carattere igrofilo. All'interno del bosco sono presenti soprattutto numerose specie di uccelli, oltre ad alcuni mammiferi ed alla rana di Lataste, specie di interesse conservazionistico. L'oasi, inoltre, riveste anche una valenza culturale, in quanto costituisce un parco storico connesso alla villa realizzata da Alvise Mocenigo nel XIX secolo. Il progetto originario interessava direttamente l'area della oasi, con una estensione pari a circa 7.340 m<sup>2</sup> e con ciò



Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	57 di 556

avrebbe necessariamente provocato la eliminazione di parte della vegetazione esistente che si stende fino a lambire la recinzione del tracciato autostradale.

Al fine di eliminare totalmente tale interferenza, congiuntamente con l'Ente gestore della Autostrada A4, è stata sviluppata una ipotesi di tracciato in cui, grazie alla traslazione a Nord del tracciato autostradale, si rendeva disponibile un corridoio all'interno del quale far passare la Linea AV/AC.

Grazie a tale ottimizzazione progettuale ed al contenimento del rilevato ferroviario, ottenuto mediante la introduzione di un muro di scarpa, è stata eliminata qualsiasi interferenza con il perimetro della oasi ed in particolar modo sono stati salvaguardati gli individui prossimi al tracciato autostradale<sup>3</sup>.

Si sottolinea in ultimo che, stante le caratteristiche del territorio oggetto di variante al tracciato della Autostrada A4, la sua traslazione non determina nuove interferenze.

### **2.17.2 OTTIMIZZAZIONE DI PALAZZOLO DELLO STELLA E POCENIA**

Come già evidenziato in sede di Studio di prefattibilità, il tracciato della Autostrada A4 si caratterizza per la presenza di alcuni insediamenti produttivi sorti in adiacenza.

La scelta progettuale dell'affiancamento a tale asse infrastrutturale, benché condotta in termini di stretta aderenza, avrebbe pur sempre provocato la demolizione di alcuni fabbricati ad uso artigianale/industriale.

Nello specifico, una tale situazione si sarebbe determinata all'altezza della progressiva 15+000 circa, con la demolizione di un fabbricato (Comune di Palozzolo allo Stella), ed in corrispondenza del tratto compreso tra le progressive 18+800 e 21+400 circa, lungo il quale sarebbe stata interferita la area industriale di Pocenia.

Al fine di evitare tali interferenze, con logica progettuale analoga a quella seguita nel caso della Oasi di Alvisopoli, in sede di progettazione è stata prevista la traslazione a Nord del tracciato della autostrada, in modo tale di poter sfruttare l'originario sedime autostradale per il passaggio della Linea AV/AC.

In ultimo si evidenzia che anche in questo caso tale traslazione non comporta nuove interferenze con il territorio ed in particolare con gli edifici residenziali presenti a nord della A4.

---

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	58 di 556

### **2.17.3 OTTIMIZZAZIONE DI PORPETTO**

Assunta la non perseguibilità tecnica e soprattutto ambientale di una diversa soluzione progettuale per la zona del SIC Paludi di Porpetto la unica possibilità residua al fine di ridurre le interferenze con detta area è risultata quella di operare una ottimizzazione del corpo ferroviario.

Con tale intento si è quindi provveduto a sostituire il rilevato previsto nella soluzione originaria con un muro di scarpa che ha consentito un arretramento dell'opera di circa 7,10 metri, ed un significativo decremento della superficie occupata dall'opera, passata dagli originari 9.600 m2 agli attuali 6.090 m2.

Oltre a tale decremento, dell'ordine del 30%, detta soluzione ha consentito un ulteriore arretramento dell'opera e delle aree impegnate nella fase di sua realizzazione rispetto agli habitat di interesse comunitario.

### **2.17.4 OTTIMIZZAZIONE DEL NODO LINEA AV/AC – INTERCONNESSIONE CERVIGNANO OVEST**

I fattori di complessità che connotano la porzione territoriale nella quale è previsto il nodo infrastrutturale tra la Linea AV/AC e la Interconnessione Cervignano Ovest, sono riconducibili alla vicinanza dell'abitato di Bagnarla Arsa e per converso alla assenza pressoché totale di aree urbanizzate nella porzione territoriale compresa tra il corso del Fiume Corno ed il tracciato della Linea Udine – Cervignano.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	59 di 556

Eccezion fatta per la frazione di Campolonghetto e per l'assai più distante centro di Torviscosa, la porzione territoriale prima indicata si caratterizza per la assenza di nuclei urbani e per un pressoché totale sfruttamento agricolo dei terreni che si stendono fin alla linea costiera.

La soluzione originaria del nodo Linea AV/AC – Interconnessione Cervignano Ovest, che prevedeva i tracciati delle due linee in rilevato, si sarebbe configurata come elemento di rottura della continuità percettiva ed avrebbe conseguentemente determinato la alterazione di tale logica.

Unitamente a ciò, oltre ad una maggiore occupazione di suolo, tale configurazione avrebbe determinato una frammentazione della struttura fondiaria e di conseguenza avrebbe innescato la necessità di prevedere soluzioni atte a conservare la redditività della attività agricola, pena l'abbandono dei fondi interferiti.

Al fine quindi di contenere la occupazione dei suoli, limitare la frammentazione della struttura fondiaria ed in ultimo di consentire la attuale continuità percettiva dai centri urbani ed in particolar modo da Bagnarla Arsa verso la piana agricola, nell'ambito della progettazione preliminare si è sviluppata una ipotesi di ottimizzazione del corpo ferroviario, consistita in una diffusa adozione di viadotti (Viadotti VI28 e VI29 per la Linea AV/AC e VI56 per la Interconnessione), in luogo dei precedenti rilevati. La soluzione ottimizzata ha comportato la introduzione di circa due chilometri di viadotti, con un recupero della superficie precedentemente occupata dai rilevati pari a circa 54.800 metri quadri.

### **2.17.5 OTTIMIZZAZIONE TORBIERA GROI**

La torbiera Groi costituisce un biotopo regionale volto a tutelare ciò che resta di una più vasta area di circa quaranta ettari, bonificata nella seconda metà del secolo scorso. In corrispondenza di detto biotopo, la soluzione progettuale originaria prevedeva che la Linea AV/AC corresse per quasi i due terzi in viadotto e per la parte restante in rilevato.

Al fine di contenere la occupazione di suolo e di preservare la continuità visiva, si è previsto il prolungamento dell'esistente viadotto denominato VI38, il cui inizio è stato avanzato dalla originaria progressiva 38+829 a quella 38+704. Grazie all'inserimento di ulteriori quattro

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	60 di 556

campate da 25 metri, è stato possibile escludere la presenza del rilevato ferroviario all'interno del biotopo, con un recupero di superficie pari a circa 4.870 m<sup>2</sup>.

## ***2.18 RISULTATI DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE***

L'analisi dell'ambiente ideologico-idraulico, geologico, idrogeologico e geotecnico oggetto dello Studio di Impatto Ambientale sviluppato, è stata effettuata seguendo le fasi sotto elencate:

- Inquadramento di area vasta, volto alla individuazione delle tematiche chiave intese come parametri che, in ragione delle caratteristiche e dello stato della componente ambientale indagata e del tipo e della entità delle azioni di progetto, rivestono un ruolo centrale nella configurazione del rapporto Opera – Ambiente idrico.
- Studio di dettaglio delle tematiche chiave, finalizzato alla descrizione dello stato e dei livelli di qualità attuali, ed alla individuazione delle potenziali interferenze, a sua volta strumentale alla definizione degli interventi di mitigazione e compensazione descritti nel Quadro di Riferimento Progettuale.
- Analisi degli esiti ambientali tesa alla individuazione delle potenziali interferenze ed alla definizione delle misure gestionali e degli interventi atte alla loro minimizzazione.
- Stima complessiva del rapporto Opera – Ambiente, derivante dalla considerazione delle potenziali interferenze rilevate nello studio di dettaglio e della efficacia degli interventi di mitigazione proposti.

Nei paragrafi seguenti si riportano quindi le sintesi delle risultanze delle analisi svolte in riferimento ai singoli aspetti ambientali indagati.

## 2.18.1 LA RETE IDRICA SUPERFICIALE: CARATTERISTICHE GENERALI

Preliminarmente alla ricostruzione del quadro di area vasta nel quale si inserisce l'opera in progetto, si ritiene utile riportare una sintetica schematizzazione della rete idrografica da questo interessata, condotta con riferimento ai fattori di peculiarità propri della presente componente. Tali fattori, per quanto concerne gli aspetti ambientali, riguardano la presenza di una fitta trama di canali e rogge, mentre relativamente a quelli progettuali, questi attengono la distinzione del tracciato in due tratti, di cui uno in affiancamento stretto a quello della Autostrada A4, ed un altro non in affiancamento, approssimativamente compreso tra le progressive 30+000 (presso Porpetto) e 51+000 (fine progetto).

Corso d'acqua	Progressiva	Tipologia tratto
Tagliamento	8+574-11+862	In affiancamento
Stella	17+760-18+807	In affiancamento
Corno	29+629-29+847	In affiancamento
Aussa	40+250-40+588	Non in affiancamento
Isonzo	48+451-fine progetto	Non in affiancamento

**Tabella 2.18-1 Rete principale interessata dall'opera**

Corso d'acqua	Progressiva	Tipologia tratto
Roggia Lugugnana	2+256-3+000	In affiancamento
Canale Cragno	14+813	In affiancamento
Roggia Cornar	21+572	In affiancamento
Roggia Roiatta	24+812	In affiancamento
Roggia Acronica	42+022	Non in affiancamento
Roggia Brischis	42+495	Non in affiancamento
Roggia Fredda	43+725	Non in affiancamento
Roggia Mortesina	45+570	Non in affiancamento

**Tabella 2.18-2 Rete secondaria interessata dall'opera**

Canali	Progressiva	Tipologia tratto
Canale Taglio	5+531-5+581	In affiancamento
Roggia Biaggini	8+328	In affiancamento
Roggia dell'Ingegnere	8+580	In affiancamento
Collettore Orientale	17+000	In affiancamento
Roggia Velicogna	20+744	In affiancamento
Roggia Revonchio	22+260	In affiancamento
Cormor	25+443-25+553	In affiancamento
Roggia Zellina	25+936	In affiancamento
Roggia Corgnollizza	27+498	In affiancamento
Roggia del Mulino	31+078-31+597	In affiancamento
Roggia Franca	36+333	Non in affiancamento
Roggia del Taglio	37+500	Non in affiancamento

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	62 di 556

Canali	Progressiva	Tipologia tratto
Canale Precapo	39+271	Non in affiancamento

**Tabella 2.18-3 Rete artificiale principale interessata dall'opera**

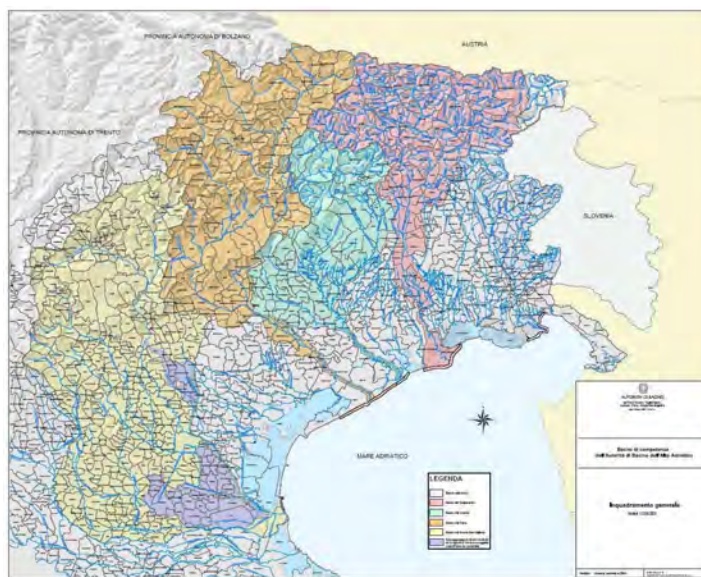
### ***2.18.1.1 I bacini idrografici principali***

La tratta ferroviaria in progetto si sviluppa nell'ambito dei bacini del Fiume Lemene, Fiume Tagliamento, Fiume Corno e Fiume Isonzo, di cui si riportano le principali caratteristiche idrografiche ed idrologiche.

#### **Fiume Lemene**

Il territorio del bacino è compreso tra la parte Sud-Ovest della Regione Friuli Venezia Giulia e la parte Nord-Est della Regione Veneto e copre una superficie di 1.018 km<sup>2</sup> di cui 398 km<sup>2</sup> in territorio friulano e 620 km<sup>2</sup> in Veneto.

Ad Est è delimitato da un confine fisico rappresentato dal fiume Tagliamento, mentre nelle parti Ovest e Sud esso trova confini fisici naturali nei bacini idrografici dei fiumi Meduna e Livenza e nella laguna di Caorle.



L'idrografia della parte a nord è caratterizzata da bacini idrografici a scolo naturale, mentre quella della parte a sud è dominata dai sistemi arginati tipici delle aree di bonifica. I fiumi ed i canali che costituiscono la rete idrografica del bacino del Lemene traggono origine da una serie di rogge che si dipartono in modo capillare dalla pianura compresa tra i fiumi Tagliamento e Meduna. Il territorio costituente il bacino del Lemene è interessato dalla presenza di comprensori di bonifica di cui i principali sono costituiti dal Consorzio di Bonifica Cellina Meduna ed il Consorzio di Bonifica Pianura Veneta tra Livenza e Tagliamento.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	63 di 556

Il primo, che ha competenza su di un comprensorio contenuto nell'ambito del confine regionale del Friuli Venezia Giulia, è caratterizzato dall'aver una rete scolante a gravità, in cui il numero degli impianti di sollevamento è ridotto a qualche unità. Al contrario, il Consorzio di Bonifica Pianura Veneta tra Livenza e Tagliamento, che competenza su di un territorio ricadente nella Regione Friuli Venezia Giulia, è caratterizzato da una rete scolante che conta 40 impianti di sollevamento.

I canali Marlgher-Fosson-Loncon, il fiume Lemene ed il sistema costituito dal canale dei Lovi e canale Taglio Nuovo costituiscono i collettori ricettori delle acque di bonifica sollevate dagli impianti distribuiti sul territorio. Il paesaggio più ricorrente del territorio del bacino è quello tipico della pianura.

### **Fiume Tagliamento**

Il bacino del Tagliamento può essere diviso in un bacino imbrifero montano, fino alla stretta di Pinzano, e nel successivo corso fino alla foce. In questo secondo tratto il Tagliamento riceve l'apporto di un solo affluente pedemontano (il torrente Cosa) ed attraversa per la restante parte la pianura, dove, data l'alta permeabilità dei terreni, il regime del fiume è influenzato in maniera modesta, seppure difficilmente determinabile, dal rapporto che si instaura, attraverso la falda, con i corsi d'acqua contigui.

#### **a) Il bacino imbrifero fino alla stretta di Pinzano**

Il Tagliamento ha origine a quota 1195 m s.m. ed il suo corso superiore è orientato da ovest ad est. Tale direzione, parallela alla dorsale delle Alpi Carniche, è mantenuta sino alla confluenza con il Fella nei pressi dell'abitato di Venzone. A circa 26 km dalle sue sorgenti il Tagliamento riceve, in sinistra ed alla quota di 400 m s.m., il primo affluente importante, il Lumiei, da cui la valle principale perde il carattere montano in quanto si allarga per contenere l'alveo del fiume che si suddivide in vari rami. Poco a monte di Villa Santina (363 m s.m.) si trova la confluenza col secondo affluente di rilievo, il Degano. Il terzo affluente importante è il fiume But ed il quarto ed ultimo affluente importante è il Fella, che si innesta a circa 56 km dalle sorgenti dello stesso Tagliamento, in località Amaro (247 m s.m.). Ricevute le acque del Fella, il fiume piega bruscamente verso sud-ovest e, dopo pochi chilometri, in corrispondenza del piano di Osoppo, si espande in un letto larghissimo contenuto in un'ampia vallata.

#### **b) Il medio e basso Tagliamento**

Nel tratto successivo alla stretta di Pinzano il Tagliamento raggiunge la pianura e si allarga nuovamente in un vasto alveo, caratterizzato da numerose ramificazioni, che supera, presso Spilimbergo, i tre chilometri di ampiezza. Fino all'altezza dell'abitato di Rivis (71 m s.l.m.) l'alveo, molto largo, è infossato nella pianura circostante. Soltanto durante i periodi di piena tale

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	64 di 556

letto viene completamente invaso dalle acque mentre durante i periodi di deflusso normale il fiume occupa soltanto dei solchi mutevoli che esso incide sul materiale ghiaioso del letto. A valle di Rivis il fiume è caratterizzato dalla presenza di robuste arginature, divenute sempre più importanti a causa dei sovralti che via via si sono dovuti realizzare. A partire, poi, da Madrisio e fino alla foce, il fiume assume un andamento meandriforme con una sezione dell'alveo molto più ridotta; fino alla foce, dove il Tagliamento forma un delta che delimita, a sud, la laguna di Marano separandola dal sistema di valli un tempo collegate alla laguna di Caorle.

### **Fiume Corno**

Il torrente Corno si origina dalla confluenza di due collettori principali: il torrente Rug che nasce dalle colline presso Carraria, ad Est di Cividale, ed il Rio Chiarò che nasce dalle pendici di Castelmonte. Subito a valle della confluenza Rug-Chiarò il torrente Corno scorre in direzione prevalente NS lambendo prevalentemente il fianco sinistro della sua ampia incisione valliva; il corso d'acqua presenta un alveo di tipo unicursale, incassato nei terreni alluvionali e dal carattere meandreggiante, con meandri generalmente regolari ed alcuni tratti rettilinei. Tale carattere, unicursale meandreggiante, unitamente alla tipologia dei terreni interessati, dà luogo ai consueti fenomeni di erosione in sponda concava che tendono ad esasperare la sinuosità del tracciato. Più a valle il corso d'acqua è interessato da un ponte stradale caratterizzato da una unica grossa pila centrale in alveo; il manufatto presenta evidenti segni di danneggiamenti causati dal rigurgito delle acque di piena.

Nel successivo tratto continua a manifestarsi la tendenza alla sinuosità. Poco a monte di Dolegnano il Corno prosegue in direzione NE-SO lambendo a settentrione l'abitato di Dolegnano. Il Corno prosegue in direzione N-S verso Villanova dello Judrio lambendo le zone industriali di S. Giovanni al Natisone, Dolegnano e Villanova. A valle del "Ponte del Corno" di Villanova il Corno prosegue con andamento planimetrico pseudo rettilineo fino al ponte stradale Villanova-Medeuzza. Più a valle ancora il Corno prosegue tortuosamente lontano da centri abitati. Il tratto terminale del corso d'acqua, di lunghezza pari a circa 1,2 km, è stato in passato regolarizzato e rettificato tramite due argini di contenimento, alcuni interventi di difesa longitudinale (protezione con scogliera del petto arginale) ed opere trasversali (soglie fisse). Il torrente Corno confluisce infine nello Judrio in un'area disabitata.

### **Fiume Isonzo**

Il fiume Isonzo nasce in Val di Trenta con sorgenti a quota 935 m. e sfocia nell'Adriatico, presso Monfalcone, ove forma un delta che tende, nel tempo, a spostarsi da occidente verso oriente.

Il bacino imbrifero dell'Isonzo sottende complessivamente una superficie di 3452 Km<sup>2</sup> dei quali solo 1115 Km<sup>2</sup>, cioè circa un terzo, in territorio italiano. La porzione italiana del bacino



Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	65 di 556

dell'Isonzo coincide, per oltre il 90%, con il sottobacino del Torre ed è pertanto a questo sottobacino che è stato riferito lo studio settoriale sulla sicurezza idraulica. Il sistema idrografico del bacino del Torre, che alla confluenza con l'Isonzo consta di una superficie di 1060 Km<sup>2</sup>, è complesso ed articolato ed è caratterizzato, oltre che dall'asta principale del Torre, delle aste degli affluenti di sinistra: il Malina, il Natisone e lo Judrio e dalle aste dei principali loro contribuenti: l'Ellero per il Malina, l'Alberone il Cosizza e l'Erbezzo per il Natisone, il Corno ed il Versa per lo Judrio.

### *2.18.1.2 La rete minore e la rete dei canali*

Nell'ambito di interesse, oltre ai citati bacini idrografici principali, si sviluppa una rete minore costituita da fiumi e canali; si tratta del Fiume Stella, del canale Cormor e del Fiume Aussa.

#### **Fiume Stella**

Il Fiume Stella nasce sul monte Corno (mt. 1487) e sfocia nel mare Adriatico in corrispondenza della laguna di Marano. E' costeggiato dalla strada Pertegada-Rivignano-Sedegliano. Gli affluenti principali sono, in sinistra, lo scolo Piancadello, il fiume Torsa e la roggia Velicogna; in destra il: canale delle Cornizze, il canale Cragno ed il fiume Taglio. Bagna i comuni di Marano Lagunare, Rivignano e Sedegliano.

#### **Canale Cormor**

Il CORMOR "torrente" nasce in provincia di Udine presso Buia (mt. 324). Canalizzato (canale Cormor) sfocia nella Secca di Mazzana. Riceve le acque del fiume Muzzanella e, a sinistra, il torrente Soima.

#### **Fiume Aussa**

Il Fiume AUSSA ha origine presso Aiello, bagna Cervignano e sfocia nella laguna di Marano. Attraversa i Comuni di Aiello del Friuli e Cervignano del Friuli.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	66 di 556

### ***2.18.1.3 Il regime idraulico***

Le condizioni idrauliche dei fiumi di rilevanza nazionale presenti nell'area di studio sono definite generalmente precarie in seguito agli studi ed accertamenti finalizzati alla stesura del "Piano Provinciale di Emergenza" del 2001 della Provincia di Venezia in base ad i seguenti aspetti: gli alvei sono insufficienti a contenere in condizioni di sicurezza le piene massime prevedibili; le foci possono essere soggette a rigurgito e sono esposte alle mareggiate; infine gli argini longitudinali, che fiancheggiano il tratto di pianura degli alvei possono subire cedimenti sia per sormonto che per franamento del corpo arginale, o comunque per inadeguatezza nei riguardi delle spinte dinamiche esercitate dalla corrente.

### ***2.18.1.4 Le esondazioni storiche***

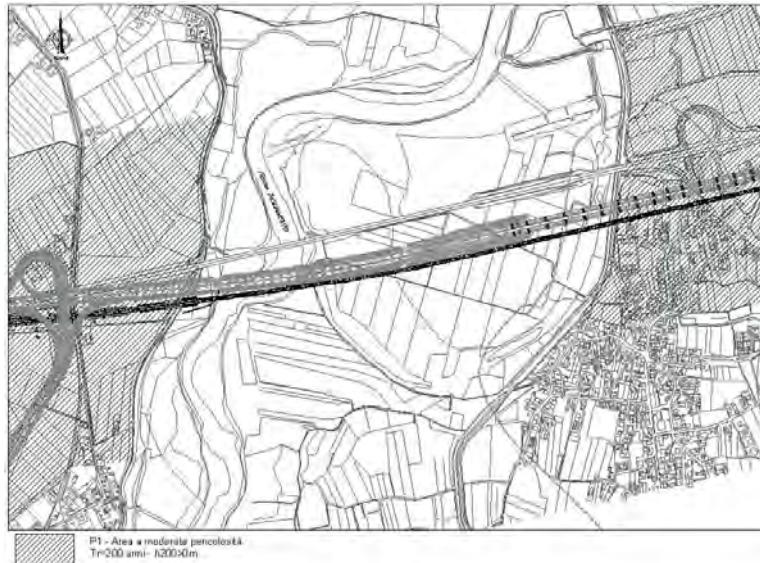
Le Autorità di Bacino, nel loro lavoro di ricognizione delle peculiarità del territorio, hanno impiegato soprattutto le informazioni riguardanti le esondazioni storiche, che hanno prodotto danni e modifiche all'assetto territoriale, al fine di interpretare correttamente le ipotesi sul comportamento attuale dei fiumi. L'analisi dei dati storici, sebbene a volte consistenti in semplici descrizioni dei danni avvenuti in passato, consente di validare le ipotesi sulla frequenza di determinati eventi pluviometrici e di piena e conseguentemente di ricostruire la dinamica delle esondazioni associate ad eventi con data probabilità di accadimento. I fenomeni più ricorrenti, registrati negli anni a partire già dal 1300, sono straripamenti e rotte arginali, ma anche notizie riguardanti la variazione nel tempo delle caratteristiche morfologiche dei principali corsi d'acqua.

### ***2.18.1.5 Analisi degli attraversamenti principali***

Nel tratto che segue sono indicate le caratteristiche idrauliche dei corsi d'acqua attraversati dai viadotti principali, seguite da una tabella riassuntiva che indica i diversi gradi di pericolosità idraulica intercettati.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	67 di 556

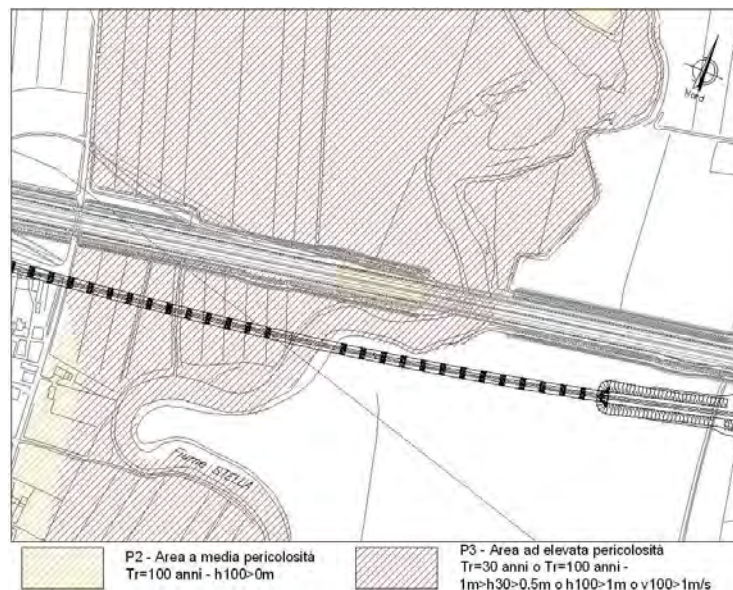
## Viadotto sul fiume Tagliamento



In questo tratto l'alveo del Fiume Tagliamento presenta un andamento misto tra il meandriforme ed il tipo "braided", evidenziando con ciò caratteristiche energeticamente attive e la probabile facilità all'erosione. Infatti gli argini di difesa si trovano lontani dall'alveo ordinario e la porzione di territorio tra essi compresa è classificata come "area fluviale", alla quale è associata la pericolosità P3 di grado elevato. Al di fuori degli argini il viadotto attraversa un'area P1 a moderata pericolosità, per la quale le Norme di Attuazione del Progetto di Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino dei Fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione prevedono (art. 10) che spetta agli strumenti urbanistici comunali e provinciali ed ai piani di settore regionali prevedere e disciplinare, nel rispetto dei criteri e indicazioni generali del presente Piano, l'uso del territorio, le nuove costruzioni, i mutamenti di destinazione d'uso, la realizzazione di nuove infrastrutture, gli interventi sul patrimonio edilizio esistente.

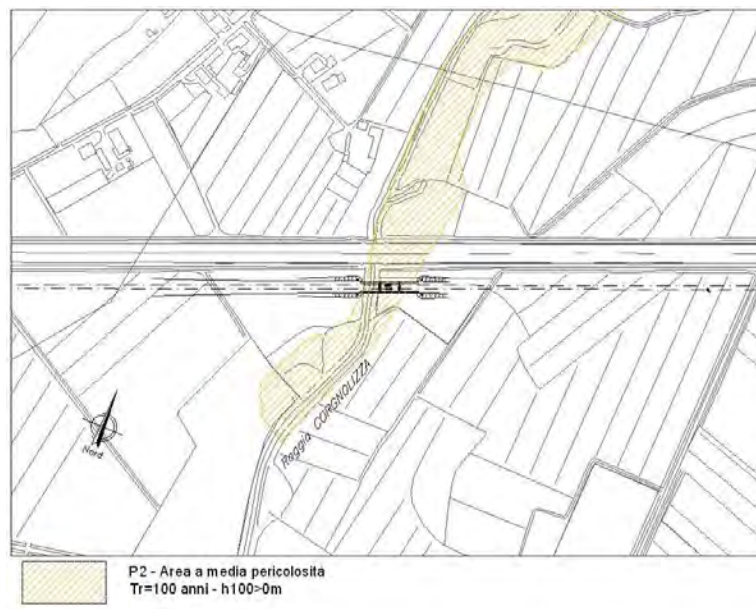
Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	68 di 556

### Viadotto sul fiume Stella



In questo tratto il Fiume Stella presenta un andamento a meandri incassati, tipico dei corsi d'acqua a carattere semitorrenzioso, i cui argini, nel tratto a valle dell'autostrada, consentono il rientro in alveo delle acque di piena che esondano a monte dell'autostrada, lasciando in sicurezza il tracciato ferroviario.

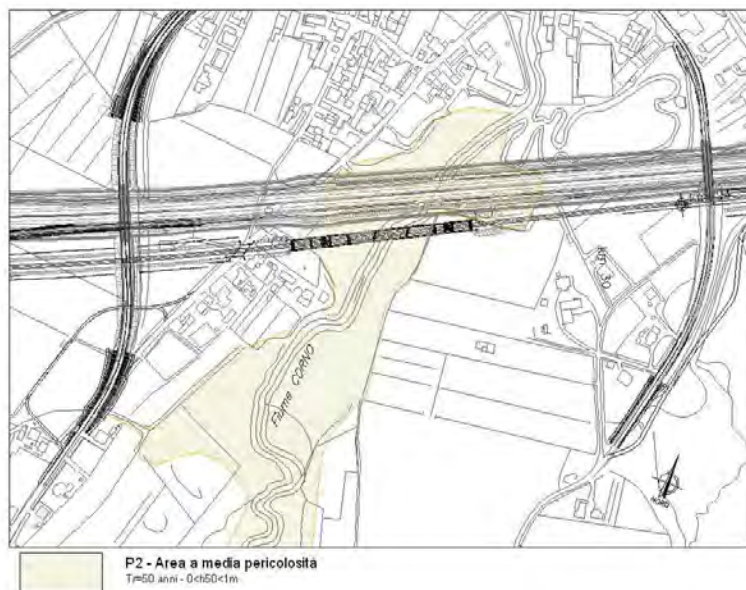
### Viadotto Corgnolizza



Il viadotto sulla Roggia Corgnolizza oltrepassa, in affiancamento e a valle dell'esistente linea autostradale, un'area a media pericolosità P2, per la quale le Norme di Attuazione del Progetto di PAI dell'AdB non prevedono restrizioni riguardo ad infrastrutture viarie, ferroviarie e di trasporto pubblico (art. 11). La Roggia Corgnolizza in questo tratto presenta caratteristiche simili ad un corso d'acqua naturale, con sponde vegetate ed argini discontinui.

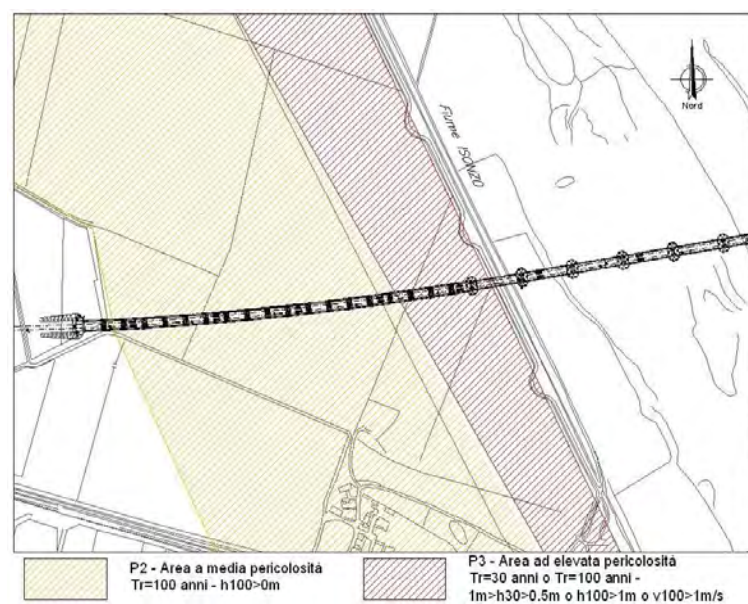
Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	69 di 556

### Viadotto sul Fiume Corno



Il Fiume Corno ha caratteristiche del tutto particolari, poiché presenta alternanza di tratti che conservano carattere di naturalità per pendenza e sinuosità, come quello intercettato dal viadotto in questione, e tratti regimati.

### Viadotto fiume Isonzo



E' da notare che l'area compresa tra l'alveo e gli argini è classificata come Area Fluviale, alla quale è associata la pericolosità P3, di conseguenza quasi tutto il viadotto interferisce con questo tipo di vincolo, la cui norma di rispetto consente interventi di realizzazione o ampliamento di infrastrutture viarie, ferroviarie e di trasporto pubblico, purché siano realizzati a quote compatibili con la piena di riferimento, non comportino l'incremento delle condizioni di pericolosità e non compromettano la possibilità di realizzazione degli interventi di mitigazione



del rischio (art. 14 delle NTA – AdB dei Fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione).

Oltre ai corsi d'acqua principali attraversati mediante viadotto, si registra la presenza di corsi d'acqua di minore entità (naturali e artificiali) che vengono superati tramite ponti; nell'insieme si osserva che tali attraversamenti sono situati in zone a bassa pericolosità idraulica e/o in zone non contraddistinte (n.c.) da alcun grado di rischio.

Corso d'acqua	Autorità di Bacino	Pericolosità	Progressiva	Tipologia di opera
Roggia Lugugnana	Fiume Lemene	Medio-alta	2+137,30 - 3+462,30	Rilevato con fornici di trasparenza
Canale Taglio	Alto Adriatico	Moderata	5+530,66	Ponte
Roggia Canalotto	Alto Adriatico	Moderata	6+163,00	Tombino circolare
Roggia Biaggini	Alto Adriatico	Moderata	8+328	Ponte
Tagliamento	Alto Adriatico	Moderata	8+558,51 - 11+878,01	Viadotto con pile in ombra
Roggia dell'Ingegnere	Alto Adriatico	Moderata	8+580	Ponte
Canale Cragno	Alto Adriatico	Moderata	14+813,52	Ponte
Collettore Orientale	Alto Adriatico	Moderata	17+048,00	Ponte
Stella	Alto Adriatico	Alta	17+760,88 - 18+807,88	Viadotto con pile in ombra
Roggia Velicogna	Alto Adriatico	n.c.	20+744,25	Ponte
Roggia Cornar	Alto Adriatico	n.c.	21+602,27	Tombino scatolare
Roggia Revonchio	Alto Adriatico	n.c.	22+275,47	Ponte
Fosso Fossalat	Alto Adriatico	n.c.	22+962,00	Ponte
Levada grande	Alto Adriatico	n.c.	23+733,99 - 24+128,92	Viadotto
Roggia Roiatta	Alto Adriatico	n.c.	24+812,25	Ponte
Cormor	Alto Adriatico	n.c.	25+443,67 - 25+553,67	Viadotto con pile in ombra
Roggia Zellina	Alto Adriatico	n.c.	26+124,13	Ponte

Corso d'acqua	Autorità di Bacino	Pericolosità	Progressiva	Tipologia di opera
Roggia Corgnolizza	Alto Adriatico	Media	27+486,46 - 27+555,16	Viadotto con pile in ombra
Corno	Regione FVG	Media	29+629,50 - 29+847,50	Viadotto con pile in ombra
Roggia del Mulino	Alto Adriatico	n.c.	30+907,50	Tombino scatolare
Roggia Franca	Alto Adriatico	n.c.	36+337,31	Ponte
Roggia del Taglio	Alto Adriatico	n.c.	37+396,56 - 37+456,24	Viadotto
Roggia Taglio	Alto Adriatico	n.c.	38+623,82	Ponte
Canale Precapo	Alto Adriatico	n.c.	38+704,22 - 39+445,22	Viadotto
Aussa	Alto Adriatico	n.c.	40+588,49	Ponte
Roggia Acronica	Alto Adriatico	n.c.	42+022,91	Ponte
Roggia Brischis	Alto Adriatico	n.c.	42+495,28	Ponte
Roggia Fredda	Alto Adriatico	n.c.	43+723,78	Ponte
Roggia Mortesina	Alto Adriatico	n.c.	45+570,68	Ponte
Isonzo	Alto Adriatico	Medio-alta	48+467,080 - 50+464,89	Viadotto

**Tabella 2.18-4: Pericolosità idraulica ed opera**

## 2.19 IDRAULICA

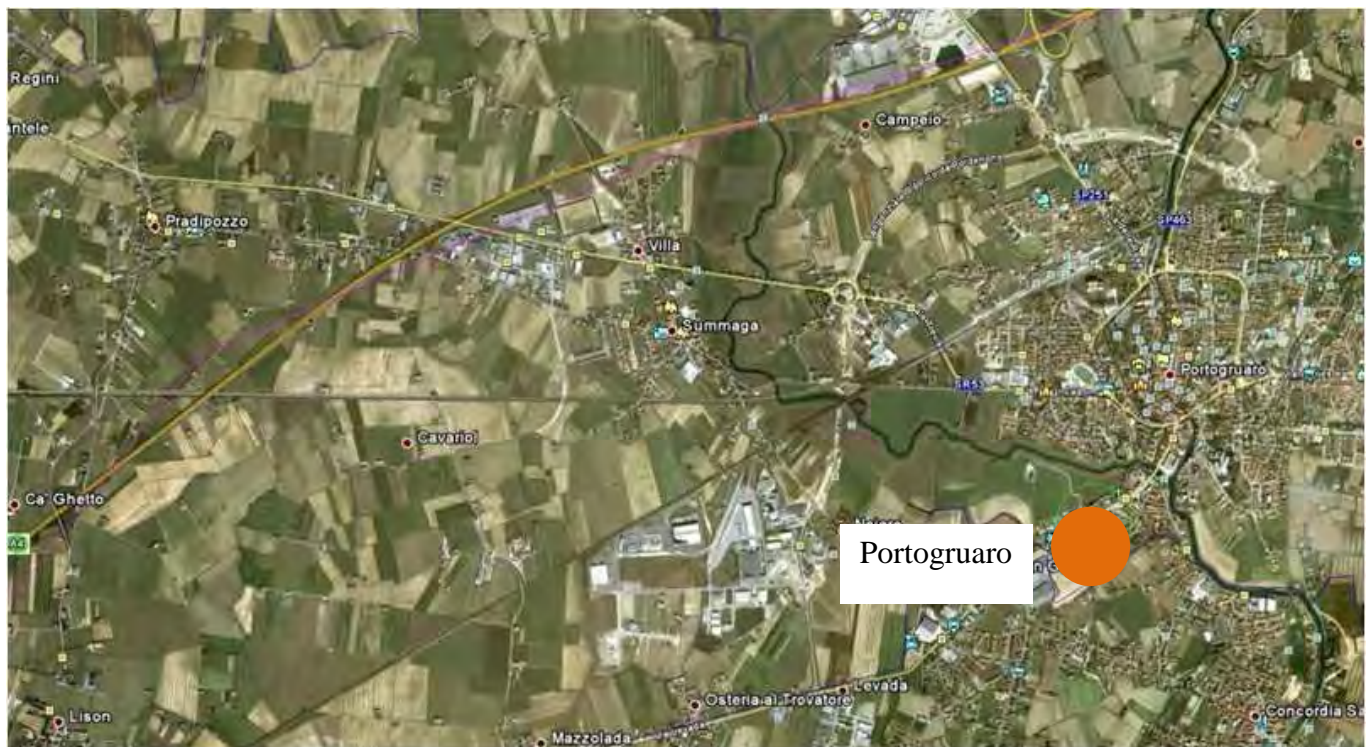
E'la disciplina che studia l'idrologia e l'idraulica nell'ambito del progetto preliminare della nuova linea AV/AC Venezia-Trieste, compreso tra Portogruaro e Ronchi dei Legionari.

Il tracciato si sviluppa principalmente in rilevato interrotto da tratti in viadotto per il superamento dei corsi d'acqua di maggiore importanza.

## 2.20 DEFINIZIONE DELLE PORTATE DI PROGETTO

### 2.20.1.1 Analisi pluviometrica

Per la caratterizzazione del regime delle precipitazioni sono stati utilizzati i dati delle osservazioni in cinque stazioni pluviometriche del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale del Compartimento di Venezia. In particolare sono state considerate le stazioni più vicine al percorso della nuova linea ferroviaria, ossia:Portogruaro, Latisana, Cervignano, San Giorgio di Nogaro. Le figure seguenti rappresentano la posizione delle stazioni pluviometriche.

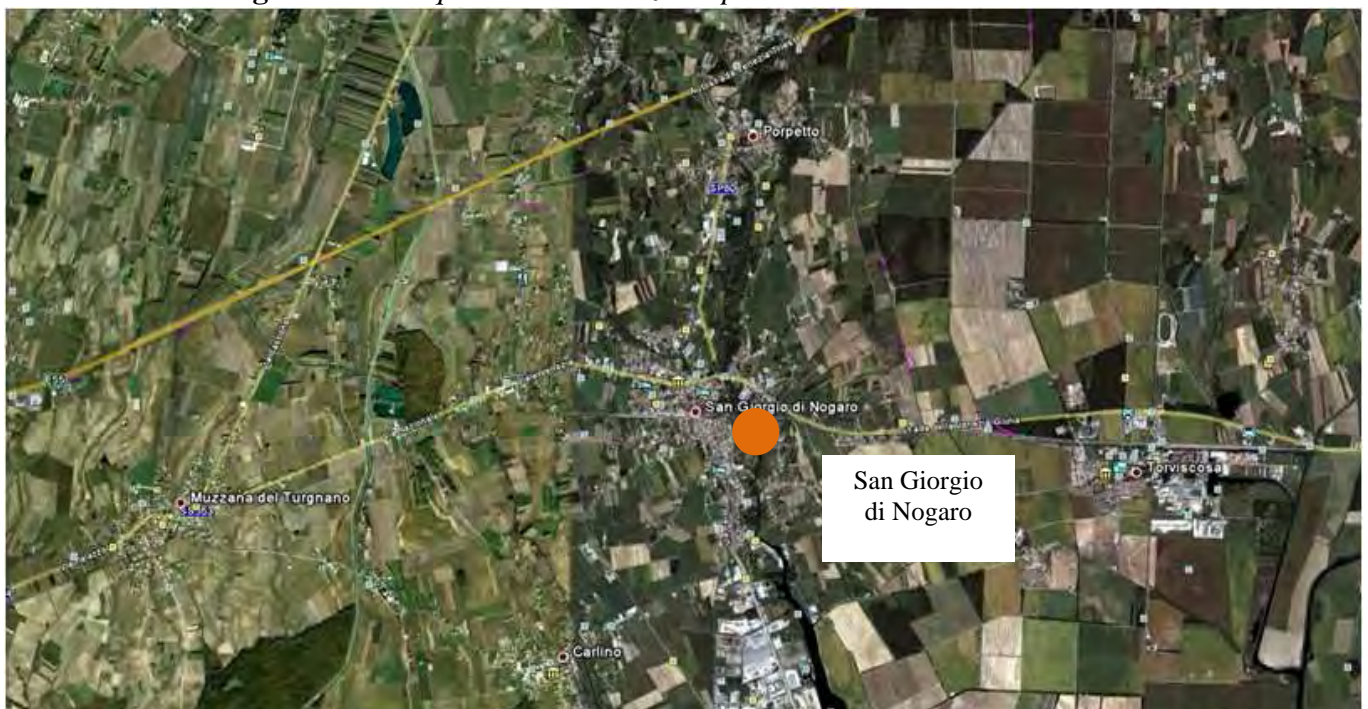


**Figura 2.2.1** Inquadramento stazione pluviometrica Portogruaro.



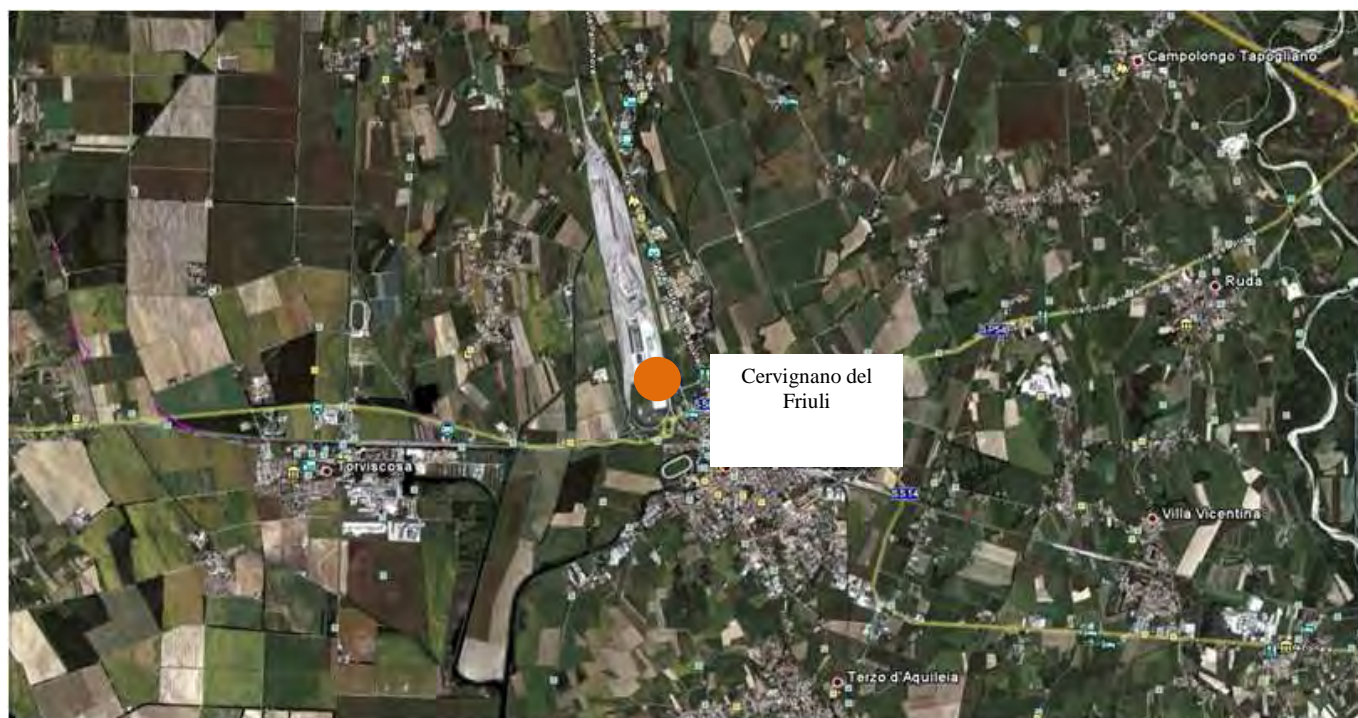


**Figura 2.2.2** *Inquadramento stazione pluviometrica Latisana.*



**Figura 2.2.3** *Inquadramento stazione pluviometrica San Giorgio di Nogaro.*





**Figura 2.2.4** *Inquadramento stazione pluviometrica Cervignano del Friuli.*

I dati sono stati estrapolati dagli Annali Idrologici per periodi di osservazione compresi tra il 1930 e il 1996, quindi su serie pluviometriche con numerosità anche superiore ai 40 anni.

Le elaborazioni cui si fa riferimento nel seguito sono state condotte a partire sia dai valori delle precipitazioni di notevole intensità e breve durata (scrosci), sia dai valori massimi annuali delle piogge di durata compresa tra 1 e 24 ore.

Il metodo utilizzato per l'analisi dei dati di precipitazione è quello di Gumbel, il quale prevede l'applicazione della distribuzione doppio - esponenziale (o di Gumbel, appunto) al campione di dati di precipitazione intesi come variabili indipendenti.

I risultati ottenuti per alcuni tempi di ritorno significativi sono riportati nelle tabelle seguenti.

Durata tau	Altezza di precipitazione h(Tr) (mm)						
	5	10	25	50	100	200	300
1	41.47	47.36	54.80	60.33	65.81	71.27	74.46
3	57.97	68.11	80.93	90.43	99.86	109.27	114.76
6	73.40	87.43	105.15	118.30	131.35	144.35	151.95
12	89.03	106.54	128.67	145.08	161.37	177.61	187.09
24	107.09	127.44	153.15	172.22	191.16	210.02	221.04
<b>n</b>	<b>0.301</b>	<b>0.315</b>	<b>0.327</b>	<b>0.334</b>	<b>0.340</b>	<b>0.345</b>	<b>0.347</b>
<b>a</b>	<b>41.828</b>	<b>48.170</b>	<b>56.177</b>	<b>62.113</b>	<b>68.003</b>	<b>73.870</b>	<b>77.297</b>

**Tabella 2.1.1** -Parametri curva possibilità pluviometrica piogge orarie pluviometro Portogruaro.

Durata tau	Altezza di precipitazione h(Tr) (mm)						
	5	10	25	50	100	200	300
0.25	26.17	30.46	35.89	39.92	43.91	47.89	50.22
0.5	33.44	38.42	44.73	49.40	54.04	58.67	61.37
0.75	40.85	46.82	54.36	59.95	65.50	71.03	74.26
<b>n</b>	<b>0.400</b>	<b>0.385</b>	<b>0.371</b>	<b>0.364</b>	<b>0.357</b>	<b>0.352</b>	<b>0.349</b>
<b>a</b>	<b>45.164</b>	<b>51.476</b>	<b>59.457</b>	<b>65.382</b>	<b>71.265</b>	<b>77.128</b>	<b>80.553</b>

Tabella 2.1.2 Parametri curva possibilità pluviometrica scrosci stazione Portogruaro.

Durata tau	Altezza di precipitazione h(Tr) (mm)						
	5	10	25	50	100	200	300
1	41.82	49.16	58.43	65.31	72.14	78.94	82.92
3	56.91	66.85	79.41	88.72	97.97	107.19	112.57
6	74.19	88.88	107.44	121.20	134.87	148.48	156.43
12	92.48	110.96	134.31	151.63	168.82	185.95	195.96
24	113.66	135.97	164.16	185.07	205.82	226.50	238.58
<b>n</b>	<b>0.320</b>	<b>0.327</b>	<b>0.334</b>	<b>0.337</b>	<b>0.340</b>	<b>0.342</b>	<b>0.343</b>
<b>a</b>	<b>41.299</b>	<b>48.496</b>	<b>57.590</b>	<b>64.337</b>	<b>71.034</b>	<b>77.707</b>	<b>81.604</b>

Tabella 2.1.3 -Parametri curva possibilità pluviometrica piogge orarie stazione Latisana.

Durata tau	Altezza di precipitazione h(Tr) (mm)						
	5	10	25	50	100	200	300
0.25	26.26	30.36	35.53	39.37	43.19	46.98	49.20
0.5	34.59	40.88	48.83	54.73	60.58	66.42	69.82
0.75	41.58	49.41	59.31	66.65	73.94	81.21	85.45
<b>n</b>	<b>0.416</b>	<b>0.442</b>	<b>0.466</b>	<b>0.479</b>	<b>0.489</b>	<b>0.498</b>	<b>0.503</b>
<b>a</b>	<b>46.588</b>	<b>55.888</b>	<b>67.662</b>	<b>76.407</b>	<b>85.095</b>	<b>93.755</b>	<b>98.815</b>

Tabella 2.1.4 Parametri curva possibilità pluviometrica scrosci stazione Latisana.

Durata tau	Altezza di precipitazione h(Tr) (mm)						
	5	10	25	50	100	200	300
1	44.30	52.88	63.72	71.77	79.75	87.70	92.35
3	66.10	80.44	98.56	112.00	125.35	138.64	146.41
6	85.86	104.70	128.50	146.15	163.68	181.14	191.34
12	105.42	128.16	156.90	178.22	199.38	220.47	232.78
24	125.99	152.55	186.10	210.99	235.70	260.32	274.70
<b>n</b>	<b>0.332</b>	<b>0.336</b>	<b>0.340</b>	<b>0.342</b>	<b>0.343</b>	<b>0.345</b>	<b>0.345</b>
<b>a</b>	<b>45.488</b>	<b>54.710</b>	<b>66.357</b>	<b>74.995</b>	<b>83.567</b>	<b>92.108</b>	<b>97.095</b>

Tabella 2.1.5 -Parametri curva possibilità pluviometrica piogge orarie stazione San Giorgio di Nogaro.

Durata tau	Altezza di precipitazione h(Tr) (mm)						
	5	10	25	50	100	200	300
0.25	26.12	30.87	36.87	41.33	45.75	50.15	52.72
0.5	34.42	40.83	48.92	54.93	60.89	66.83	70.30
0.75	39.24	46.17	54.93	61.43	67.88	74.30	78.06
<b>n</b>	<b>0.374</b>	<b>0.371</b>	<b>0.368</b>	<b>0.366</b>	<b>0.365</b>	<b>0.364</b>	<b>0.363</b>
<b>a</b>	<b>44.040</b>	<b>51.910</b>	<b>61.852</b>	<b>69.228</b>	<b>76.549</b>	<b>83.843</b>	<b>88.103</b>

Tabella 2.1.6 Parametri curva possibilità pluviometrica scrosci stazione San Giorgio di Nogaro.

Durata tau	Altezza di precipitazione h(Tr) (mm)						
	5	10	25	50	100	200	300
1	53.08	63.62	76.92	86.79	96.59	106.36	112.06
3	73.24	87.68	105.93	119.47	132.91	146.30	154.12
6	83.48	99.15	118.95	133.63	148.21	162.73	171.21
12	96.64	114.37	136.76	153.38	169.87	186.30	195.90
24	122.47	147.98	180.21	204.12	227.85	251.50	265.31
<b>n</b>	<b>0.253</b>	<b>0.253</b>	<b>0.253</b>	<b>0.253</b>	<b>0.253</b>	<b>0.253</b>	<b>0.254</b>
<b>a</b>	<b>53.615</b>	<b>64.029</b>	<b>77.188</b>	<b>86.951</b>	<b>96.641</b>	<b>106.297</b>	<b>111.936</b>

Tabella 2.1.7 -Parametri curva possibilità pluviometrica piogge orarie stazione Cervignano del Friuli.

Durata tau	Altezza di precipitazione h(Tr) (mm)						
	5	10	25	50	100	200	300
0.25	27.09	31.99	38.17	42.76	47.32	51.85	54.50
0.5	36.02	41.86	49.24	54.72	60.15	65.57	68.73
0.75	40.97	47.78	56.38	62.77	69.11	75.42	79.11
<b>n</b>	<b>0.380</b>	<b>0.368</b>	<b>0.356</b>	<b>0.350</b>	<b>0.345</b>	<b>0.341</b>	<b>0.339</b>
<b>a</b>	<b>46.157</b>	<b>53.459</b>	<b>62.692</b>	<b>69.544</b>	<b>76.347</b>	<b>83.126</b>	<b>87.086</b>

Tabella 2.1.8 Parametri curva possibilità pluviometrica scrosci stazione Cervignano del Friuli.

## 2.21 INVARIANZA IDRAULICA

L'impermeabilizzazione della piattaforma ferroviaria e il conseguente aumento del coefficiente di deflusso implicano un aumento delle portate scaricate nella rete di bonifica rispetto alla situazione attuale.

Alla luce di queste considerazioni sono state previste delle opere atte a garantire l'invarianza idraulica nei bacini attraversati dal tracciato.

Per la parte di tracciato veneta, ossia fino al fiume Tagliamento, l'applicazione del principio di invarianza è stata effettuata in conformità a quanto previsto e richiesto dalla deliberazione giuntale 1322 del 10.05.2006 della Regione Veneto.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	77 di 556

Per la restante parte di tracciato, pur nell'assenza di una normativa regionale specifica che implichi e definisca i criteri per definire eventuali opere atte a garantire l'invarianza idraulica nei territori di bonifica da attraversare, si è operato seguendo le metodologie adottate usualmente dal Consorzio di bonifica Bassa Friulana.

## **2.22 INVARIANZA IDRAULICA TRACCIATO VENETO**

Poiché la piattaforma ferroviaria è impermeabilizzata, come già accennato, verrà garantito il principio dell'invarianza idraulica ossia verrà garantito che per un congruo tempo di ritorno la portata raccolta dalla linea venga restituita alla rete idrografica con portate costanti e pari a 10 l/s ha di superficie drenata. Per ottemperare a tale scopo saranno realizzate delle aree di laminazione secondo modalità successivamente descritte.

Per quanto riguarda la stima dei volumi da assegnare alle vasche di laminazione sono stati considerati gli eventi piovosi massimi con tempi di ritorno di 25, 30,50 e 100 anni.

Per la distribuzione temporale dei volumi affluenti dalla piattaforma ferroviaria,  $V_p$ , ci si avvale delle curve di possibilità pluviometrica, ottenute in precedenza, che definiscono, a parità di tempo ritorno, l'andamento delle altezze di precipitazione al variare del tempo di pioggia.

Nella fattispecie ci si riferisce a eventi con scala temporale oraria (ossia precipitazioni pari ad 1 ora, 3 ore, 6 ore, 12 ore, 24 ore), avendo preliminarmente riscontrato che i massimi volumi di laminazione si realizzano per tempi di pioggia dell'ordine delle 20 ore, mentre i tempi di vuotamento di queste aree, al termine delle precipitazioni, sono dell'ordine delle 60-80 ore. Per quanto riguarda, invece, la stima dell'andamento temporale dei volumi restituiti ai corpi idrici naturali  $V_u$ , si assume una portata defluente dalle aree di laminazione costante e pari a 10 l/s per ogni ettaro di superficie scolante.

Questo valore, che rappresenta un coefficiente udometrico, è assunto come riferimento al fine di garantire l'invarianza idraulica del bacino, poiché esso è usualmente adottato per il dimensionamento dei sistemi di drenaggio delle acque piovane dai comprensori di bonifica.

Il calcolo del volume da assegnare alle vasche di laminazione  $V_l$ , con riferimento ad un bacino scolante con superficie  $S$  pari ad 1 ettaro, è stato effettuato risolvendo, al variare del tempo di pioggia,  $t_p$  (espresso in ore), l'equazione di bilancio dei volumi, ossia:

$$V_l(t_p) = V_p(t_p) - V_u(t_p) \quad (19)$$

Con:

$$V_p = a \cdot t_p^n \cdot S \quad (20)$$

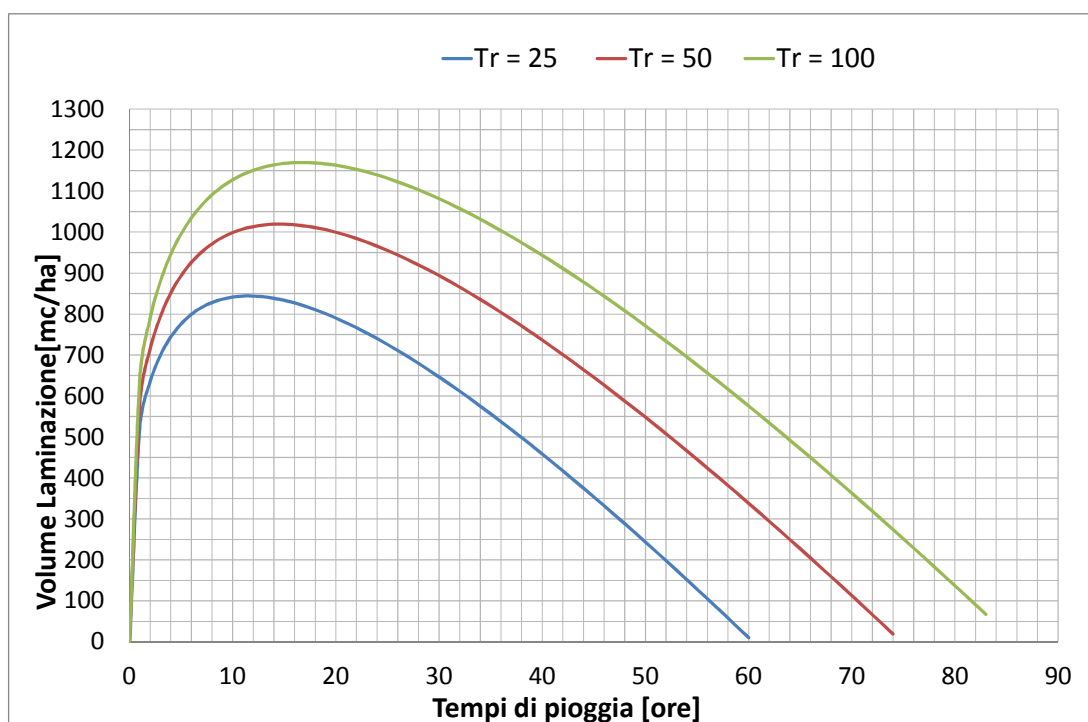
$$V_u = 0.01 \cdot 3600 \cdot t_p \cdot S \quad (21)$$

$S$  = superficie bacino scolante qui assunta pari ad 1 ettaro

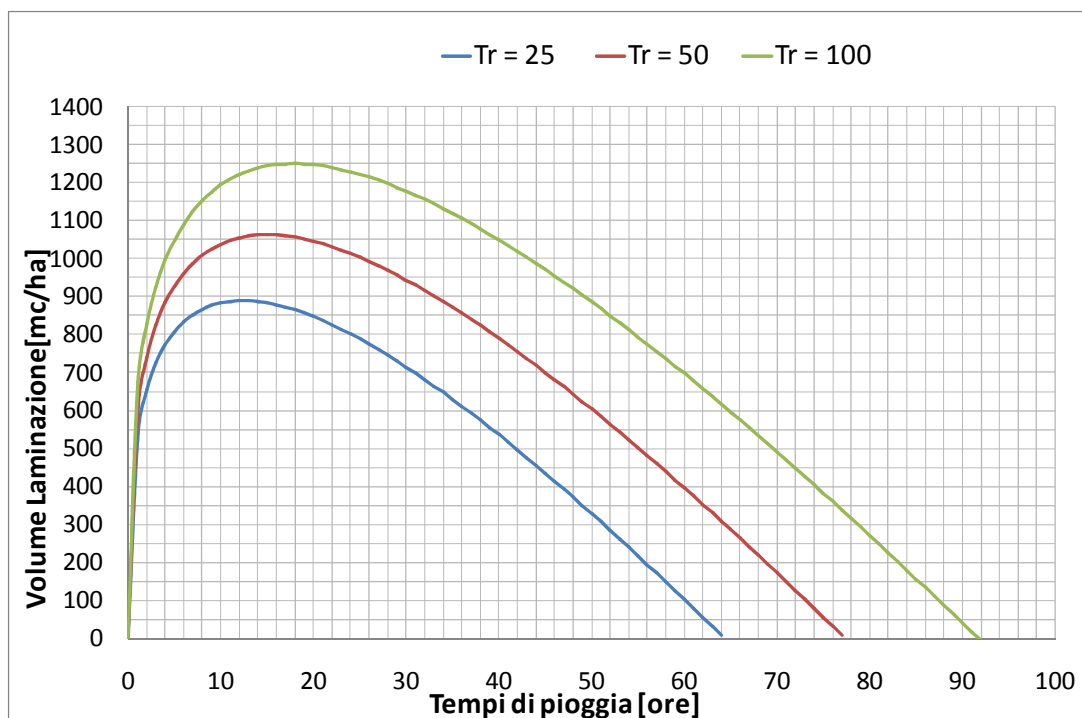
valida nell'ipotesi di iniziare il pompaggio contestualmente all'inizio dell' evento piovoso.

In particolare è da riferire che l'approccio adottato in accordo alla (19) conduce a valutazioni del volume di laminazione  $V_i$  in favore di sicurezza, non tenendo conto degli effetti di laminazione nella rete di drenaggio; essa è a rigore valida nel caso in cui il tempo di corrivazione sia piccolo rispetto al tempo di pioggia. Tale condizione è in questo caso ampiamente verificata, essendo il tempo di corrivazione in rete dell'ordine delle decine di minuti, a confronto con il tempo di pioggia più gravoso per l'invaso di questi bacini, valutabile nell'ordine delle ore.

Nelle figure seguenti vengono mostrati gli andamenti dei volumi da immagazzinare nella zona di laminazione per ettaro di superficie della piattaforma ferroviaria afferente, in funzione dei tempi di pioggia, al variare del tempo di ritorno, in accordo alle equazioni (19), (20) e (21) per le stazioni pluviometriche più vicine al tratto considerato ossia Portogruaro e Latisana..



**Figura 4.1** Volume da destinare alla laminazione per ettaro di superficie drenata stazione Portogruaro



**Figura 4.2** Volume da destinare alla laminazione per ettaro di superficie drenata stazione Latisana

Dalle immagini si evince che i massimi volumi di laminazione si ottengono per piogge della durata di 15 ore, mentre i tempi di vuotamento di queste aree, al termine delle precipitazioni, sono dell'ordine delle 35 ore.

Per il tratto in esame è stato fissato un volume di laminazione corrispondente ad un tempo di ritorno di 100 anni per la stazione di Latisana, ossia 1250 mc/ha di superficie scolante. In tal modo si è operato in favore di sicurezza, poiché il tempo di ritorno per l'evento critico fissato dalla deliberazione giuntale 1322 del 10.05.2006 della Regione Veneto è pari a 50 anni.

### **2.23 INVARIANZA IDRAULICA TRACCIATO FRIULI VENEZIA GIULIA**

Il principio di invarianza idraulica è stato garantito per il tratto restante della nuova linea ferroviaria, in territorio Friulano, secondo gli standard utilizzati dal consorzio di Bonifica Bassa Friulana.

In tal caso è stato considerato un volume di laminazione indipendente dalla frequenza di accadimento dell'evento meteorico e pari a 450mc/ha di superficie scolante.

### **2.24 BACINI DI LAGUNAGGIO**

In entrambi i casi precedentemente descritti la laminazione è stata prevista mediante la realizzazione di bacini di laminazione scavati in terra.



La laminazione è stata prevista integralmente nel bacino di lagunaggio trascurando l'invaso nelle condotte di convogliamento, operando in tal modo in favore di sicurezza.

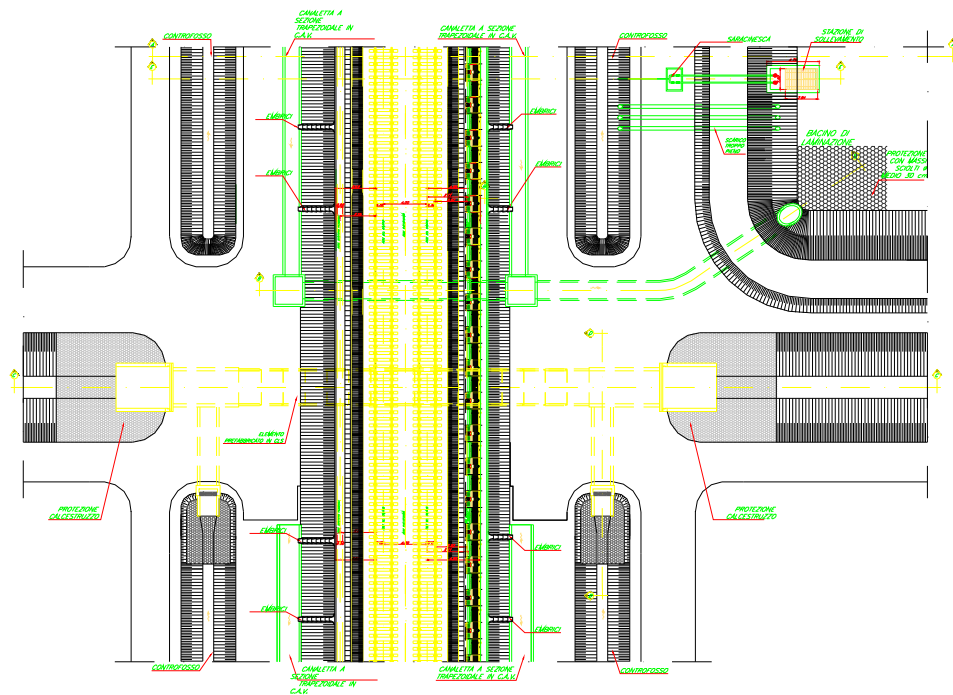
Allo scopo di evitare l'ingresso di acqua di falda all'interno dell'area di lagunaggio essa verrà impermeabilizzata con una guaina impermeabile ricoperta da uno strato di terreno di spessore tale da contrastare le sottopressioni in caso di vasca vuota.

La restituzione alla rete idrografica di bonifica verrà realizzata mediante stazioni di sollevamento con portata pari a 10l/s ha di superficie scolante.

Ogni stazione di sollevamento sarà dotata di due pompe funzionanti una come riserva dell'altra.

All'interno dell'area verrà realizzato uno sfioro di troppo pieno allo scopo di scaricare le portate affluenti all'area di laminazione una volta esaurito il volume a disposizione.

La stazione di sollevamento sarà comunque dotata di gruppo elettrogeno di riserva e corredata da un sistema di telecontrollo con allarmi collegati al malfunzionamento delle pompe e ai livelli idrici all'interno della vasca di carico.



**Figura 4.1.2** sistema di laminazione



Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	81 di 556

## ***2.25 INTERFERENZE IDRAULICHE CON LA LINEA AV/AC***

Il nuovo tracciato, realizzato alternando tratti in rilevato a tratti in viadotto, riduce al minimo le interferenze con la rete di canali di bonifica poiché gli spostamenti si rendono necessari solo in taluni casi allo scopo di allontanare il sedime del canale dalle pile del viadotto o per risolvere alcuni casi di parallelismo.

Si elencano di seguito le metodologie di risoluzione suddivise per corso d'acqua.

### ***2.25.1.1 Roggia Lugugnana***

Il canale presenta un tratto in parallelismo al nuovo tracciato tra la progressiva chilometrica 1+230 e 1+670.

La risoluzione dell'interferenza prevede lo spostamento a nord del canale con un nuovo attraversamento come evidenziato in colore blu in figura 5.1.1.

Il nuovo tracciato manterrà le stesse dimensioni geometriche del canale attuale.

Al di sotto dell'infrastruttura ferroviaria è prevista la protezione del fondo in calcestruzzo.



**Figura 5.1.1** *deviazione provvisoria canale Roggia Lugugnana .*

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	82 di 556

### ***2.25.1.2 Roggia dell'Ingegnere***

Il canale interseca la nuova linea ferroviaria alla progressiva chilometrica 7+350 km in un tratto in viadotto.

A causa di un'interferenza con una pila del viadotto si prevede una rettifica dell'attuale andamento planimetrico allo scopo di allontanare il canale dalla pila.

Per permettere la realizzazione della pila si prevede di effettuare lo spostamento prima della realizzazione del viadotto.

Il canale nella posizione definitiva verrà realizzato prevedendo una protezione del fondo in calcestruzzo nella zona sottostante il viadotto.

In fig. 5.2.1 è riportato il tracciato della deviazione definitiva del canale evidenziata in colore blu.



**Figura 5.2.1** *Deviazione roggia dell'Ingegnere.*

### ***2.25.1.3 Canale Molino e Allacciante Ortene Fossalon***

Il canale interseca la nuova linea ferroviaria alla progressiva chilometrica 11+000 km obliquamente alla linea ferroviaria.

Allo scopo di risolvere un'interferenza con il rilevato ferroviario si prevede la rettificazione dell'attraversamento rendendolo ortogonale alla nuova linea.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	83 di 556

Il canale nella posizione definitiva verrà realizzato prevedendo una protezione del fondo in calcestruzzo nella zona sottostante il ponte.

In fig. 5.3.1 è riportato il tracciato della deviazione definitiva del canale evidenziata in colore blu.

E' prevista inoltre una leggera deviazione dell'allacciante Ortene Fossalon come indicato in figura 5.3.1 a destra della precedente interferenza.



**Figura 5.3.1** Deviazione canale Molino

#### **2.25.1.4 Canale confine pk 15+050**

Il canale presenta un tratto in parallelismo al nuovo tracciato alla progressiva chilometrica 15+050.

La risoluzione dell'interferenza prevede l'eliminazione del tratto in parallelismo con un attraversamento ortogonale alla nuova linea ferroviaria, come indicato in fig. 5.5.1.

Il nuovo tracciato manterrà le stesse dimensioni geometriche del canale attuale.

Al di sotto dell'infrastruttura ferroviaria è prevista la protezione del fondo in calcestruzzo.





**Figura 5.5.1** *Deviazione provvisoria canale Confine*

#### **2.25.1.5 Canale Vaticano**

Il canale interseca la nuova linea ferroviaria alla progressiva chilometrica 17+750 km in un tratto in viadotto.

A causa di un'interferenza con una pila del viadotto si prevede una lieve modifica dell'attuale andamento planimetrico allo scopo di allontanare il canale dalla pila.

Per permettere la realizzazione della pila si prevede di effettuare lo spostamento prima della realizzazione del viadotto.

Il canale nella posizione definitiva verrà realizzato prevedendo una protezione del fondo in calcestruzzo nella zona sottostante il viadotto.

La risoluzione dell'interferenza è evidenziata in colore blu in figura 5.5.1.



**Figura 5.5.1** *Deviazione canale Vaticano*

#### **2.25.1.6** *Canale consorziale*

Il canale interseca la nuova linea ferroviaria alla progressiva chilometrica 19+467 km in un tratto in viadotto.

A causa della necessità di prevedere a lato canale in direzione Venezia un'area di laminazione si prevede un lieve spostamento indicato in fig. 5.6.1 in colore blu.

In fig. 5.6.1 è riportato il tracciato della deviazione definitiva del canale evidenziata in colore blu.





Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	86 di 556

**Figura 5.6.1** *Deviazione provvisoria canale consorziale*

#### **2.25.1.7** *Canale Muzzanella*

Il canale interseca la nuova linea ferroviaria alla progressiva chilometrica 21+000 km.

Si prevede un lieve spostamento del canale allo scopo di rendere l'attraversamento ortogonale alla nuova linea.

In fig. 5.8.1 è riportato il tracciato della deviazione in colore blu.

Si prevede la protezione del canale al di sotto dell'infrastruttura ferroviaria.



**Figura 5.7.1** *Deviazione canale Muzzanella*

#### **2.25.1.8** *Canale irriguo seconda presa*

Il canale interseca la nuova linea ferroviaria alla progressiva chilometrica 22+763 km in un tratto in viadotto.

A causa di un'interferenza con una pila del viadotto si prevede una modifica dell'attuale andamento planimetrico allo scopo di allontanare il canale dalla pila.

Per permettere la realizzazione della pila si prevede di effettuare lo spostamento prima della realizzazione del viadotto.

Il canale nella posizione definitiva verrà realizzato prevedendo una protezione del fondo in calcestruzzo nella zona sottostante il viadotto.

La risoluzione dell'interferenza è evidenziata in colore blu in figura 5.8.1.



**Figura 5.8.1** *Deviazione canale irriguo II presa*

#### ***2.25.1.9 Canale Pampaluna***

Il canale presenta un tratto in parallelismo al nuovo tracciato tra la progressiva chilometrica 25+250 e 25+580.

La risoluzione dell'interferenza prevede lo spostamento a Sud del tratto in parallelismo come evidenziato in colore blu in fig. 5.9.1.

Il nuovo tracciato manterrà le stesse dimensioni geometriche del canale attuale.

Il canale nella posizione definitiva verrà realizzato prevedendo una protezione del fondo in calcestruzzo nella zona sottostante il viadotto.



**Figura 5.9.1** *Deviazione canale Pampaluna*

#### **2.25.1.10** *Roggia Zumello*

La roggia Zumello interseca la nuova linea ferroviaria in due punti: alla progressiva chilometrica 1+500 dell'interconnessione con la linea per Palmanova e alla progressiva 9+500 della Variante per Torviscosa.

Nel primo caso si prevede uno spostamento del canale in sinistra idraulica allo scopo di renderlo ortogonale al tracciato limitando in tal modo la lunghezza dell'attraversamento.

La fig. 5.10.1 evidenzia in colore blu la deviazione.

Nel secondo caso la deviazione evidenziata in colore blu in fig. 5.10.2 è stata effettuata allo scopo di rendere ortogonale l'attraversamento alla nuova linea.





**Figura 5.10.1** *Deviazione roggia Zumello*



**Figura 5.10.2** *Deviazione roggia Zumello*

#### **2.25.1.11** *Roggia Giarina*

Il canale presenta un tratto in parallelismo con la nuova infrastruttura ferroviaria della Variante per Torviscosa alla progressiva chilometrica 11+000.

La risoluzione dell'interferenza prevede lo spostamento a nord dell'infrastruttura con la realizzazione di un nuovo attraversamento alla progressiva 11+100 come indicato in figura 5.12.1.



**Figura 5.11.1** *Deviazione roggia Giarina*

#### **2.25.1.12** *Canale consortile*

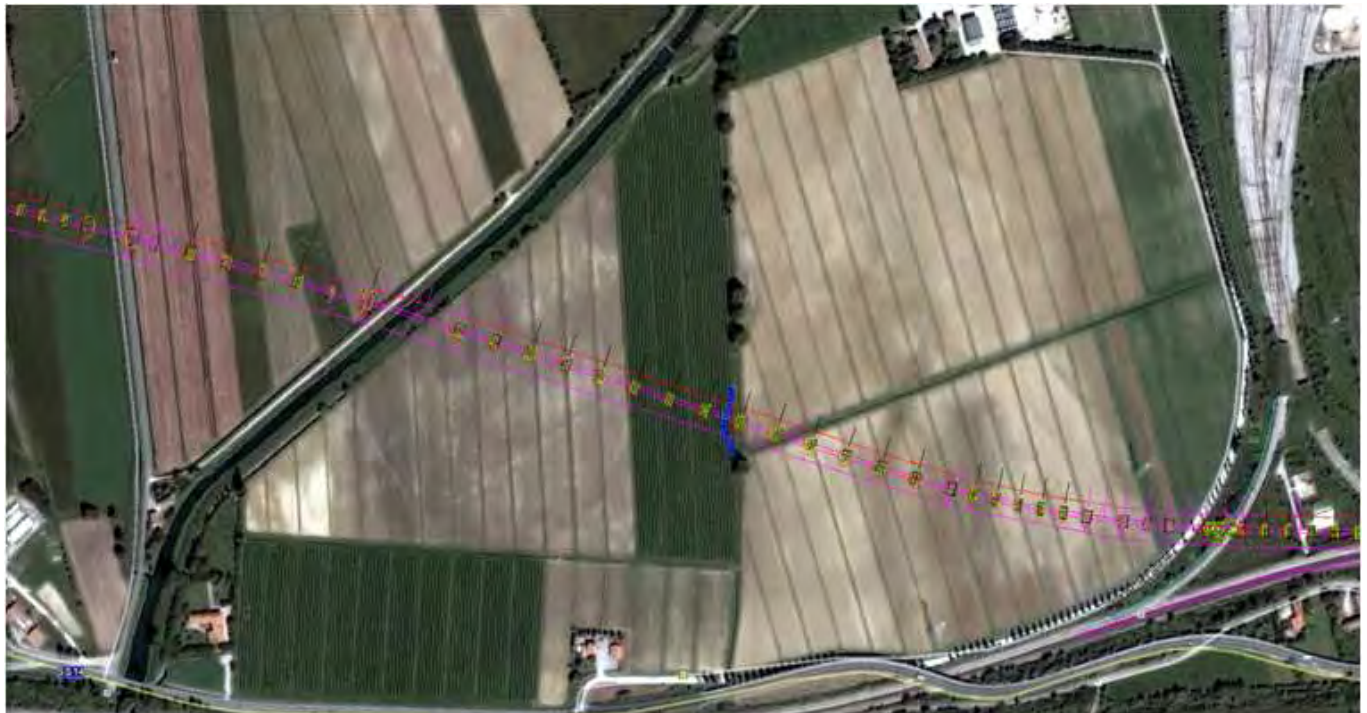
Il canale interseca la nuova linea ferroviaria alla progressiva chilometrica 35+790 km in un tratto in viadotto.

A causa di un'interferenza con una pila del viadotto si prevede una deviazione dell'attuale andamento planimetrico allo scopo di allontanare il canale dalla pila.

Per permettere la realizzazione della pila si prevede di effettuare lo spostamento prima della realizzazione del viadotto.

Il canale nella posizione definitiva verrà realizzato prevedendo una protezione del fondo in calcestruzzo nella zona sottostante il viadotto.

La risoluzione dell'interferenza è evidenziata in colore blu in figura 5.12.1.



**Figura 5.12.1** *Deviazione canale consortile*



Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	91 di 556

### **2.25.1.13 Canale Polzino**

Il canale interseca la nuova linea ferroviaria alla progressiva chilometrica 40+300 quasi parallelamente.

Si prevede pertanto un lieve spostamento del canale allo scopo di rendere l'attraversamento ortogonale al tracciato creando pertanto una continuità con l'attraversamento attuale della linea ferroviaria esistente.

La fig. 5.13.1 evidenzia in colore blu la deviazione.



**Figura 5.13.1** *Deviazione canale Polzino*

### **2.25.1.14 Canale Candeleitis**

Il canale interseca la nuova linea ferroviaria alla progressiva chilometrica 41+669 quasi parallelamente.

Si prevede pertanto un lieve spostamento del canale allo scopo di rendere l'attraversamento ortogonale al tracciato creando pertanto una continuità con l'attraversamento attuale della linea ferroviaria esistente.

La fig. 5.14.1 evidenzia in colore blu la deviazione.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	92 di 556



**Figura 5.14.1** *Deviazione canale Candeletis*

#### **2.25.1.15** *Canale consortile Palmanova*

Il canale interseca il raccordo con lo scalo merci sud alla progressiva chilometrica 1+430.

Si prevede lo spostamento del canale allo scopo di rendere ortogonale l'attraversamento alla linea.

La deviazione è indicata in fig. 5.15.1 in colore blu.



**Figura 5.15.1** *Deviazione canale consortile Palmanova*

## **2.26 SINTESI DESCRITTIVA DELL'INTERVENTO**

L'intervento è costituito dalla realizzazione della nuova linea AV/AC da Portogruaro a Ronchi dei Legionari. Il nuovo tracciato ferroviario si sviluppa in rilevato interrotto da alcuni tratti in viadotto, realizzati per oltrepassare i corsi d'acqua maggiori.

Le interferenze maggiori con la rete di bonifica sono limitate e comportano solo alcuni lievi spostamenti di canali a causa di parallelismi e interferenze con pile di viadotti.

Sono state previste delle opere di mitigazione idraulica allo scopo di garantire il principio di invarianza idraulica.

Inoltre allo scopo di ricucire la rete privata di fossi interrotta dalla costruzione della linea ferroviaria, è stata prevista la realizzazione di controfossi sia a nord che a sud della nuova linea allo scopo di intercettare tale rete e riversarla successivamente nei canali di bonifica.

Le dimensioni ragguardevoli dei fossi previsti permetteranno di garantire ulteriori volumi da destinarsi alla laminazione degli afflussi provenienti dalle aree scolanti prospicienti alla linea.

La maggior parte degli attraversamenti è stata prevista mediante viadotto o ponte allo scopo di alterare il meno possibile l'attuale sezione di deflusso dei corsi d'acqua.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	94 di 556

## ***2.27 VALUTAZIONE DELLE AREE A RISCHIO IDRAULICO***

Il tracciato è stato sovrapposto alle Carte della pericolosità idraulica del “Progetto di Piano Stralcio per l'assetto idrogeologico dei bacini dei fiumi Isonzo e Tagliamento”. In tal modo è stato possibile realizzare delle planimetrie di rischio idraulico nelle parti di tracciato vicine ai corsi d'acqua.

Tali planimetrie hanno permesso di guidare le scelte progettuali non solo in termini di definizione dell'altezza dei rilevati e delle eventuali protezioni degli stessi nelle aree maggiormente a rischio ma anche di guidare le scelte effettuate relativamente al superamento delle intersezioni tra linea ferroviaria e rete idrografica.

## ***2.28 SINTESI DELLA PIANIFICAZIONE DI BACINO***

Si riportano di seguito le indicazioni legislative fornite dai Piani Stralcio di Bacino adottati dai Comitati Istituzionali sia dell'Autorità di Bacino Regionale del Friuli Venezia Giulia, sia l'Autorità di Bacino dei Fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione, riguardo gli interventi ammessi nelle aree a pericolosità idraulica, disposizioni che sono ad oggi il riferimento che può permettere di valutare la compatibilità dell'opera in progetto.

Le Norme di Attuazione del Progetto del Piano Stralcio per l'assetto idrogeologico dei fiumi Tagliamento e Isonzo prevedono:

## ***2.29 INTERVENTI DI MITIGAZIONE IDRAULICA***

Allo scopo di risolvere l'effetto barriera provocato dal rilevato ferroviario verranno realizzati a nord e a sud della nuova linea ferroviaria dei controfossi atti alla ricucitura della rete di scolo privata.

Tali fossi incrementeranno la capacità di invaso dell'attuale rete di bonifica determinando un miglioramento della situazione attuale.

Per gli stessi motivi le intersezioni tra rete ferroviaria e canali di bonifica nei tratti in rilevato verrà superata principalmente con ponti evitando in tal modo di operare riduzioni della sezione naturale di deflusso dei canali.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	95 di 556

### **2.30 ANALISI ATTRAVERSAMENTI PRINCIPALI**

Le opere particolarmente rilevanti sui corsi d'acqua che si incontrano lungo la linea AV\_AC sono i viadotti sul Fiume Tagliamento, Stella, Cormor, Riolino, Roggia del Taglio e fiume Isonzo.

Di seguito si riporta una descrizione della modalità di risoluzione di tali interferenze.

Per quanto concerne la compatibilità idraulica, viste le norme d'attuazione ed analizzate le planimetrie di pericolosità idraulica redatte a cura degli enti pianificatori del territorio, si può affermare che tutte le opere d'arte risultano idraulicamente compatibili. In particolare in relazione alla metodologia di dimensionamento viste le caratteristiche della rete idrografica contraddistinta da alvei pensili e da quote di p.c. in taluni casi molto vicine alla quota di medio mare, il vincolo di imposta della livelletta negli attraversamenti principali, è sempre stato il franco sull'arginatura e non sulla massima portata transitabile, in quanto, idrologicamente, le portate degli eventi più intensi o sono contenute nell'alveo esistente arginato o esondano, non potendo quindi i livelli idrici raggiungere mai quote significativamente superiori alle quote arginali.

#### Fiume Tagliamento

L'attraversamento, compreso tra la progressiva chilometrica 8+386 e la progressiva 9+864, verrà realizzato con un viadotto con campate di luce pari a 62m nella zona dell'alveo principale e pari a 40m nella zona di grava.

Il viadotto sarà realizzato con franchi rispetto alla sommità arginale superiori ai 3m.

E' prevista la protezione delle scarpate degli argini con massi legati al di sotto del viadotto e la protezione alla base delle pile sempre in massi legati allo scopo di evitare fenomeni erosivi e di escavazione localizzata.

#### Fiume Stella

L'attraversamento, compreso tra la progressiva chilometrica 17+133 e la progressiva 17+195 sarà realizzato mediante viadotto con una campata di luce pari a 62m.

In tal modo la sezione e la funzionalità idraulica del fiume non verrà alterata.

E' prevista la protezione delle sponde nella parte inferiore del viadotto con massi legati.

#### Torrente Cormor

L'attraversamento, compreso tra la progressiva chilometrica 24+124 e la progressiva 24+186 sarà realizzato mediante viadotto con una campata di luce pari a 62m.

In tal modo la sezione e la funzionalità idraulica del fiume sarà alterata.

E' prevista la protezione delle sponde nella parte inferiore del viadotto con massi legati.



Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	96 di 556

### Canale Riolino

L'attraversamento, compreso tra la progressiva chilometrica 33+629 e la progressiva 33+669 sarà realizzato mediante viadotto con una campata di luce pari a 40m.

In tal modo la sezione e la funzionalità idraulica del fiume non sarà alterata.

E' prevista la protezione delle sponde nella parte inferiore del viadotto con massi legati.

### Roggia del Taglio

L'attraversamento, compreso tra la progressiva chilometrica 35+366 e la progressiva 35+428 sarà realizzato mediante viadotto con una campata di luce pari a 62m.

L'ampiezza dello scavalco consente di mantenere inalterata la sezione e la funzionalità idraulica del fiume.

E' prevista la protezione delle sponde nella parte inferiore del viadotto con massi legati.

### Fiume Isonzo

L'attraversamento, compreso tra la progressiva chilometrica 44+521 e la progressiva 45+203, verrà realizzato con un viadotto con campate di luce pari a 62m allo scopo di limitare la presenza di pile in alveo.

Il viadotto sarà realizzato con franchi rispetto alla sommità arginale superiori ai 3m.

E' prevista la protezione delle scarpate degli argini con massi legati al di sotto del viadotto e la protezione alla base delle pile sempre in massi legati allo scopo di evitare fenomeni erosivi e di escavazione localizzata.

## **2.31 ANALISI ATTRAVERSAMENTI SECONDARI**

Il tracciato ferroviario interseca nel suo percorso una serie di rogge e canali che costituiscono il reticolo idrografico minore dell'area attraversata dalla linea.

Gli attraversamenti dei corsi d'acqua minori sono stati previsti quasi integralmente mediante ponte allo scopo di non alterare l'attuale sezione di deflusso del corso d'acqua.

Per alcuni attraversamenti è previsto l'attraversamento dell'opera mediante tombino scatolare di dimensioni minime 2X2 da definire nelle fasi successive di progettazione in accordo ai consorzi di bonifica gestori della rete.

Il corpo ferroviario inoltre è stato dimensionato per poter permettere la presenza di fornic di trasparenza del rilevato al fine di garantire che l'infrastruttura ferroviaria, non rappresenti una barriera impermeabile, nelle zone classificate "di ristagno" dalla Pianificazione di bacino.



Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	97 di 556

### **2.32 CONCLUSIONI**

L'intervento nel suo complesso non provoca modifiche alla rete idrografica esistente se non durante la fase di esecuzione dei lavori, durante la quale verranno comunque garantite le necessarie opere provvisorie per la garanzia della continuità idraulica.

Pertanto il tracciato di progetto non aggrava l'esistente livello di rischio idraulico né viene pregiudicata la possibilità di riduzione, anche futura, di tale livello.

### **2.33 ARCHEOLOGIA**

Lo Studio Archeologico ha come fine la valutazione dell'impatto dell'opera in progetto sulla realtà archeologica e storico-artistica del territorio interessato dall'intervento. È stata oggetto dello studio un'ampia porzione di territorio, una fascia di circa km 5 a cavallo dell'opera in progetto, compreso in piccola parte, fino intorno al km 11+500 nella regione Veneto – comuni di Fossalta di Portogruaro, Portogruaro, S. Michele al Tagliamento, Teglio Veneto – e nella restante parte nella regione Friuli Venezia Giulia, nei comuni di Aiello del Friuli, Bagnaria Arsa, Campolongo al Torre, Castion di Strada, Cervignano del Friuli, Fiumicello, Gonars, Latisana, Muzzana del Turgnano, Palazzolo dello Stella, Palmanova, Pocenia, Porpetto, Precenico, Ronchis, Ruda, Teor, Terzo d'Aquileia, Torviscosa, Villa Vicentina, Visco. In particolare il territorio compreso nel Friuli rientra completamente nella bassa pianura friulana, a sud della linea delle risorgive. È stato realizzato un approfondimento delle tematiche entro una fascia di 2 km a cavallo della tratta in progetto.

Durante la ricerca si è provveduto all'acquisizione ed all'analisi dei dati bibliografici, d'archivio, da analisi cartografica e toponomastica, con il fine di individuare le peculiarità storico-topografiche del territorio ed in particolar modo le possibili interferenze tra l'opera in progetto e le presenze archeologiche documentate.

È stata redatta una Carta delle presenze archeologiche a scala 1:25.000 (corredata di schede descrittive) con il posizionamento di tutti i dati raccolti e mirata alla ricostruzione dell'assetto insediativo dall'età preistorica fino al Medioevo. Conseguentemente alla sovrapposizione della

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	98 di 556

Carta con l'opera in progetto si è cercato di individuare tutte le possibili interferenze fra l'opera stessa e le testimonianze documentate, per ciascuna delle quali è stato indicato il grado di Rischio Archeologico. Inoltre sono state elaborate due Tabelle in formato Excel, la Tabella riepilogativa delle presenze archeologiche, riassuntiva di tutte presenze archeologiche individuate nello studio e la Tabella di sintesi del Rischio Archeologico, sintesi ed elaborazione di tutti i dati raccolti.

Sono state infine redatte la Carta del Rischio Archeologico a scala 1:10.000, che illustra il Rischio Archeologico dell'area limitatamente ad una fascia di studio di circa 2 km a cavallo del tracciato in progetto, e la Carta del Rischio Archeologico rispetto al tracciato, cantieri ed opere accessorie, a scala 1:10.000, che illustra, per i vari tratti del tracciato stesso – compresi cantieri ed opere accessorie – il diverso grado di Rischio Archeologico

A corredo dello Studio Archeologico è stata redatta una Sintesi storico-topografica, corredata di Bibliografia, che illustra lo sviluppo storico e topografico del territorio.

Il territorio oggetto di questo studio comprende attualmente una piccola parte del Veneto orientale, compresa tra Portogruaro ed il Tagliamento (provincia di Venezia) e la bassa pianura friulana, delimitata ad est e ad ovest rispettivamente dai fiumi Isonzo e Tagliamento, a sud dal mare Adriatico e a nord dalla fascia delle risorgive (perlopiù in provincia di Udine tranne una zona in provincia di Gorizia nella parte finale verso est).

In epoca antica l'area in questione costituiva un territorio piuttosto unitario, rientrando nella X Regio Venetia et Histria, che vide una continuità di frequentazione dalla preistoria a tutto il Medioevo e che fu intensamente abitato soprattutto in epoca romana, cui sono pertinenti molte delle numerosissime presenze archeologiche ad oggi documentate.

Il Veneto orientale e la bassa pianura friulana sono soprattutto stati frequentati in età romana, anche se non mancano rinvenimenti relativi ad insediamenti di epoca pre-protostorica (schede nn. 184, 186, 220, 221, 274 332, 363) – taluni di una certa rilevanza per la ricostruzione del popolamento del territorio soprattutto per l'età del Bronzo.

In epoca romana tutto il territorio, nel quale si trovavano ben due importanti centri quali Concordia Sagittaria ed Aquileia – già importanti insediamenti di epoca preromana – fu sottoposto a centuriazione (schede nn. 14, 54, 56, 131, 348). All'interno di essa andarono a dislocarsi fattorie e ville rustiche, con i relativi sepolcreti, dei quali restano un po' ovunque cospicue tracce. Da sottolineare comunque come la densità delle attestazioni sia dovuta alla intensa opera di studio cui il territorio è stato ed è sottoposto e alle numerose indagini sul campo, ad opera di studiosi ma anche di cultori locali della materia.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	99 di 556

Il territorio era attraversato in epoca romana da una fitta rete viaria, con alcune arterie stradali di grande rilevanza, quali la Via Annia (scheda n. 140), che provenendo da Adria giungeva sino ad Aquileia, la via Postumia (scheda n. 214), che collegava Genova ad Aquileia e gli itinerari verso il Norico da Concordia (scheda n. 10) e da Aquileia (scheda n. 235). Inoltre è stata ricostruita una serie di viabilità secondarie di collegamento, i cui itinerari però sono spesso solo ipotizzati.

Successivamente all'epoca romana le vicissitudini storiche del territorio, a più riprese invaso da popoli stranieri, portarono a un progressivo spopolamento della zona, che continuò comunque a vivere secondo nuove e diverse modalità di occupazione del territorio rispetto all'epoca precedente.

Con il Medioevo si assiste infine alla nascita di numerosi nuovi centri abitati con continuità di vita fino ai giorni nostri, quali Portogruaro, Portovecchio, Teglio Veneto, Fossalta di Portogruaro, Ronchis, Pocenia, Muzzana del Turgnano; Gonars, Cervignano del Friuli.

### 2.33.1 IL RISCHIO ARCHEOLOGICO

Per quanto riguarda il **Rischio Archeologico assoluto**, vista la intensa e continua frequentazione dalla preistoria a tutta l'età romana, grazie a numerosi studi e ad una capillare opera di ricognizione sul territorio, sono state individuate numerose ed ampie aree a Rischio alto ed alcune aree a Rischio medio-alto. In particolare significative concentrazioni sono state evidenziate nel Veneto nella zona di Portogruaro, di Fossalta di Portogruaro e di Alvisopoli; in Friuli nel Comune di Teor, di Muzzana del Turgnano e di Pocenia, ma soprattutto nell'ampio territorio che da Palmanova si sviluppa fino a Cervignano del Friuli, ricchissimo di presenze archeologiche. La restante porzione di territorio è stata definita a Rischio Archeologico medio, rientrando completamente nell'agro centuriato di epoca romana ed essendo attraversato da una fitta rete viaria coeva. Cfr. Carta del Rischio Archeologico.

**Il Rischio Archeologico rispetto al tracciato**, ai cantieri e alle opere accessorie, l'effettivo Rischio Archeologico da considerarsi al momento dell'esecuzione dell'opera, trattandosi di un'opera che prevede unicamente opere in superficie, deve essere considerato pari al grado di Rischio assoluto delle aree che l'opera ferroviaria andrà ad interessare. Esso si distingue quindi in alto, medio-alto, medio. Per dettagli, vedasi la Carta del Rischio Archeologico rispetto al tracciato, cantieri ed opere accessorie e la Relazione generale.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	100 di 556

Da segnalare infine come in alcuni tratti l'opera in progetto, compresi cantieri ed opere accessorie, vada ad intercettare direttamente o comunque si trovi in stretta contiguità con alcune presenze archeologiche; in quei punti durante i lavori per la realizzazione dell'opera stessa potrebbero ritrovarsi ulteriori resti relativi alle presenze archeologiche già individuate oppure nuove testimonianze legate alle presenze stesse. Con particolare riguardo alle aree di cantiere ricadenti in zone a rischio alto, al fine di preservare le eventuali presenze archeologiche, si è suggerito che nella realizzazione del piano di imposta del cantiere, in luogo del consueto scotico, venga sovrapposto al piano di campagna uno strato di riempimento con materiale arido, che ovviamente, una volta terminata la fase di realizzazione, sarà rimosso.

Inoltre vi sono punti in cui l'opera potrebbe intercettare assi centuriali pertinenti alla parcellizzazione di epoca romana, secondo quanto ricostruito dagli studiosi e paleoalvei individuati mediante la lettura di foto aeree.

### **2.33.2 ESITO DEGLI ACCERTAMENTI IN ORDINE AGLI EVENTUALI VINCOLI DI NATURA STORICA, ARTISTICA ARCHEOLOGICA, PAESAGGISTICA O DI QUALSIASI ALTRA NATURA INTERFERENTI SULLE AREE INTERESSATE**

Le analisi relative alla presenza di vincoli sono state condotte nel SIA – Quadro di Riferimento Programmatico. Nel presente capitolo si riportano gli esiti della ricognizione, relativamente alle interferenze riscontrate.

Relativamente ai vincoli di natura storica, artistica ed archeologica, regolati dal DLgs 42/04 parte prima “Beni culturali”, già legge 1089/39, i tracciati delle linee ferroviarie in progetto non interessano beni gravati da tale tipologia di tipologia di vincolo.

Con riferimento ai vincoli paesaggistici-ambientali (DLgs 42/04 parte seconda “Beni paesaggistici”, già leggi 1497/39 e 431/85) ed alle diverse discipline di tutela connesse alle aree naturali protette (L. 394/91), ai siti di interesse comunitario ed alle zone di protezione speciale (DPR 357/97 di attuazione della direttiva 92/42/CEE e DPR 120/03), nonché, a livello regionale, alle Aree di Rilevante Interesse Ambientale (ARIA), ai biotopi (LR Veneto 40/84 e LR Friuli Venezia Giulia 42/96) ed in ultimo ai parchi intercomunali e comunali previsti dagli strumenti di pianificazione locale, la situazione risulta la seguente.

In primo luogo si evidenzia che lungo i tracciati delle linee ferroviarie in progetto non sono presenti aree gravate dal vincolo ex lege 1497/39; le uniche aree soggette a vincolo

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	101 di 556

paesaggistico-ambientale interessate dalla opera in progetto sono i corsi d'acqua e le relative sponde per una ampiezza di 150 metri, riferibili alla ex legge 431/85 "Galasso".

Per quanto concerne la disciplina di tutela ambientale e segnatamente la presenza di siti di interesse comunitario (SIC) e di zone di protezione speciale (ZPS), i tracciati interessano direttamente il SIC e ZPS "Ambiti fluviali del Reghena e del Lemene – Cave di Cinto Maggiore" (IT3250012) ed il SIC "Paludi di Porpetto" (IT3330032); inoltre, il tracciato della Linea AV/AC attraversa il SIN "Confluenza Torre – Isonzo".

Rispetto alle aree di rilevante interesse ambientale ed ai biotopi, i tracciati interessano direttamente la ARIA "Fiume Tagliamento", la ARIA "Fiume Stella" e la ARIA "Fiume Isonzo", nonché il biotopo regionale "Torbiera Groi" e quello di "Paludi Fraghis", coincidente con il SIC paludi di Porpetto.

Infine, per quanto concerne i parchi intercomunali e comunali, risultano interessati dal tracciato il "Parco intercomunale Fiume Corno", limitatamente all'attraversamento delle "Zone tutelate da PRGC", ed il "Parco comunale dell'Isonzo".

In ultimo si evidenzia che una assai modesta porzione di tracciato ricade all'interno di una zona soggetta a vincolo idrogeologico.

#### ***2.34 ESITO DELLE VALUTAZIONI PRELIMINARI SULLO STATO DELLA QUALITÀ DELL'AMBIENTE INTERESSATO DALL'INTERVENTO, IN ASSENZA ED IN PRESENZA DELLO STESSO ED IN CORSO DI REALIZZAZIONE***

Lo stato della qualità ambientale ante operam è stato analizzato nell'ambito della stesura dello Studio di Impatto Ambientale e specificatamente nel Quadro di Riferimento Ambientale. Sono quindi state caratterizzate tutte le componenti ambientali previste (DPCM 27.12. 88): atmosfera, Ambiente idrico, Suolo e Sottosuolo, Vegetazione flora e fauna, Ecosistemi, Rumore e vibrazioni, Campi elettromagnetici, Paesaggio. Le possibili modificazioni allo stato della componente sono state verificate sia in relazione allo stato post operam che in riferimento alla fase di costruzione.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	102 di 556

### 2.34.1 LA COMPONENTE ATMOSFERA

La componente **Atmosfera**, è stata caratterizzata dai parametri NO<sub>2</sub> e polveri sottili (PM<sub>10</sub>), la situazione ante operam, così come derivante dai dati rilevati dalle centraline di monitoraggio esistenti all'interno dell'ambito di studio, risulta contraddistinta da valori di concentrazione bassi e pertanto, ben inferiori ai valori limite imposti dalla normativa vigente (DM 60/2002).

La fase di realizzazione è stata indagata attraverso simulazioni modellistiche rispetto alle diverse tipologie di cantieri previste (cantieri operativi fissi, cantieri lungo linea, aree di stoccaggio delle terre per la realizzazione dei rilevati), con riferimento alle polveri sottili, ed al traffico pesante originato dalla movimentazione dei materiali da costruzione, rispetto al biossido di azoto e alle polveri sottili.

Per quanto concerne le aree di cantiere e segnatamente i cantieri fissi, i risultati ottenuti hanno mostrato scenari in linea con i limiti normativi, in quanto i valori restituiti dal modello di simulazione, benché sommati ai valori di fondo atmosferico desunti dalla caratterizzazione dello stato attuale e stimati nelle condizioni di massima produzione e di minima dispersione meteorologica, si mantengono sempre rilevantemente al di sotto dei limiti imposti dalla normativa vigente.

Anche per le aree di stoccaggio è stata stimata una analoga situazione di ampio rispetto dei limiti normativi. Per quanto concerne i cantieri lungo linea connessi alla realizzazione della infrastruttura, infine, i livelli di concentrazione stimati possono essere in termini generali considerati rispondenti al dettato normativo, considerato che la adozione di misure per il contenimento delle emissioni delle polveri possono apportare un abbattimento superiore al 50%.

### 2.34.2 LA COMPONENTE AMBIENTE IDRICO

Relativamente alla componente **Ambiente idrico**, oltre ad una fitta trama di canali e rogge, la infrastruttura in progetto attraversa 5 corsi d'acqua principali: Tagliamento, Stella, Corno, Ausa ed Isonzo, nonché il Fiume Lemene, limitatamente alla interconnessione di Portogruaro. Assunto

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	103 di 556

che la principale tematica di interazione tra detta rete idrografica e l'opera in progetto riguarda la modificazione delle condizioni di deflusso e conseguentemente del rischio idraulico, si sottolinea che tutti i principali attraversamenti, eccezion fatta per quelli dei fiumi Lemene ed Isonzo, avvengono a valle ed in ombra ai viadotti della Autostrada A4, cui la nuova linea ferroviaria si pone in stretto affiancamento. Tale scelta, unitamente agli altri criteri progettuali assunti (dimensionamento del franco idraulico), sono per loro stessa natura garanzia di rispetto delle attuali condizioni di deflusso delle acque. Oltre a ciò si sottolinea che il confronto tra le opere in progetto e le aree a diverso livello di pericolosità definite dalle Autorità di Bacino competenti, ha evidenziato come la maggior parte delle aree a pericolosità elevata si trovi all'interno del tratto in affiancamento alla Autostrada A4 ed inoltre presenti la tipologia infrastrutturale in viadotto.

### **2.34.3 LA COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO**

**La componente Suolo e sottosuolo**, è stata analizzata in base a diversi fattori, tra i quali si citano le caratteristiche idrogeologiche dei terreni; è stata inoltre riscontrata la presenza di un sito inquinato.

L'ambito di intervento è costituito da una pianura di natura alluvionale, che si può differenziare in "alta, media e bassa pianura", la cui granulometria dei sedimenti si diversifica procedendo da nord a sud, rendendo così possibile distinguere, in maniera alquanto semplificata, due zone: quella nord, o dell'alta pianura, caratterizzata da materiale grossolano e molto permeabile, dove l'acqua penetra in profondità dando origine ad una imponente falda freatica, e quella sud, o della bassa pianura, dove la permeabilità è molto diversificata ed in ogni caso progressivamente minore. La zona di demarcazione tra detti ambiti è rappresentata dalla così detta "Linea delle Risorgive", corrispondente cioè alla porzione di territorio caratterizzata dall'affioramento delle risorgive, la cui ampiezza e profondità può subire notevoli spostamenti in seguito alle oscillazioni della superficie piezometrica della falda.

Stante tale situazione di carattere generale, la porzione di territorio interessata dall'opera risulta essere sostanzialmente distinguibile in due parti, ciascuna delle quali contraddistinta da proprie caratteristiche di permeabilità e conseguenti classi di vulnerabilità: in particolare, una prima, estesa dall'inizio intervento fino alla progressiva 19+000 circa, è caratterizzata da un generale grado di bassa vulnerabilità, ed una seconda parte, comprendente la restante parte del tracciato, in cui prevale una vulnerabilità di grado medio alto. Stante la situazione descritta, e considerato

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	104 di 556

che la unica azione di progetto passibile di potenziali impatti sulla falda freatica è rappresentata dalla realizzazione delle opere di fondazione, si può escludere che detta attività possa arrecare delle sostanziali e significative modificazioni agli attuali livelli di qualità delle acque sotterranee. Per quanto invece riguarda quelle situazioni puntuali rilevate lungo il tracciato nelle quali le aree di lavorazione sono localizzate in prossimità di zone ad elevata vulnerabilità idrogeologica o a pozzi, sono state previste degli accorgimenti nella esecuzione delle opere atti ad escludere ogni possibile compromissione.

Relativamente alla presenza di siti inquinanti, le indagini svolte hanno evidenziato la esistenza di una area con sversamento accidentale di solventi, posta lungo il tracciato della Linea AV/AC: in tal caso si procederà secondo quanto prescritto dal DM 471/99.

#### **2.34.4 LA COMPONENTE VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA**

Per quanto concerne **la componente Vegetazione, Flora e Fauna**, le aree attraversate dal progetto sono per larga parte interessate da sistemi fortemente antropizzati, in quanto già interessate da coltivazioni a mais o, in misura minore, a pioppeti, vigneti e ad altre colture legnose; la vegetazione originaria è ridotta a lembi marginali. Inoltre la maggior parte del tracciato corre in stretto affiancamento alla Autostrada A4, quindi all'interno di una fascia già condizionata da pressioni derivanti dalla presenza di infrastrutture.

Il grado di naturalità della copertura vegetazionale e la qualità ambientale della porzione territoriale interessata dai tracciati ferroviari in progetto risulta quindi generalmente modesta, eccezion fatta per quelle aree residuali dove è ancora presente la vegetazione originaria, le quali, secondo la impostazione metodologica anzidetta, costituiscono le situazioni "particolari".

Gli ambienti di pregio interessati o prossimi al tracciato sono: gli attraversamenti dei corsi d'acqua principali, il bosco di Alvisopoli, le zone umide delle Paludi di Porpetto e della torbiera Groi, il parco di Villa Chiozza.

Nel caso degli attraversamenti dei corsi d'acqua, le modificazioni indotte dalla opera riguardano la sottrazione di vegetazione, peraltro di norma compensata attraverso interventi di potenziamento della vegetazione ripariale delle zone a monte o a valle di detto attraversamento previsti in progetto.

Relativamente al bosco di Alvisopoli, la traslazione del tracciato ferroviario a Nord di detta area ed alla riduzione della impronta a terra ottenuta attraverso la introduzione di un muro di contenimento in destra, entrambe sviluppate nel corso della progettazione come ottimizzazioni, hanno consentito di evitare qualsiasi interferenza diretta, a meno di quelle marginali in fase di



Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	105 di 556

realizzazione, peraltro compensate dalla messa a dimora di un raggruppamento vegetale coerente con le dinamiche in atto.

Nel caso della torbiera Groi, sono state condotte ottimizzazioni al progetto (prolungamento del tratto in viadotto in luogo di quello in rilevato); sono state stimate interferenze residue, compensate attraverso l'ampliamento della area umida ed il potenziamento della vegetazione arborea ed arbustiva.

Per quanto attiene il Parco di Villa Chiozza, assunto che le soluzioni alternative studiate si sono rivelate ambientalmente più onerose, il progetto interessa marginalmente il parco, inducendo sottrazione di vegetazione; l'impatto è stato mitigato attraverso la realizzazione di una formazione a carattere mesofilo e portamento arboreo – arbustivo, volta a ricostituire il margine vegetale del parco.

Un discorso a parte merita la palude di Porpetto, Sito di Importanza Comunitaria e pertanto soggetto a tutela dalla direttiva “habitat” e relativi atti di recepimento. In ossequio alla norma, è stata condotta, nel SIA, una specifica Valutazione di Incidenza dalla quale è potuto riscontrare che l'opera di progetto non incide direttamente su habitat tutelati e sulle specie segnalate. Il tracciato, localizzato lungo il margine settentrionale del sito, comporta una occupazione di suolo di circa 0,6 ha, pari al 2,5% della intera superficie del SIC e interferisce unicamente con un robinieto, delle colture erbacee, dei fragmiteti e degli arbusteti di ricostituzione. Al fine di compensare la sottrazione di suolo e di incrementare il grado di naturalità del SIC, si è proposto l'abbandono delle pratiche agricole ricomprese all'interno del perimetro del sito, quale misura atta ad avviare un processo di ripresa spontanea della vegetazione che prevede la colonizzazione degli spazi lasciati liberi da parte di formazioni erbacee che evolveranno verso i cipero - gramineti e i saliceti arbustivi.

### 2.34.5 LA COMPONENTE ECOSISTEMI

Per quanto attiene **la componente Ecosistemi**, l'ecosistema di gran lunga prevalente all'interno del corridoio di studio è quello agricolo, mentre seppur di grande importanza per il ruolo di connessione ecologica e per la ricchezza faunistica che li contraddistingue, sono assai meno estesi gli ecosistemi fluviali, e addirittura del tutto marginale quello forestale, limitato a nuclei isolati di vegetazione arborea.

Anche in questo caso è possibile ricondurre la stima della qualità ambientale alla peraltro essenziale distinzione del tracciato tra tratto in affiancamento alla Autostrada A4 (pari a circa il 60% della estesa complessiva del tracciato) e quello non in affiancamento: nel primo caso, appare difatti evidente come l'inserimento della nuova infrastruttura di fatto non costituisca una

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	106 di 556

barriera alla mobilità delle popolazioni animali. Oltre a ciò, in ragione della descritta prevalenza del sistema agricolo, è possibile concludere che le principali potenziali interferenze, quali interruzione della continuità ecologica del territorio e dei corridoi faunistici, e sottrazione delle fitocenosi naturali, sono complessivamente assai contenute.

#### **2.34.6 LA COMPONENTE RUMORE**

Per quanto riguarda **la componente Rumore**, sono state condotte le seguenti attività: censimento ricettori per una fascia pari a 500 metri per lato dall'asse delle linee ferroviarie in progetto; verifica delle zonizzazioni acustiche comunali, laddove esistenti; svolgimento di uno studio acustico previsionale del clima acustico post operam e post- mitigazione.

Le situazioni di esubero dei limiti previsti sono state mitigate in prevalenza attraverso la previsione di barriere antirumore (barriere fonoassorbenti per un totale di circa 70 chilometri di lunghezza e una superficie di 390.951 m<sup>2</sup>), solo in specifici casi si è considerato il ricorso ad interventi diretti sui ricettori (complessivamente 11 edifici per un totale di 15 piani).

Lo studio acustico è stato condotto anche relativamente alla fase di realizzazione, considerando diverse tipologie di aree di cantiere ed i traffici indotti dalla movimentazione delle materie prime. Non sono stati riscontrati impatti rilevanti, dal momento che, per quanto riguarda i cantieri fissi e le aree di stoccaggio, la distanza massima entro la quale si sono stimati valori eccedenti i limiti normativi (20 metri) risulta sempre priva di ricettori. Relativamente ai cantieri lungo linea, considerando la lavorazione più onerosa dal punto di vista dell'impatto acustico, la distanza entro la quale avviene il superamento dei valori normativi risulta pari a 120 metri, tale quindi da includere una serie di ricettori e porzioni di abitati posti in fregio al tracciato di progetto; a tale riguardo si sottolinea che tale situazione di superamento è strettamente temporanea in quanto la lavorazione ha una durata assai limitata nel tempo.

Per quanto in ultimo attiene l'impatto acustico determinato dai transiti originati dalla cantierizzazione, questi risultano del tutto trascurabili, dal momento che anche nella situazione più gravosa e per ricettori ubicati in prossimità della viabilità interessata, non viene mai raggiunto il limite consentito.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	107 di 556

### 2.34.7 LA COMPONENTE VIBRAZIONI

Relativamente alla **componente Vibrazioni**, segnatamente per quanto attiene gli effetti sugli edifici, sono stati individuati 13 edifici a ridosso della linea AC, ed 11 in prossimità delle interconnessioni, in corrispondenza dei quali è possibile attendersi che i transiti dei convogli ferroviari inducano dei fenomeni vibratorii oggettivamente disturbanti (norma UNI 9614), anche se di entità tale da non costituire pericolo per l'integrità strutturale degli edifici. Relativamente agli effetti sull'uomo, la analisi del programma di esercizio, e quindi della frequenza e della durata dei moti vibratorii attesi, consente di ritenere che il disturbo arrecato dalle vibrazioni indotte dal transito dei convogli ferroviari sia tollerabile, in quanto gli eventi oggettivamente disturbanti sono in numero e in durata assai limitati durante la giornata.

### 2.34.8 LA COMPONENTE CAMPI ELETTROMAGNETICI

In merito alla componente **Campi elettromagnetici**, il progetto è stato orientato, in fase di scelta delle alternative, ad individuare una soluzione nettamente preferibile a quella attuale. Si prevede infatti la realizzazione di un tratto di nuovo elettrodotto alternativo rispetto all'esistente, ottenendo così l'eliminazione di tutte le potenziali interferenze con i ricettori ricadenti entro la fascia di rispetto dell'obiettivo di qualità di 3  $\mu$ T per l'induzione magnetica, la cui ampiezza, mediante specifico modello di simulazione, è stata stimata in 25 metri dall'asse dell'elettrodotto. La architettura del sistema di alimentazione elettrica, nella sua soluzione originaria, prevedeva il potenziamento dell'attuale elettrodotto a servizio della Linea storica, comportando così la inclusione all'interno di detta fascia di ben 13 ricettori, di cui 11 ad uso residenziale; la configurazione derivante delle ottimizzazioni condotte nel corso della fase progettuale, sfruttando i corridoi ancora "liberi" dal punto di vista insediativo, oltre ad evitare l'attraversamento del SIC Bosco Boscat ed a consentire la conseguente soppressione della strada di servizio che di fatto oggi lo divide in due porzioni, nonché ad eliminare l'interessamento della area boscata lungo le sponde del Fiume Stella, consente di escludere la presenza di ricettori entro la fascia di rispetto. Ne consegue che per tutti i ricettori risulta verificato l'obiettivo di qualità fissato dall'articolo 4 del DPCM 8 Luglio 2003.

### 2.34.9 LA COMPONENTE PAESAGGIO

Anche ai fini della valutazione delle modificazioni di qualità rispetto alla **componente Paesaggio** risulta utile la distinzione della linea in progetto tra tratto in affiancamento alla Autostrada A4 e tratto non in affiancamento.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	108 di 556

Lungo tutto il tratto che procede in affiancamento all'autostrada esistente, l'opera in progetto non fa che ribadire e rafforzare il limite dell'ambito di corona perilagunare, già segnato dal tracciato autostradale. Nel tratto non in affiancamento (a partire dal km 33+500 circa fino alla fine della tratta), la nuova infrastruttura ferroviaria non va più a ribadire un limite consolidato tra due ambiti, bensì a costituire una sorta di limite interno ad uno stesso ambito che ne risulta così diviso in due sub-ambiti: uno a nord, in cui si situano i centri che proseguono l'allineamento di risorgiva in direzione di Monfalcone, e l'altro a sud, in cui si collocano quelli che, oltre Cervignano (Villa Vicentina) e l'Isonzo (Pieris), riprendono l'allineamento di corona perilagunare, sempre in direzione di Monfalcone.

In altri termini, è possibile affermare che l'effetto barriera, associabile alle grandi infrastrutture lineari in ragione della loro intrinseca scarsa permeabilità, si declina in modi differenti in relazione alla tipologia di contesto nel quale la nuova linea ferroviaria si colloca, e che detto effetto risulta maggiormente evidente in corrispondenza delle intersezioni con i percorsi trasversali rispetto alla costa e con quelli definiti "radiali", per il loro convergere verso i maggiori centri urbani regionali. Esempio emblematico di tale situazione di intersezione tra il tracciato ferroviario ed i collegamenti trasversali o radiali, nonché delle modalità con le quali si è intervenuti nella progettazione degli interventi di inserimento ambientale, può essere individuato nell'attraversamento della SS 353, presso Casali Franceschinis. Se nella situazione attuale, la leggibilità dei ruoli dei percorsi non è elevata a causa della frammentarietà del margine orientale ed in parte di quello occidentale della statale, l'inserimento del viadotto ferroviario non migliora la situazione, producendo un'ulteriore tendenza all'allargamento visivo.

Per tentare di ripristinare una situazione di maggiore leggibilità dei rapporti e dei ruoli, si è cercato di contenere il più possibile la tendenza all'allargamento laterale della vista, tramite la messa a dimora di una fascia di vegetazione d'alto fusto lungo i bordi della statale; tale rafforzamento dei margini consentirà una più netta definizione del segno della viabilità originaria e con essa una complessiva maggiore leggibilità di quelli ormai consolidati della autostrada e di quello ex novo della linea ferroviaria.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	109 di 556

### **2.35 ATTIVITA' PRELIMINARI**

Riguardo ai documenti considerati di riferimento per la progettazione, essi saranno costituiti dal Capitolato Generale edito dal Ministero della difesa (documento di base) e dalle prescrizioni particolari direttamente indicate dalla competente Direzione Generale del Genio Militare.

Su tutte le aree interessate dai lavori, comprese quelle di cantiere, verrà effettuata la bonifica superficiale da ordigni bellici inesplosi. Tale operazione sarà eseguita con apposite attrezzature in grado di rilevare la presenza di materiali ferrosi fino alla profondità di 1.0m. I lavori di bonifica superficiale, per la ricerca di masse metalliche, mine e/o altri manufatti bellici eventualmente esistenti fino alla profondità di 100 cm dal piano campagna devono essere effettuati mediante rivelatori di masse metalliche di tipo elettromagnetiche.

La bonifica profonda verrà invece effettuata esclusivamente laddove siano previsti scavi di profondità superiore ad 1.0m e su tutta la fascia interessata dalla realizzazione della galleria artificiale. Sarà sviluppata previa esecuzione delle perforazioni sui nodi di una maglia quadrata con apposite attrezzature inserite nei fori ed in grado di rilevare la presenza di materiali ferrosi.

La bonifica profonda si rende necessaria per ricercare ordigni e masse ferrose interrate a profondità maggiori di un metro.

Prima di iniziare le operazioni di bonifica profonda mediante trivellazioni, da realizzarsi secondo una maglia quadrata 2.80x2.80 metri, dovrà essere garantita e acquisita la certificazione attestante l'innocuità del terreno dalla precedente bonifica superficiale.

Una volta posizionata in prossimità del punto di perforazione, prima di sollevare la torretta di perforazione, la trivella di perforazione deve essere idoneamente stabilizzata contro il rischio di ribaltamento.

L'addetto al governo della trivella deve essere persona esperta nell'uso della macchina e fare uso dei prescritti mezzi personali di protezione e degli attrezzi d'uso.

Le manovre di accoppiamento della punta di perforazione con sfilamento del perno, ecc., devono essere eseguite a macchina ferma, con i controlli in posizione zero, utilizzando in ogni caso gli appositi attrezzi. In caso di utilizzo dei comandi a distanza, i pulsanti e le leve devono essere protetti contro l'azionamento accidentale, e la torretta di appoggio sistemata in modo tale da impedire l'accidentale caduta.

La profondità del foro in corso di esecuzione deve essere attentamente verificata per non oltrepassare la quota prevista. Al centro del quadrato deve essere praticato il foro per

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	110 di 556

l'introduzione della sonda dell'apparecchiature di rilevazione, per una profondità iniziale non superiore a metri 1 garantita dalla precedente bonifica.

L'apparato rivelatore deve avere una sensibilità radiale di rilevamento di masse ferrose non inferiore a metri 2. Per ricerche a profondità maggiori le trivellazioni per le indagini successive devono essere eseguite nello stesso foro proseguendo a tratti successivi non maggiori di 2 m.

Gli scavi di rinvenimento di piccola consistenza devono essere eseguiti direttamente dagli operai mediante attrezzi a mano quali, badili, spatole, ecc..

La profondità massima prevista per gli scavi suddetti è di circa 1 m. Nel caso in cui si debbano eseguire scavi di profondità maggiore di m. 1,50, le pareti dello scavo devono essere progressivamente sbadacchiate con fodere in legno e puntoni metallici.

Il fondo di ogni strato successivo rimosso, deve essere sottoposto ad indagine per accertare la presenza di eventuali ordigni o masse ferrose con l'apparecchiatura di rilevamento di profondità.

L'indagine di cui sopra deve essere effettuata anche per l'ultima quota di scavo prevista

In caso di ritrovamento di ordigno, o sospetto tale, deve essere immediatamente informato il responsabile dei lavori di bonifica e adottate tutte le misure di sicurezza necessarie mediante la segnalazione del punto di ritrovamento con gli appositi segnali.

Sul luogo del rinvenimento deve essere presente il solo personale specializzato.

Nel caso in cui un oggetto sia rinvenuto, devono essere adottate le necessarie cautele per evitare lo stazionamento od il transito di persone all'interno dell'area delimitata a rischio. In caso di accertata presenza di ordigno, il responsabile della Ditta specializzata deve stabilire il suo grado di pericolosità e se è possibile la sua rimozione per il collocamento in apposita riserverta. Se l'ordigno rinvenuto non è rimovibile o sia troppo rischiosa la sua rimozione, devono essere immediatamente collocati i segnali di pericolo e avvertita l'Autorità di Pubblica Sicurezza per i provvedimenti di evacuazione e sorveglianza della zona.

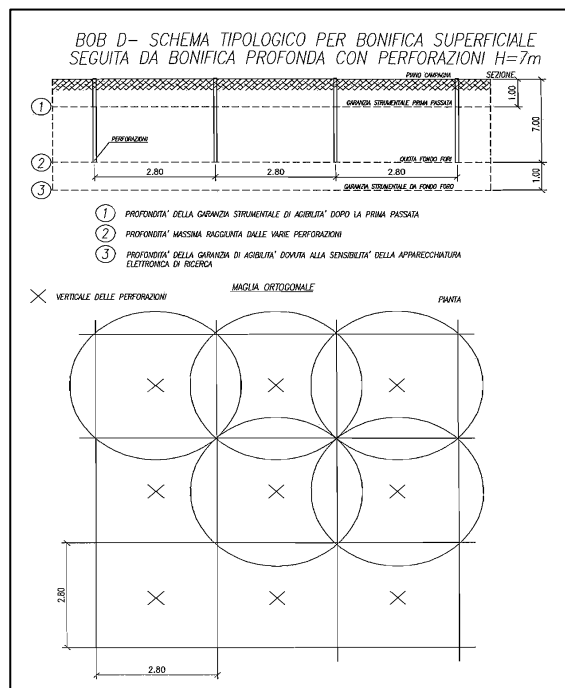
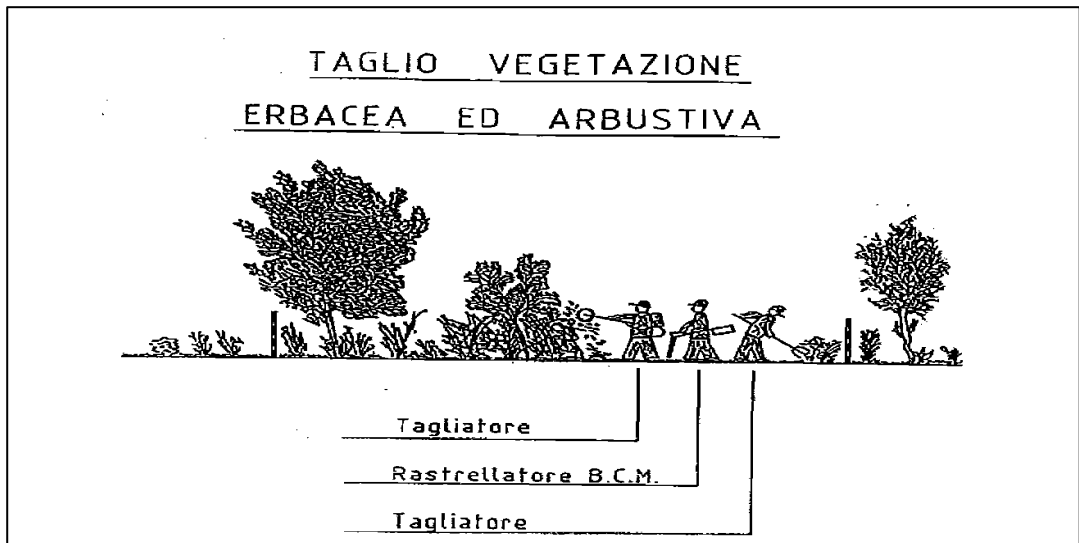
L'Appaltatore dovrà produrre tutta la documentazione relativa all'idoneità dell'impresa che eseguirà la BOB secondo quanto disposto dal Genio Militare e garantire la presenza durante tutto l'arco della giornata lavorativa di un assistente tecnico BCM che dovrà eseguire il riconoscimento degli ordigni bellici eventualmente ritrovati e stilare il relativo rapporto di rinvenimento.

#### **profondimenti e schemi**

- rilevati
- trincee
- viadotti
- gallerie artificiali e naturali
- cavalcaferrovia
- sottopassi

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	111 di 556

- ponti
- tombini



Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	112 di 556

## **Analisi delle attività lavorative**

Si riportano le fasi lavorative tipo:

### **Esecuzione del trattamento di bonifica da ordigni bellici:**

delimitazione dell'area da bonificare

taglio della vegetazione

esecuzione della bonifica superficiale

esecuzione della bonifica profonda

## **2.35.1 PREDISPOSIZIONE DEI CANTIERI**

La predisposizione dei Cantieri avverrà secondo le fasi operative descritte nel seguito, per ciascuna delle quali si riportano altresì i codici identificativi delle schede tecniche di sicurezza, contenute nel successivo volume II, riportanti l'analisi dei rischi e le misure di prevenzione connessi a tali fasi.

### **Preparazione delle aree:**

scortico del terreno vegetale

rimozione di eventuali materiali di risulta presenti

trasporto a discarica dei materiali di risulta

livellamento del terreno

### **Confinamento delle aree:**

installazione delle recinzioni e degli accessi

predisposizione della viabilità interna

predisposizione della viabilità esterna

posa della segnaletica di cantiere

allestimento della segnaletica orizzontale e verticale lungo la viabilità di accesso

### **Allestimento delle aree logistiche:**

preparazione dell'area e dei piazzali

getto del cls (basamenti dei baraccamenti)

pavimentazione dell'area logistica

trasporto e posa dei locali prefabbricati

posa delle barriere New-jersey

### **Realizzazione degli impianti elettrici e telefonici:**



Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	113 di 556

esecuzione di scavi a sezione obbligata  
 realizzazione basamenti  
 montaggio pali, strapiombo e sigillatura  
 montaggio accessori, apparecchiature metalliche e isolanti su palo  
 posa di cavidotti, pozzetti, pali e quadri elettrici  
 inserimento dei cavi  
 allacciamenti ed opere di fognatura  
 esecuzione dell'impianto di terra  
 esecuzione dei rinterrati  
 posa gruppo elettrogeno

#### **Realizzazione degli impianti idrico e fognario:**

esecuzione di scavi a sezione obbligata  
 posa di tubazioni, pozzetti, serbatoi e vasche  
 allacciamenti  
 esecuzione dei rinterrati

Al termine dei lavori, per quanto riguarda lo smobilizzo dei cantieri ed il ripristino delle aree interessate, i prefabbricati e le installazioni saranno rimossi e si procederà al ripristino dei siti, salvo che per le parti che resteranno a servizio della linea nella fase di esercizio (ed eventualmente a servizio dell'appalto IS e TLC di linea (Correnti deboli). La sistemazione degli stessi sarà concordata con gli aventi diritto e con gli enti interessati e comunque in assenza di richieste specifiche si provvederà al ripristino, per quanto possibile, come nello stato ante operam.

Saranno eseguite le seguenti attività:

#### **Smobilizzo delle aree di cantiere**

rimozione di tutti i prefabbricati e delle attrezzature di cantiere.  
 rimozione accessori, apparecchiature metalliche e isolanti su palo  
 demolizione blocchi di fondazione  
 allontanamento dei materiali

#### **Ripristino morfologico, idraulico e vegetazionale di tutte le aree di cantiere**

sistemazione del terreno  
 modellamento del terreno  
 rimozione delle recinzioni

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	114 di 556

## **Alcune prescrizioni per la predisposizione dei cantieri**

### Rischi specifici

- Schiacciamento per caduta di materiali a causa della rottura delle funi o delle catene dei mezzi di sollevamento durante la movimentazione dei carichi
- Investimenti da parte delle macchine operatrici durante la movimentazione di materiali
- Investimenti connessi alla ristrettezza degli spazi di manovra dei mezzi
- Ribaltamento dei mezzi di sollevamento per sovraccarico, per sbilanciamento durante la traslazione di carichi
- Lesioni dorso lombari per il sollevamento manuale non corretto dei carichi

### Misure di prevenzione

- Scegliere il mezzo di sollevamento (autogru o autocarro con gruetta) ed il sistema d'imbracatura più idoneo in funzione del peso e delle dimensioni del carico controllando la targa che indica la portata massima sollevabile omologata per il mezzo
- Utilizzare funi e catene in perfette condizioni senza apporre modifiche od improvvisare giunti con spezzoni diversi
- Vietare la sosta ed il transito di persone e mezzi nella zona interessata dal sollevamento e trasporto dei materiali ed apparecchiature
- Controllare l'esito delle verifiche trimestrale per le funi di sollevamento e l'integrità dei ganci dei mezzi di sollevamento
- Collocare dentro cassoni o cestoni tutti i materiali che possano sfilarsi dall'imbracatura
- Delimitare l'area di scarico mediante recinzioni mobili, affiggere la cartellonistica di divieto di sosta nel raggio d'azione delle macchine e vietare la presenza dei non addetti ai lavori
- Segnalare, mediante dispositivi acustici e luminosi, l'operatività dei mezzi meccanici,
- Controllare che il terreno sia ben consolidato prima di iniziare le lavorazioni con mezzi pesanti
- Manovrare il carico solo dopo che il mezzo di sollevamento sia stabilizzato e con peso distribuito su piastre di ripartizione
- Segnalare la presenza di buche o dossi che possono essere causa di caduta
- Tracciare e delimitare i percorsi carrabili per i mezzi operativi separati dai percorsi pedonali
- Affiggere la cartellonistica indicante il limite di velocità di 10 km da rispettare nelle aree di cantiere

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	115 di 556

- Nel caso di movimentazione con autogru i carichi dovranno essere mantenuti in posizione molto vicina al terreno e con braccio rientrato al massimo
- Avvalersi di mezzi meccanici ausiliari per la movimentazione dei carichi superiori a 30 Kg o di difficile presa o ingombranti oppure, in assenza di tali mezzi, effettuare l'operazione di sollevamento almeno in due persone
- Le aree di cantiere dovranno essere preventivamente picchettate e delimitate e, successivamente, segregate con le recinzioni prescritte per impedire l'accesso ai non addetti ai lavori.
- All'esterno del cantiere dovrà essere disposta segnaletica conforme a quanto prevede il Codice della Strada ed indicante la presenza del cantiere, il transito dei mezzi di lavoro ed il divieto di accesso ai non addetti.
- Eventuali lavori di movimentazione di terre andranno preceduti dalla bagnatura delle superfici, per limitare il sollevamento di polveri.

#### Prescrizioni particolari

- L'approvvigionamento dei materiali con mezzi gommati genera un incremento minimo dei flussi abituali di traffico. Il flusso è generalmente coincidente con le strade statali e comunali. È opportuno porre attenzione alla regolamentazione del traffico; dovranno essere rispettati gli orari comunali relativamente alle operazioni di carico e scarico e dovrà essere predisposta, previa autorizzazione della Polizia Municipale, la segnaletica di avvertimento della presenza di mezzi di cantiere in entrata ed uscita, in prossimità degli accessi prospicienti le strade pubbliche.
- E' necessario organizzare un programma degli approvvigionamenti dei materiali e dell'arrivo dei mezzi d'opera in modo da somministrare solo quelli necessari allo svolgimento dei lavori nel rispetto dei tempi dettati dal cronoprogramma lavori.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	116 di 556

### **2.36 INDIVIDUAZIONE INTERVENTI IN PROGETTO**

Per semplificare l'esposizione e la comprensione dei documenti costituenti il presente Piano di Sicurezza e Coordinamento i lavori che compongono l'opera sono stati suddivisi in interventi, attività e lavorazioni, secondo una gerarchia che individua via più nel dettaglio i rischi, le procedure e le misure di prevenzione da adottare.

Per la corretta interpretazione dei termini adottati si riporta la descrizione delle precedenti definizioni:

**Intervento:** Opera o parte di opera completa in tutte le sue parti

**Attività:** Gruppo omogeneo di lavorazioni che concorrono alla realizzazione di parte di un intervento

**Lavorazione:** Operazione base che concorre, insieme ad altre lavorazioni, al completamento dell'attività di cui fa parte

In tale ambito sono previsti i seguenti interventi:

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	117 di 556

### **2.37 TRAZIONE ELETTRICA.**

La scelta della architettura del sistema di alimentazione elettrica è discesa da:

- A. Condizioni di natura tecnica a carattere generale e specifico;
- B. Ottimizzazioni progettuali.

Per quanto concerne i condizionamenti di natura tecnica a carattere generale, questi derivano dai due seguenti fattori:

Squilibrio nella trasmissione di energia elettrica che di fatto vincola, da un lato, a prelevare energia in AT per usi ferroviari di AC/AV da nodi della rete Alta Tensione che abbiano una elevata potenza di corto circuito, e dall'altro a far prelevare dalle diverse SSE, energia elettrica dalla linea AT 132kV dedicata per la trazione collegando di volta in volta ogni loro trasformatore monofase 132/2x27,5Kv

- ad una diversa coppia di fasi AT in modo da non gravare sempre sulla medesima (inserzione "a V").
- Esigenze localizzative delle SSE che sono vincolate ad una distanza reciproca di 50 chilometri, alla distanza dalle linee AT o dai nodi ad elevata potenza di corto circuito cui connettersi, ed alla presenza di gallerie, in quale tale tipologia infrastrutturale non permette di realizzarvi all'interno delle SSE.

Relativamente ai fattori specifici, questi scaturiscono dalla progettazione della alimentazione elettrica della intera Linea Venezia – Trieste - Lubiana.

Posto che l'intera Linea Venezia - Trieste - Lubiana avrà un sistema di alimentazione per la linea di contatto a 25kV corrente alternata, con SSE ogni 50 chilometri, e stante la estesa complessiva della galleria di valico (50 chilometri), la prima SSE in territorio italiano dovrà essere necessariamente localizzata all'altezza di Iamiano.

Ne è discesa la scelta pressoché obbligata di prevedere tre SSE, localizzate rispettivamente in zona Palazzolo della Stella, per la tratta in esame, ed in zona Fossalta, per quella Mestre - Portogruaro

Assunta così la posizione delle varie SSE, la problematica che si è successivamente presentata è stata quella della scelta delle modalità di loro alimentazione.

A tale riguardo sono state prese in esame successive soluzioni di architettura di sistema, che, a seguito di un processo di ottimizzazioni, hanno condotto a quella assunta nel Progetto preliminare.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	118 di 556

Tali ottimizzazioni in sintesi comportato:

- La Ottimizzazione:

Esclusione della soluzione consistente nella creazione di una “terna dedicata”, al fine di non gravare il territorio con la presenza di un ulteriore elettrodotto e conseguente scelta di assumere come criterio progettuale quello dell’adeguamento degli elettrodotti esistenti in proprietà di RFI;

- La Ottimizzazione:

Esclusione della soluzione comprendente il raddoppio dell’intero tratto dell’elettrodotto, attualmente a servizio della Linea storica, compreso tra il nodo AT di Redipuglia e la nuova SSE di Palazzolo dello Stella, a favore di un sistema punto-punto. Scelta di collegare mediante cavidotto la SSE di Planais a quella di San Giorgio di Nogaro, in luogo di realizzare un nuovo elettrodotto.

La architettura del sistema derivante da suddette ottimizzazioni è quindi la seguente:

- Cavidotto di collegamento tra la SSE ENEL di Planais e la SSE RFI di San Giorgio di Nogaro, di lunghezza complessiva pari a 6,2 chilometri;
- Nuovo elettrodotto a 132 kv di collegamento tra la SSE RFI di San Giorgio di Nogaro e la SSE di progetto di Palazzolo dello Stella, con lunghezza complessiva pari a 13 chilometri;
- Nuova sottostazione elettrica (SSE) di Palazzolo dello Stella, posta in affiancamento alla Linea AV/AC, alla altezza della progressiva 16+600 circa;
- Posti di parallelo (PPD) con intersasse di 12,5 chilometri;
- Adeguamento della esistente SSE di San Giorgio di Nogaro, con l’ampliamento del piazzale AT al fine di inserire uno stallo dedicato alla AV.

Anche il tracciato del nuovo elettrodotto è stato oggetto di una ottimizzazione progettuale che ha portato alla esclusione della soluzione di raddoppio da semplice a doppia terna dell’elettrodotto esistente, in favore della scelta di individuare un nuovo tracciato che fosse meno impattante di quello da adeguare.

La realizzazione del nuovo elettrodotto comporterà la dismissione e la demolizione di quello esistente, nel tratto compreso tra il sostegno n.80 e la SSE di San Giorgio di Nogaro.

## 2.37.1 OTTIMIZZAZIONE DELLA LINEA PRIMARIA DI ALIMENTAZIONE ELETTRICA

Assunta la scelta della architettura di sistema, l'esame del territorio attraversato dall'elettrodotto esistente e di cui si era inizialmente previsto il raddoppio, ha mostrato la presenza di alcuni condizionamenti ambientali che possono essere così sinteticamente riassunti.

<i>Tipologia</i>	<i>Descrizione</i>
Risorse naturali	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bosco latifoglie SIC "Bosco Boscat" (IT3320033), la cui rilevanza ambientale ad esso deriva dall'essere uno degli ultimi lembi di bosco planiziale e dalla presenza di alcune specie faunistiche di pregio, di fatto diviso in due nette porzioni dalla pista di servizio dell'elettrodotto</li> <li>Area boscata lungo le sponde del Fiume Stella, ed in particolar modo su quella destra è presente una formazione ampia e continua a stretto contatto con estesi pioppeti</li> </ul>
Sistema insediativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ricettori residenziali e non residenziali posti all'interno ed in prossimità della fascia di rispetto atta a garantire l'obiettivo di qualità di 3µT per il valore della induzione magnetica, fissato dal successivo DPCM 8 Luglio 2003</li> </ul>

**Figura 4.2 Quadro dei condizionamenti ambientali presenti lungo il tracciato dell'elettrodotto esistente**

L'insieme di tali condizionamenti ambientali ha condotto ad un mutamento della logica progettuale per cui, in luogo di quella del raddoppio dell'elettrodotto esistente, è stato assunto il criterio della realizzazione di un nuovo tracciato per la cui progettazione è stata assunta la logica di sfruttare i "corridoi liberi" da condizionamenti che il particolare assetto della porzione territoriale in esame ancora offre.

Il tracciato ottimizzato per un suo primo tratto si porta in affiancamento alla esistente linea ferroviaria Venezia – Trieste, riuscendo così a bypassare l'abitato di Zelina ed il SIC di Bosco Boscat.

Successivamente, prima di raggiungere l'abitato di Muzzana del Turgnano, l'elettrodotto di progetto lascia l'affiancamento alla Linea storica e, compiuta una brusca deviazione, si porta a Nord della frazione di Casa Bianca, evitando così il suo attraversamento; da qui prosegue ribattendo il tracciato dell'elettrodotto esistente fino alla altezza di Casali Giambrez, dove piega nuovamente verso Sud, al fine di assumere una configurazione che migliori l'attraversamento dell'area boscata presente sulle sponde del Fiume Stella e che gli consenta di evitare l'interessamento dei due ricettori isolati.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	120 di 556

Una volta superato il corso d'acqua e la SP 56 dello Stella, il tracciato coincide con quello del progetto originario, fino a giungere alla SSE di progetto di Palazzolo dello Stella.

Il tracciato ottimizzato, oltre ad evitare l'attraversamento del SIC di Bosco Boscat, presenta un numero assi ridotto di ricettori interessati rispetto a quelli della soluzione originaria, i quali peraltro si trovano tutti al di fuori della fascia di rispetto.

Oltre a ciò, posto che la realizzazione del nuovo elettrodotto comporterà la dismissione del tratto di quello esistente compreso tra la SSE di san Giorgio di Nogaro e la bretella per la SSE di Palazzolo dello Stella (Sostegno n.80), una volta demolito tale tratto sarà opportuno ricucire le due parti del Bosco Boscat oggi separate dalla strada di servizio, attraverso un intervento compensativo consistente nella messa a dimora di specie vegetali tipiche delle formazioni miste di latifoglie, che allo stato attuale caratterizzano l'area boscata; per l'impianto si dovranno prediligere specie a portamento arbustivo, che per prime colonizzano aree aperte, per poi evolvere verso stadi più maturi.

### **2.37.2 ALCUNE PRESCRIZIONI PER LA REALIZZAZIONE DELLA TE**

#### Rischi specifici

- Rottura delle funi delle carrucole provvisorie applicate ai portali
- Contatto con organi in movimento durante le fasi di rimozione, posa e tesatura della linea di contatto
- Investimento da treni in circolazione durante i lavori di elettrificazione del binario nella nuova posizione
- Deragliamento dei carrelli ferroviari
- Folgorazione
- Caduta di attrezzi e di materiali dall'alto
- Irritazioni epidermiche per contatto diretto con le vernici dei pali

#### Misure di prevenzione

- Controllare che siano correttamente assicurati i fermi di sicurezza dei cancelli di protezione e tutte le parti mobili del carrello prima di iniziare la fase di trasferimento e prima dell'inizio delle fasi di carico /scarico delle bobine
- Eseguire l'operazione di recupero trefoli, nel tratto interessato dalla demolizione, a velocità ridotta e costante e sotto presidio del Caposquadra
- Verificare l'idoneità della fune con esame preliminare manuale e visivo e verifica il serraggio dei morsetti dei capicorda



Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	121 di 556

- Effettuare una manovra di prova preliminare per la verifica della corretta posizione della carrucola in funzione del carico
- Assicurarsi della stabilità della postazione per lavori in elevazioni in presenza di forte vento
- Circolare con i carrelli secondo le modalità prescritte dalle Istruzioni Circolazione Carrelli.
- Adibire alla conduzione dei carrelli il personale in possesso dell'abilitazione e del certificato di idoneità rilasciato dal Medico Competente per lo svolgimento di tale mansione
- Accertare la completezza del traino dei carrelli congiunti.
- Assegnare ai carrelli congiunti un numero di addetti in possesso dell'abilitazione alle mansioni esecutive in grado di assicurare la frenatura del mezzo in caso di rottura degli agganci
- Verificare prima dall'uscita dal ricovero che a bordo del carrello si trovino tutti i cartelli e segnali da apporre e la modulistica e controllare, prima dell'immissione in rete, l'efficienza dei dispositivi di sicurezza e di segnalazione (sistema frenante, luci, ecc.)
- Rispettare la sagoma limite delle piattine controllando gli ingombri dei materiali e delle attrezzature depositate
- Rispettare anche con i materiali e le attrezzature trasportate la sagoma limite in altezza: la distanza dal conduttore elettrico in tensione più vicino non deve essere inferiore a 1,0 m
- Controllare che il limite di velocità non sia superiore a 6 km/h. nelle operazioni di manovra, sezionamento e ricomposizione treni
- Mantenere i binari sgomberi da materiali di lavoro e/o attrezzature
- Consentire la sosta inoperosa dei carrelli solo nei tronchi di binario espressamente assegnati a tale scopo
- Indossare gli indumenti ad alta visibilità e scarpe di sicurezza a sfilamento rapido
- Verificare che il parapetto del ponte sviluppabile sia dotato di tavola fermapiè h. 20 cm.
- Collocare sul cestello del ponte sviluppabile la cartellonistica di pericolo corredata dal segnale di rischio di caduta dall'alto, dell'obbligo di uso della cintura di sicurezza, e divieto di sporgersi e di utilizzare il corrente del ponte quale gradino per raggiungere posti maggior altezza
- Mantenere gli attrezzi di piccolo taglio in contenitori o borse per impedirne la caduta
- Utilizzare per lo scavalco delle "fasce a punta" montate sui pali apposite scale ancorate saldamente alle strutture fisse dei tralici ed indossare la cintura di sicurezza collegata a fune di trattenuta su postazione fissa
- Ricoprire le fasce a punta con idonei dispositivi al fine di evitare il rischio di infilzamento, in caso di caduta con effetto dondolo, delle maestranze ancorate con le cinture di sicurezza.
- Scegliere il sistema d'imbracatura in funzione del peso e delle dimensioni del carico controllando la targa che indica la portata massima

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	122 di 556

- Vietare la sosta ed il transito nel raggio di azione dell'apparecchio di sollevamento su carrello ferroviario
- Controllare l'esito delle verifiche trimestrali per le funi di sollevamento e l'idoneità del gancio della gru e del mezzo di sollevamento
- Accompagnare e guidare il carico a distanza di sicurezza mediante funi di servizio o rampini di lunghezza appropriata
- Trasportare il carico con velocità adeguata, in posizione molto vicina al piano di deposito e con braccio rientrato al massimo
- Utilizzare mascherine, grembiuli e guanti di protezione durante la verniciatura dei pali

### Prescrizioni particolari

- La posa dei cavi comporta ulteriori rischi connessi alla modalità di stesura dello stesso, pertanto si dovranno considerare le seguenti misure di prevenzione:
- Trasportare la bobina con carrello ferroviario munito di braccio idraulico e posizionarla a terra in un'area ben livellata ed ampia da contenere l'ingombro
- Mantenere una distanza di sicurezza ed avvalersi di funi di guida durante la movimentazione
- Adibire squadre posizionate lungo la linea di posa, composte da un numero di lavoratori sufficiente ad evitare uno sforzo eccessivo durante la trazione
- Indossare i guanti per la protezione durante le operazioni di guida della posa del cavo durante lo svolgimento dello stesso
- Impiegare un numero di lavoratori sufficiente ad evitare uno sforzo eccessivo durante la trazione
- Verificare prima dell'inizio dell'attività che gli appoggi della bobina, dell'argano e quelli rotanti intermedi per lo scorrimento del cavo siano installati perfettamente in piano ed ancorati solidamente
- Utilizzare dispositivi dotati di dinamometro per verificare che il cavo non superi i valori trazione ammissibili
- Organizzare i tempi di lavorazione della posa in opera con carrello in modo tale di completare l'operazione degli intervalli concessi
- I lavoratori operanti dai carrelli, dovranno essere tutti assicurati con cintura di sicurezza al fine di evitare, durante la fase di sbobinamento la caduta dei carrelli in movimento
- Le squadre operanti dai carrelli successivi posizioneranno dapprima il cavo, per poi fissarlo con le apposite reggette.
- Controllare che la velocità dell'argano sia regolata in modo tale da mantenersi costantemente a basso regime, per evitare colpi di frusta del cavo.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	123 di 556

- Verificare che il sistema di aggancio del cavo all'argano sia munito di dispositivo di sicurezza di antisganciamento

### ***2.38 ADEGUAMENTO DELLE OPERE ESISTENTI: LE MODALITA' DELL'AFFIANCAMENTO ALLA AUTOSTRADA A4***

Nel tratto in affiancamento alla Autostrada A4, compreso tra la progressiva iniziale ed il chilometro 31+ 500, che risulta pari al 60% della estesa complessiva della Linea AV/AC, questa si pone in stretta aderenza a sud dell' autostrada, con la esclusione della sola parte iniziale (fino alla progressiva 4+500 circa), in cui la linea ferroviaria si porta ad una distanza massima dal tracciato autostradale pari a 140 metri.

Lo sviluppo preliminare della progettazione di questo tratto ferroviario è risultata particolarmente critica in quanto l'affiancamento impone ad entrambe le infrastrutture l'adozione di accorgimenti e regole di progettazione e realizzazione aggiuntivi rispetto a quelli necessari qualora le due infrastrutture vivessero separatamente. Ciò naturalmente al fine di ottenere i benefici territoriali, ambientali ed economici attesi dalla scelta dell'affiancamento stesso.

In questa ottica si sono dovute analizzare e risolvere le seguenti problematiche:

- 1) Determinazione della sezione tipo di affiancamento della ferrovia alla A4 con la determinazione della distanza di interasse minima possibile tra le due infrastrutture;
- 2) Modalità delle modifiche delle opere (cavalcavia, sottovia e svincoli) autostradali interferite dalla nuova linea ferroviaria in affiancamento.
- 3) Sviluppare i punti 1) e 2) con riferimento al progetto preliminare di ampliamento della 3° corsia dell'Autostrada A4, presentato da Autovie Venete nel 2003, in modo da definire considerare il futuro assetto della A4.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	124 di 556

Tali problematiche sono state sviluppate congiuntamente con i tecnici dell'ente gestore la A4 durante numerosi incontri tecnici tenuti nelle fasi iniziali della progettazione che hanno portato inoltre alla definizione di tre varianti a detto progetto autostradale:

- Variante di Alvisopoli approssimativamente tra le progressive 3+100 e 7+500, al fine di evitare l'interessamento della oasi di Alvisopoli
- Variante di Palazzolo dello Stella tra le progressive 13+600 e 15+200, finalizzata ad evitare la interferenza con un insediamento produttivo
- Variante di Pocenia tra le progressive 18+800 e 21+500, finalizzata ad evitare la interferenza con una area produttiva.

### **2.38.1 SEZIONE TIPO IN AFFIANCAMENTO**

La sezione tipo in affiancamento è stata definita, in accordo con la soc. Autovie Venete, in considerazione dei seguenti aspetti:

- Corsie di marcia e piazzole di sosta
- Previsione di una fascia libera a servizio dell'Autostrada
- Problematiche della sicurezza: previsione di una fascia vincolata per la ferrovia e sostituzione delle barriere di protezione laterale dall'autostrada.
- Eliminazione dello stradello a servizio della ferrovia

Tale analisi ha portato alla definizione finale di tre tipologie di affiancamento, in funzione della differenza di quota esistente tra il piano del ferro e la sede autostradale e delle relative distanze minime di interasse tra le due infrastrutture affiancate.

### **2.38.2 CORSIA E PIAZZOLE DI SOSTA**

Sulla base delle ultime indicazioni fornite da Autovie Venete si sono prodotte le sezioni tipo in affiancamento considerando 3 corsie di marcia.

Per quanto riguarda le piazzole di sosta si è tenuta a riferimento la normativa vigente per la progettazione stradale.

Nel testo del D.M. tali piazzole di sosta sono ritenute "consigliabili" per le strade di Tipo A (nel nostro caso specifico le Autostrade extraurbane) e presentano una lunghezza

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	125 di 556

complessiva di 65 m e poste ad intervalli di circa 1.000 m. Stante quanto enunciato dalla normativa di riferimento circa la discrezionalità lasciata al progettista di valutare o meno la collocazione ed il passo delle stesse (influenzato dalle caratteristiche del terreno e opere previste nel tratto di affiancamento) non è stato ritenuto opportuno inserirle nelle sezioni tipo aggiornate e considerate come elemento puntuale.

### **2.38.3 PREVISIONE DI UNA FASCIA LIBERA A SERVIZIO DELL'AUTOSTRADA**

Per tener conto di quanto definito sopra si è previsto di lasciare una fascia a servizio dell'Autostrada, della larghezza di 7,50 m, nell'area interclusa tra le due infrastrutture posta in prosecuzione dell'arginello autostradale. Data la variabilità dei casi che si potranno presentare saranno le Autovie Venete di volta in volta che decideranno come impiegare tale fascia che, per le sue dimensioni, potrà ospitare:

- piazzola di sosta + stradello di servizio
- pila e fondazione di prolungamento dei cavalcavia autostradali per il superamento della ferrovia + stradello di servizio.

### **2.38.4 PROBLEMATICHE DELLA SICUREZZA: PREVISIONE DI UNA FASCIA VINCOLATA PER LA FERROVIA E SOSTITUZIONE DELLE BARRIERE DI PROTEZIONE LATERALE DALL'AUTOSTRADA.**

Di seguito si riportano le considerazioni alla base dell'analisi dei rischi correlati all'affiancamento strada-ferrovia costituiti dalla possibilità di interferenza visuale cinetica (abbagliamento degli automobilisti) e/o invasione della sede ferroviaria che hanno portato alla determinazione di una fascia di terreno da vincolare ed alle modifiche da apportare al tipo di barriere autostradali.

L'interferenza di tipo visuale cinetico è costituita dal fenomeno dell'abbagliamento notturno, che può temporaneamente causare la riduzione o l'annullamento delle facoltà visive.

In tal caso l'interferenza tra i veicoli stradali e quelli ferroviari può essere reciproca; nel nostro caso si è considerato solo il rischio di abbagliamento dei conducenti dei veicoli stradali. Infatti il sistema di trasporto ferroviario, caratterizzato dalla guida vincolata, è dotato di moderni sistemi di sicurezza, tali da ovviare al problema.

Il tipo di interferenza in questione riguarda genericamente l'intrusione visuale della figura fisica del treno in rapido movimento nel quadro ottico del conducente di un automezzo.

Il fenomeno di disturbo in questione può avere carattere rilevante solo nella visione notturna, quando può verificarsi l'abbagliamento. Per non rimanere abbagliati da una sorgente puntiforme occorre portarla fuori dal campo visuale oppure prevedere la posa di opportuni schermi.

Per valutare la necessità o meno di inserire uno schermo di protezione, si è fatto riferimento alla Tabella 1 di seguito riportata nella quale si definisce una distanza definita "intervia di massimo disturbo".

Tale distanza è sempre largamente superata in tutto il tratto in affiancamento della nostra linea ferroviaria per cui si può escludere tale pericolo di abbagliamento e conseguentemente non prevedere nelle sezioni tipo aggiornate schermi di protezione da inserire nella fascia interclusa.

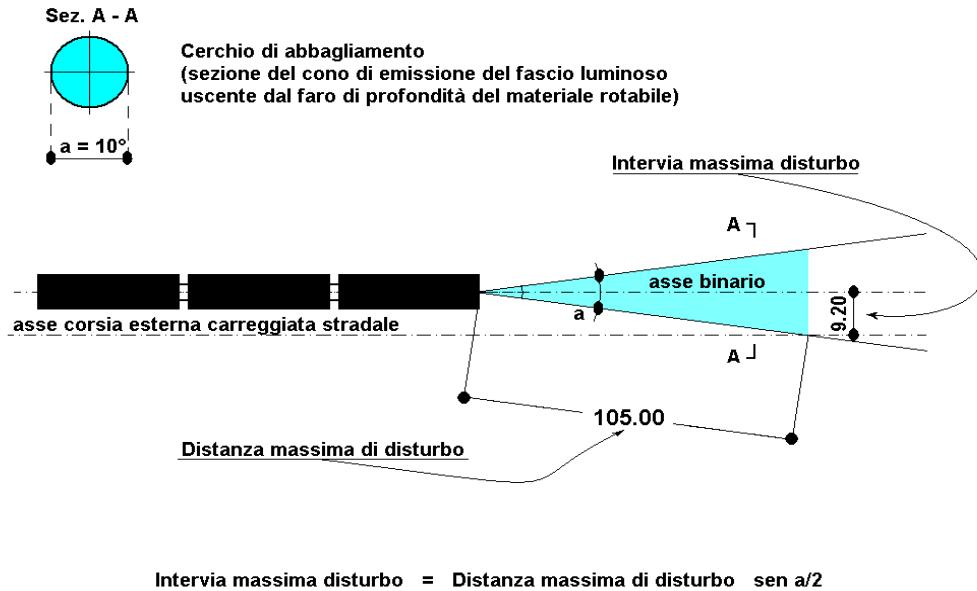
TABELLA Valori limite ai fini dell'abbagliamento

INTENSITA' SORGENTE LUMINOSA <sup>(1)</sup>	DISTANZA MASSIMA DI DISTURBO <sup>(2)</sup> (m)	INTERVIA MASSIMA DISTURBO <sup>(3)</sup> (m)
10.000 (70)	80.00	7.00
20.000 (100)	95.00	8.30
25.000 (150)	105.00	9.20

Note:

- (1) I valori di intensità sono espressi in candele (cd) e tra parentesi in Watt (W).
- (2) La distanza massima tra sorgente ed occhio, alla quale si manifesta una sensazione di disturbo, aumenta al diminuire dell'intensità dell'abbagliamento percepito. Pertanto tale distanza è stata qui riportata fissando cautelativamente pari a zero il valore di intensità di abbagliamento percepito.
- (3) Il valore limite per l'intervia a cui si manifesta il fenomeno di disturbo è stato determinato considerando, per il faro di profondità del materiale rotabile, un cono luminoso con apertura  $\alpha = 10^\circ$ , nella condizione più sfavorevole

L'invasione della sede ferroviaria causata da un veicolo sviato dalla sede stradale si può verificare sia nel caso dell'intersezione dei tracciati (cavalcaferrovia) che nel caso del loro parallelismo.



Tuttavia, mentre nel caso di un cavalcaferrovia si verifica sempre la necessità di contrastare l'eventuale svio di un automezzo mediante l'adozione di barriere stradali di sicurezza, nel caso dell'affiancamento tale necessità dipende dalla posizione reciproca delle sedi ferroviaria e stradale.

La funzione di ritenuta di un veicolo nella sede stradale è affidata alle barriere stradali che vengono individuate dalla seguente classificazione, specificando i valori dell'indice ASI e della larghezza utile determinati nel corso delle prove eseguite su prototipi in scala reale:

- CLASSE N1: Contenimento minimo,  $L_c = 44 \text{ kJ}$
  - CLASSE N2: Contenimento medio,  $L_c = 82 \text{ kJ}$
  - CLASSE H1: Contenimento normale,  $L_c = 127 \text{ kJ}$
  - CLASSE H2: Contenimento elevato,  $L_c = 288 \text{ kJ}$
  - CLASSE H3: Contenimento elevatissimo,  $L_c = 463 \text{ kJ}$
  - CLASSE H4: Contenimento per tratti ad altissimo rischio,  $L_c = 572 \text{ kJ}$
- Prova d'impatto eseguita con veicolo autoarticolato,  $L_c = 724 \text{ kJ}$

La norma distingue inoltre le barriere in tipo "spartitraffico", "bordo laterale" e "bordo ponte".

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	128 di 556

Per queste ultime, destinate a ponti, viadotti, muri e simili con lunghezza superiore ai 10 metri, è prescritto l'uso delle classi H2, H3 o H4 in funzione di diversi tipi di strada o di traffico. Il bordo ponte è uno dei casi in cui si accetta  $ASI > 1$  nei limiti indicati al precedente punto.

Nel nostro caso di parallelismo tra Autostrada e ferrovia, stante le distanze rilevate tra le due infrastrutture si realizza la possibilità che si verifichi l'invasione della sede ferroviaria da parte di un veicolo stradale sviato.

#### Tipologie di affiancamento definite

Si è indicato con H il dislivello tra P.F. e Piano Strada e si è operata la seguente schematizzazione così come riportata nella sezione prodotta:

##### **A) $H \leq 3.00 \text{ m}$**

Ferrovia complanare o ad una quota di poco superiore a quella stradale: caso che si verifica in presenza di tutti i cavalcavia autostradali per i quali se ne preveda il prolungamento per il superamento della ferrovia.

La fascia vincolata dalla ferrovia è funzione quindi dell'altezza del rilevato ferroviario e degli elementi al piede, ma anche del mantenimento di una distanza minima di 10 m, tra la rotaia esterna e il bordo esterno della futura pila.

Inoltre si prevede l'adozione della barriera di tipo H4 al posto di quella di tipo H3, prevista dalle Autovie Venete nel progetto della 3° corsia, per evitare l'invasione della sede ferroviaria da parte di veicoli stradali.

##### **B) $8.00 \text{ m} \leq H \leq 8.00 \text{ m}$**

Ferrovia in rilevato alto con muro di contenimento di altezza massima fino a 8 metri in cui si prevede di vincolare una fascia per la ferrovia dall'asse ferroviario fino alla recinzione tale da garantire la possibilità di intervenire sul muro di contenimento e sulla relativa fondazione senza interferire con l'area autostradale.

##### **C) $H > 8.00 \text{ m}$**

Ferrovia in viadotto e fascia vincola dall'asse ferroviario fino alla recinzione ferroviaria al piede del viadotto con le stesse funzioni del caso precedente. Mantenimento della barriera di tipo H3 come prevista dalle Autovie Venete.



Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	129 di 556

### **2.38.5 ELIMINAZIONE STRADELLO FERROVIARIO DI SERVIZIO**

Facendo seguito alle richiesta di RFI si è eliminato lo stradello ferroviario a servizio della ferrovia in quanto considerato non funzionale all'esercizio ferroviario. La soluzione con due stradelli di servizio, uno per la ferrovia e l'altro per l'Autostrada, ha quindi ragione d'essere in funzione di una specifica richiesta da parte delle Autovie Venete in quanto una attenta individuazione degli accessi allo stradello singolo ne potrà garantire la fruizione sia al personale ferroviario che a quello dell'Autostrada.

### **2.38.6 MODIFICA DELLE OPERE AUTOSTRADALI INTERFERITE**

Il tratto di linea in affiancamento all'autostrada A4 è caratterizzato da una serie di interferenze con le opere autostradali previste nel progetto di ampliamento della 3° corsia:

- Cavalcavia autostradali
- Svincoli autostradali

la cui modalità di risoluzione descritta in seguito, ne prevede la modifica strutturale per tenere conto della presenza del corpo ferroviario posto in affiancamento alla A4.

### **2.38.7 CAVALCAVIA AUTOSTRADALI**

Tali opere vengono risolte a seconda della vicinanza dell'A4 con campate classiche da 25 o 30m o in alcuni casi di particolare vicinanza, con gallerie artificiali per superare la linea AC. Le tavole rappresentano dei tipologici con all'interno delle tabelle dove sono elencate le opere assimilabili a tale tipologico.

Sono inoltre riportate quelle che devono essere le distanze minime per il posizionamento delle pile sia in prossimità della linea ferroviaria che dell'autostrada. In particolare è indispensabile che sia verificato il franco orizzontale dalla rotaia esterna all'ostacolo fisso più prossimo che deve essere di almeno 10.0m (come da normativa al fine di non prevedere opere di protezione delle pile in affiancamento) ed un franco verticale sul binario di 7.20m. Inoltre essendo la linea ferroviaria in rilevato va previsto un sistema di smaltimento delle acque tramite fosso di guardia, delimitato da una rete di protezione che è posta a 2.50m dalla pila più vicina. Per le indicazioni di riferimento della pila posta al centro

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	130 di 556

dell'autostrada le prescrizioni fondamentali riguardano il franco verticale che deve essere di almeno 5.50m e le distanze tra la carreggiata e la barriera di sicurezza che deve essere di 0.70m.

### **2.38.8 SVINCOLI AUTOSTRADALI**

Il problema dello scavalco dello svincolo autostradale viene risolto tramite la realizzazione di due gallerie ferroviarie in corrispondenza delle due rampe laterali e di un cavalcavia per la rampa centrale. Le due gallerie sono state previste per contenere il pacchetto strutturale a fronte di luci di impalcato (e quindi di pacchetti strutturali) abbastanza importanti per poter rispettare i franchi laterali e verticali previsti dall'attuale normativa ferroviaria.

Per la rampa centrale tale problema risulta di indentità ridotta in quanto, dovendo l'opera scavalcare anche l'autostrada, al passaggio sopra la linea ferroviaria la livelletta stradale risulta sufficientemente alta da lasciare, compreso un pacchetto strutturale utile per l'impalcato, il franco verticale necessario. La linea AC viene scavalcata con due gallerie che dividono i viadotti delle rampe di accesso all'autostrada in due parti.

Gli svincoli in questione sono i seguenti:

- Svincolo di Alvisopoli compreso tra le progressive Km 8+009.60 e Km 8+176.87,
- Svincolo di Ronchis, compreso tra le progressive Km 12+894.80 e Km 13+096.31,
- Svincolo di Nogaro, compreso tra le progressive Km 28+859.42 e Km 29+083.36.

### **2.38.9 ALCUNE PRESCRIZIONI E MISURE DI SICUREZZA PER LA VIABILITÀ**

- In presenza di eventuali scavi di profondità superiore a 2.00m, dovranno essere posizionati idonei parapetti nelle aree prospicienti gli stessi; nelle zone non immediatamente prospicienti l'area di lavoro dovrà invece essere posta, a debita distanza, una bandella colorata a strisce bianche e rosse e cartelli segnaletici che indichino il pericolo e il divieto di

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	131 di 556

oltrepassare la bandella. I parapetti saranno preferibilmente costituiti da tavole in legno sostenute da pali lignei infissi nel terreno ed avranno un'altezza minima di 1.00m.

- Durante le operazioni da effettuarsi in prossimità dell'autostrada, la sezione della carreggiata autostradale nel tratto direttamente interessato dalle operazioni dovrà essere adeguatamente ridotta tramite l'utilizzo di barriere new-jersey in cls. Tale restringimento dovrà essere appositamente segnalato con la predisposizione della necessaria segnaletica orizzontale e verticale.
- Durante le operazioni da effettuarsi in prossimità delle strade le aree di lavorazione prospicienti la suddetta viabilità dovranno essere delimitate tramite l'utilizzo di barriere new-jersey in cls atte a prevenire il rischio di invasione involontaria, delle suddette aree, da parte dei mezzi in transito.

## **2.38.10 ALCUNE PRESCRIZIONI PER LA REALIZZAZIONE DI VIADOTTI, PONTI E CAVALCAFERROVIA**

### **2.38.10.1 Prescrizioni e misure di sicurezza**

Tutte le attività legate alla suddetta fase preliminare dei lavori dovranno essere effettuate nel rispetto delle prescrizioni della direzione competente del Genio Militare e dovranno essere eseguite da Impresa specializzata.

Le misure di sicurezza che i lavoratori dell'Impresa esecutrice dovranno adottare saranno contemplate in un apposito Piano Operativo di Sicurezza, che la stessa dovrà sottoporre all'approvazione del Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione.

Al fine di prevenire ogni rischio per gli operatori coinvolti, le attività di bonifica dovranno essere svolte preliminarmente ad ogni altra attività.

Le aree da bonificare dovranno essere chiaramente delimitate e su di esse dovrà essere impedito il transito e la sosta a persone estranee ai lavori.

I mezzi d'opera e di trasporto dovranno essere in perfetta efficienza tecnica.

Si dovrà preventivamente procedere al taglio della vegetazione od alla rimozione di superfetazioni nel caso queste dovessero ostacolare la corretta esecuzione delle attività di bonifica.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	132 di 556

Le perforazioni della bonifica profonda dovranno svilupparsi a partire dal perimetro dell'area interessata, in modo tale da garantire una fascia di sicurezza lungo il perimetro stesso.

Prima di procedere alle successive fasi di lavorazione sulle aree bonificate, l'Impresa esecutrice dovrà trasmettere una dichiarazione di avvenuta bonifica all'Impresa appaltatrice nella persona del Responsabile di Cantiere e per conoscenza al Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione.

### **2.38.10.2 ALCUNE PRESCRIZIONI PER LA REALIZZAZIONE DEI SOTTOVIA**

#### Rischi specifici

- Ribaltamento macchine trivellatrici per formazione micropali
- Rottura delle tubazioni dell'impianto idraulico dei martinetti
- Esposizione al rumore prodotto dai macchinari di spinta e dai mezzi di alimentazione (gruppo elettrogeno ecc.)
- Caduta per intralcio sulle vie di transito dovute alla presenza di cavi di alimentazione di macchine ed attrezzature non sistemate correttamente
- Caduta dall'alto durante le attività di impermeabilizzazione del monolite e rivestimento dei muri
- Franamenti o cedimenti del terreno durante lo scavo a foro cieco del monolite
- Ustioni, bruciature, inalazioni di fumi e gas prodotti durante la realizzazione dell'impermeabilizzazione e del manto stradale

#### Misure di prevenzione

- Predisporre un piano di lavoro orizzontale e idoneo a sopportare i pesi e le vibrazioni delle macchine operatrici utilizzate per la realizzazione dei micropali
- Assicurarsi che il sistema idraulico di spinta e le relative tubazioni siano in buone condizioni. L'operatore, subito dopo aver posizionato i martinetti di spinta del monolite e prima di iniziare le operazioni di spinta deve porsi a distanza di sicurezza
- Effettuare una frequente turnazione degli addetti, per limitare l'esposizione ai rumori prodotti dai macchinari in fase di spinta

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	133 di 556

- Sistemare i cavi di alimentazione, le tubazioni e gli alimentatori dei macchinari in posizione non interferente con i percorsi pedonali. Qualora, per esigenze tecniche e planimetriche, i cavi di alimentazione siano disposti in attraversamento ai percorsi pedonali e carrabili, occorre prevedere ad una idonea protezione dei cavi mediante piastre metalliche o cappuccine in gomma
- Utilizzare ponteggi o trabattelli a norma per effettuare le lavorazioni lungo le pareti del monolite o sulla soletta superiore e per tutte le attività che prevedono un piano di lavoro a quota superiore a 2 metri dal piano campagna.
- Procedere durante le operazioni di scavo all'interno dello scatolare alternando l'operatività dell'escavatore adibito allo scotico del fronte e quelle del bob-cat che provvederà all'allontanamento del materiale. Tali operazioni saranno coordinate da addetti a terra che guideranno le traiettorie e i percorsi dei mezzi d'opera. L'autista dell'escavatore provvederà, di volta in volta, a sistemare il piano di lavoro al fine di evitare i rischi di ribaltamento
- Durante la stesura dei conglomerati bituminosi tutti gli addetti a tale fase dovranno indossare i D.P.I. in dotazione (guanti, scarpe antinfortunistica con suola termoisolante, mascherine di protezione delle vie respiratorie adatte ai vapori di catrame, grembiuli, pettorali, gambali)

### **2.38.10.3 alcune prescrizioni per la realizzazione dei RILEVATI**

Il piano di appoggio del rilevato è costituito dal terreno naturale a cui è stato asportato tutto lo strato vegetale per uno spessore minimo pari a 50cm.

Prima della posa in opera dell'anticapillare (primo strato di rilevato) si dovrà procedere al costipamento mediante rullatura in modo da ottenere il 95% della massima densità secca AASHTO modificata ed un modulo di deformazione, misurato mediante prova di carico su piastra, non inferiore a 20MPa.

Qualora il terreno "in situ" presenti caratteristiche non adeguate a quanto richiesto al precedente capoverso (ad esempio un terreno altamente compressibile, non compatto, dotato di scarse caratteristiche meccaniche o con notevole contenuto di sostanze organiche), si dovrà procedere alla sua bonifica, utilizzando i seguenti materiali (CNR-UNI 10006):

- ✓ **A1, A2, A3, se provenienti da cave di prestito**
- ✓ **A1, A2, A3, A4, se provenienti dagli scavi**

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	134 di 556

La posa in opera del materiale di bonifica dovrà avvenire per strati di spessore non superiore a 50cm (A2, A4) o 30cm (A1, A3).

#### **2.38.10.4 COMPOSIZIONE E GEOMETRIA DEL RILEVATO**

Il rilevato ferroviario è costituito dai seguenti strati (dal basso verso l'alto):

1. Anticapillare: **strato costituito da materiali aventi caratteristiche tali da impedire la risalita di acqua per capillarità;**
2. Corpo del rilevato: **sovrapposizione di strati di terre compattate necessaria per l'appoggio della sovrastruttura ferroviaria a quota superiore al piano campagna;**
3. Supercompattato: **strato ad elevata compattazione su cui poggia il sub-ballast.**

Le scarpate hanno generalmente pendenza pari a 2/3 e dovranno essere ricoperte mediante terreno vegetale per uno spessore non inferiore a 30cm, onde consentirne l'inerbimento.

Per rilevati di altezza superiore a 6 metri si dovranno realizzare banche di larghezza minima 2.00m (ogni 6 m di altezza).

#### **2.38.10.5 CARATTERISTICHE DEGLI STRATI E MODALITÀ ESECUTIVE**

1. Strato Anticapillare:

Lo strato avrà uno spessore non inferiore a 50cm (compattato) e sarà costituito da pietrischetto con dimensioni tra 2 e 25mm con le seguenti caratteristiche granulometriche:

<i>Dimensioni</i>	<i>% Passante</i>
<b>25 mm</b>	<b>100</b>
<b>4 mm</b>	<b>≤20</b>
<b>2 mm</b>	<b>≤10</b>
<b>Equivalente in sabbia</b>	<b>&gt;70.</b>

Inferiormente dovrà disporsi, a protezione dello strato, un telo di geotessile non tessuto (in polipropilene e/o poliestere) risvoltato per almeno 3m da entrambi i lati sulla faccia superiore dello strato, qualora il corpo del rilevato avesse un contenuto in fino ( $\leq 0.075$ mm)

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	135 di 556

minore del 35%. Se tale contenuto fosse maggiore o uguale al 35% il geotessile dovrà ricoprire interamente l'anticapillare.

Il materiale costituente l'anticapillare, conformato a schiena d'asino con pendenza del 3%, dovrà essere steso in strati non superiori a 50cm (sciolto) e costipato mediante rullatura fino ad ottenere un modulo di deformazione (misurato mediante prova di carico su piastra) non inferiore a 20MPa.

## 2. Corpo del rilevato:

Il corpo del rilevato sarà realizzato impiegando innanzitutto le terre provenienti dagli scavi di sbancamento, di fondazione o di galleria appartenenti ai gruppi A1, A2-4, A2-5, A2-6, A2-7, A3 e A4 ed inoltre terre provenienti da cave di prestito, appartenenti agli stessi gruppi. Il materiale dovrà essere steso in strati di spessore non superiori a 50cm (terre A1 ed A2-4) e 30 cm (restanti gruppi).

Ogni strato, conformato a schiena d'asino con pendenza del 3%, dovrà essere costipato in modo da raggiungere in ogni punto il 95% della massima densità secca AASHTO modificata, ed un modulo di deformazione, misurato mediante prova di carico su piastra, non inferiore a 20MPa per le zone a distanza inferiore ad 1 metro dai bordi, e 40MPa per la restante zona centrale.

## 3. Strato supercompattato:

Lo strato supercompattato, la cui superficie superiore costituisce il piano di appoggio del sub-ballast, sarà realizzato impiegando terre di caratteristiche definite (granulometria, dimensioni max, equivalente in sabbia etc.) appartenenti alle categorie A1, A2-4 e A3.

Lo strato, conformato a schiena d'asino con pendenza del 3% avrà uno spessore non inferiore a 30cm, dovrà essere costipato in modo da raggiungere in ogni punto il 98% della massima densità secca AASHTO modificata, ed un modulo di deformazione, misurato mediante prova di carico su piastra, non inferiore a 80MPa.

### ***2.38.10.6 ALCUNE PRESCRIZIONI DI SICUREZZA PER LA REALIZZAZIONE DEI RILEVATI E DELLE TRINCEE***

#### Rischi specifici alla realizzazione dei rilevati

- Ribaltamento dei mezzi operativi per cedimento improvviso del terreno di riporto
- Irritazione delle vie respiratorie per esposizione a polveri e calce

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	136 di 556

- Seppellimento durante lo scavo e la formazione delle scarpate delle trincee
- Investimento di addetti a terra per la formazione delle canalette da parte di mezzi d'opera

#### Misure di prevenzione

- Segnalare la parte laterale del rilevato e/o della scarpata con recinzione in rete pvc e disporre dei segnali di avvertimento nelle zone dove è alto il rischio di cedimenti o affossamenti dei mezzi.
- Sostare il mezzo durante le pause e a fine turno di lavoro dove sia accertata la stabilità del rilevato ed azionare in tutti i dispositivi frenanti
- Mantenere in funzione il girofaro durante il transito e le operazioni dei mezzi d'opera. Nelle manovre in retromarcia azionare il dispositivo acustico (cicalina)
- Indossare le mascherine durante le operazioni di trattamento a calce del terreno.
- Coordinare le manovre di scavo e sistemazione del rilevato su terreni pendenti mediante personale a terra che guiderà e segnerà gli eventuali pericoli al conducente del mezzo di scavo. Le operazioni di scavo delle trincee dovranno procedere con cura mantenendo l'inclinazione del terreno secondo l'angolo di natural declivio.
- Sistemare e livellare progressivamente il materiale posato lungo linea in modo da creare una superficie sicura per il transito dei mezzi d'opera
- Indossare tute ad alta visibilità oltre ai DPI specifici per le mansioni svolte (casco, guanti, otoprotettori)

#### Prescrizioni particolari

- Il materiale proveniente da cava sarà direttamente scaricato lungo linea dagli autocarri e sarà disteso con la pala meccanica e/o con il grader; i mezzi durante la lavorazione dovranno segnalare la loro operatività mediante l'azionamento del segnalatore visivo (girofaro).
- Una volta steso il materiale secondo le pendenze come da progetto, si procederà ad inumidire e bagnare il rilevato con l'autobotte. L'addetto all'utilizzo della botte irroratrice dovrà attenersi ai limiti di velocità imposti nel cantiere (20 km/h per i mezzi gommati, tenendo presente che tale velocità massima consentita dovrà diminuire notevolmente a seconda del numero di persone presenti nella zona di lavorazione).
- Durante l'operazione di compattazione del rilevato con il rullo compressore, l'operatore del mezzo meccanico (rullo, pala, escavatore ecc.), dovrà godere sempre di una perfetta visibilità della zona in cui interviene e dovrà utilizzare i DPI in dotazione.
- Durante l'utilizzo del grader, nelle fasi di scarico, l'operatore dovrà operare lentamente assicurandosi che le condizioni di stabilità del mezzo siano mantenute poiché a cassone sollevato risulta uno sfavorevole cambiamento del baricentro del mezzo.



Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	137 di 556

- La movimentazione dei mezzi d'opera avverrà lungo le piste di cantiere ricavate di volta in volta sull'area di sedime dei rilevati da costruire. Le piste dovranno essere mantenute sgombrare da materiali e attrezzi e mezzi in sosta per evitare ostacoli o manovre articolate da parte degli altri mezzi in transito. Il fondo delle piste dovrà essere mantenuto in buono stato e privo di buche o avvallamenti. Il responsabile di cantiere nominerà un addetto preposto alla verifica costante delle condizioni e dello stato delle piste.
- E' vietato posizionare materiali di risulta o attrezzature sul ciglio delle scarpate onde evitare la caduta o il rotolamento ai danni degli addetti alle operazioni alla base delle scarpate. Lungo i margini saranno disposte delimitazioni costituite da reti in pvc sorrette da paletti infissi, irrigidite con filo di ferro in sommità, al piede e a crociera.

### **2.38.11 ALCUNE PRESCRIZIONI PER LA REALIZZAZIONE DEI RILEVATI E DELLE TRINCEE NELLA VIABILITA' DEI SOVRAPPASSI**

#### Rischi specifici alla realizzazione dei rilevati

- Ribaltamento dei mezzi operativi per cedimento improvviso del terreno di riporto
- Irritazione delle vie respiratorie per esposizione a polveri e calce
- Seppellimento durante lo scavo e la formazione delle scarpate delle trincee
- Investimento di addetti a terra per la formazione delle canalette da parte di mezzi d'opera

#### Misure di prevenzione

- Segnalare la parte laterale del rilevato e/o della scarpata con recinzione in rete pvc e disporre dei segnali di avvertimento nelle zone dove è alto il rischio di cedimenti o affossamenti dei mezzi.
- Sostare il mezzo durante le pause e a fine turno di lavoro dove sia accertata la stabilità del rilevato ed azionare in tutti i dispositivi frenanti
- Mantenere in funzione il girofaro durante il transito e le operazioni dei mezzi d'opera. Nelle manovre in retromarcia azionare il dispositivo acustico (cicalina)
- Indossare le mascherine durante le operazioni di trattamento a calce del terreno.
- Coordinare le manovre di scavo e sistemazione del rilevato su terreni pendenti mediante personale a terra che guiderà e segnalerà gli eventuali pericoli al conducente del mezzo di scavo. Le operazioni di scavo delle trincee dovranno procedere con cura mantenendo l'inclinazione del terreno secondo l'angolo di natural declivio.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	138 di 556

- Sistemare e livellare progressivamente il materiale posato lungo linea in modo da creare una superficie sicura per il transito dei mezzi d'opera
- Indossare tute ad alta visibilità oltre ai DPI specifici per le mansioni svolte (casco, guanti, otoprotettori)

#### Prescrizioni particolari

- Il materiale proveniente da cava sarà direttamente scaricato lungo linea dagli autocarri e sarà disteso con la pala meccanica e/o con il grader; i mezzi durante la lavorazione dovranno segnalare la loro operatività mediante l'azionamento del segnalatore visivo (girofarò).
- Una volta steso il materiale secondo le pendenze come da progetto, si procederà ad inumidire e bagnare il rilevato con l'autobotte. L'addetto all'utilizzo della botte irroratrice dovrà attenersi ai limiti di velocità imposti nel cantiere (20 km/h per i mezzi gommati, tenendo presente che tale velocità massima consentita dovrà diminuire notevolmente a seconda del numero di persone presenti nella zona di lavorazione).
- Durante l'operazione di compattazione del rilevato con il rullo compressore, l'operatore del mezzo meccanico (rullo, pala, escavatore ecc.), dovrà godere sempre di una perfetta visibilità della zona in cui interviene e dovrà utilizzare i DPI in dotazione.
- Durante l'utilizzo del grader, nelle fasi di scarico, l'operatore dovrà operare lentamente assicurandosi che le condizioni di stabilità del mezzo siano mantenute poiché a cassone sollevato risulta uno sfavorevole cambiamento del baricentro del mezzo.
- La movimentazione dei mezzi d'opera avverrà lungo le piste di cantiere ricavate di volta in volta sull'area di sedime dei rilevati da costruire. Le piste dovranno essere mantenute sgombrere da materiali e attrezzi e mezzi in sosta per evitare ostacoli o manovre articolate da parte degli altri mezzi in transito. Il fondo delle piste dovrà essere mantenuto in buono stato e privo di buche o avvallamenti. Il responsabile di cantiere nominerà un addetto preposto alla verifica costante delle condizioni e dello stato delle piste.
- E' vietato posizionare materiali di risulta o attrezzature sul ciglio delle scarpate onde evitare la caduta o il rotolamento ai danni degli addetti alle operazioni alla base delle scarpate. Lungo i margini saranno disposte delimitazioni costituite da reti in pvc sorrette da paletti infissi, irrigidite con filo di ferro in sommità, al piede e a crociera.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	139 di 556

### **2.38.12 ALCUNE PRESCRIZIONI PER LA REALIZZAZIONE DEI SOVRAPPASSI, PONTI E CAVALCAFERROVIA**

Prescrizioni e misure di sicurezza

Tutte le attività legate alla suddetta fase preliminare dei lavori dovranno essere effettuate nel rispetto delle prescrizioni della direzione competente del Genio Militare e dovranno essere eseguite da Impresa specializzata.

Le misure di sicurezza che i lavoratori dell'Impresa esecutrice dovranno adottare saranno contemplate in un apposito Piano Operativo di Sicurezza, che la stessa dovrà sottoporre all'approvazione del Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione.

Al fine di prevenire ogni rischio per gli operatori coinvolti, le attività di bonifica dovranno essere svolte preliminarmente ad ogni altra attività.

Le aree da bonificare dovranno essere chiaramente delimitate e su di esse dovrà essere impedito il transito e la sosta a persone estranee ai lavori.

I mezzi d'opera e di trasporto dovranno essere in perfetta efficienza tecnica.

Si dovrà preventivamente procedere al taglio della vegetazione od alla rimozione di superfetazioni nel caso queste dovessero ostacolare la corretta esecuzione delle attività di bonifica.

Le perforazioni della bonifica profonda dovranno svilupparsi a partire dal perimetro dell'area interessata, in modo tale da garantire una fascia di sicurezza lungo il perimetro stesso.

Prima di procedere alle successive fasi di lavorazione sulle aree bonificate, l'Impresa esecutrice dovrà trasmettere una dichiarazione di avvenuta bonifica all'Impresa appaltatrice nella persona del Responsabile di Cantiere e per conoscenza al Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione.

### **2.38.13 RISCHI SPECIFICI PER LA REALIZZAZIONE DEI SOPRASSI, PONTI E CAVALCAVIA**

Rischi specifici

- Ribaltamento macchine trivellatrici per formazione micropali
- Rottura delle tubazioni dell'impianto idraulico dei martinetti
- Esposizione al rumore prodotto dai macchinari di spinta e dai mezzi di alimentazione (gruppo elettrogeno ecc.)

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	140 di 556

- Caduta per intralcio sulle vie di transito dovute alla presenza di cavi di alimentazione di macchine ed attrezzature non sistemate correttamente
- Caduta dall'alto durante le attività di impermeabilizzazione del monolite e rivestimento dei muri
- Franamenti o cedimenti del terreno durante lo scavo a foro cieco del monolite
- Ustioni, bruciate, inalazioni di fumi e gas prodotti durante la realizzazione dell'impermeabilizzazione e del manto stradale

#### Misure di prevenzione

- Predisporre un piano di lavoro orizzontale e idoneo a sopportare i pesi e le vibrazioni delle macchine operatrici utilizzate per la realizzazione dei micropali
- Assicurarsi che il sistema idraulico di spinta e le relative tubazioni siano in buone condizioni. L'operatore, subito dopo aver posizionato i martinetti di spinta del monolite e prima di iniziare le operazioni di spinta deve porsi a distanza di sicurezza
- Effettuare una frequente turnazione degli addetti, per limitare l'esposizione ai rumori prodotti dai macchinari in fase di spinta
- Sistemare i cavi di alimentazione, le tubazioni e gli alimentatori dei macchinari in posizione non interferente con i percorsi pedonali. Qualora, per esigenze tecniche e planimetriche, i cavi di alimentazione siano disposti in attraversamento ai percorsi pedonali e carrabili, occorre prevedere ad una idonea protezione dei cavi mediante piastre metalliche o cappuccine in gomma
- Utilizzare ponteggi o trabattelli a norma per effettuare le lavorazioni lungo le pareti del monolite o sulla soletta superiore e per tutte le attività che prevedono un piano di lavoro a quota superiore a 2 metri dal piano campagna.
- Procedere durante le operazioni di scavo all'interno dello scatolare alternando l'operatività dell'escavatore adibito allo scotico del fronte e quelle del bob-cat che provvederà all'allontanamento del materiale. Tali operazioni saranno coordinate da addetti a terra che guideranno le traiettorie e i percorsi dei mezzi d'opera. L'autista dell'escavatore provvederà, di volta in volta, a sistemare il piano di lavoro al fine di evitare i rischi di ribaltamento
- Durante la stesura dei conglomerati bituminosi tutti gli addetti a tale fase dovranno indossare i D.P.I. in dotazione (guanti, scarpe antinfortunistica con suola termoisolante, mascherine di protezione delle vie respiratorie adatte ai vapori di catrame, grembiuli, pettorali, gambali)

#### Prescrizioni particolari

- Prima di procedere nelle operazioni di spinta sarà opportuno verificare localmente lo stato delle opere provvisorie realizzate nell'appalto precedente, constatandone in particolare lo

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	141 di 556

stato di conservazione, consistenza ed efficienza. Eventuali anomalie o rilevamenti di cedimenti saranno causa di sospensione dei lavori e dovranno essere comunicati tempestivamente al CEL che valuterà i provvedimenti da porre in atto.

- Informare gli addetti sulle procedure e le sequenze esecutive previste per la fase di spinta
- Verificare i collegamenti dei martinetti alla centralina di comando e controllo elettrica
- Per evitare il rischio di rottura delle tubazioni dell'impianto idraulico, è necessario disporre di centralina di carico con dispositivo di arresto automatico del motore al raggiungimento della pressione massima di esercizio ammessa dal progettista e/o dalla casa costruttrice
- Le tubazioni devono essere di tipo rinforzato e protette da danneggiamento meccanico
- La demolizione del muro di reggispinga avverrà mediante escavatore munito di martello demolitore e pinza idraulica. I materiali di risulta saranno caricati con uno escavatore a benna rovescia ed allontanati su autocarro. La dispersione di polvere sarà contenuta mediante irrorazione sia dei manufatti da demolire che del materiale di risulta e i cassoni degli autocarri coperti con teli di nylon ben fissati alle sponde. Nell'operazione di carico la benna si avvicinerà alla sagoma dell'autocarro quanto possibile allo scopo di accompagnare il materiale all'interno limitando così la formazione di polvere.
- Relativamente alla emissione del rumore durante la spinta e successiva demolizione del rostro è occorre che:
  - I compressori siano del tipo silenziato e collocati comunque lontano dalle posizioni lavorative (art.41/277)
  - Deve essere eseguita una manutenzione periodica costante a macchine ed impianti rumorosi, al fine di contenerne la rumorosità (art.41/277)
  - Le macchine obsolete devono essere sostituite con altre meno rumorose (art.41/277)
  - Il lavoro deve essere organizzato in modo tale da non fare coesistere nello stesso luogo lavori non rumorosi ed operazioni rumorose (art.41/277);
  - Le macchine operatrici devono essere dotate di supporti antivibranti (art.24/3 03);
  - I demolitori devono essere dotati di ammortizzatori per ridurre le vibrazioni (art. 24/3 03)
  - I demolitori devono essere di tipo silenziato (art.41/277)
- Le prescrizioni sopra elencate, unitamente a quelle che prevedono un programma di turnazione degli addetti al fine di limitare l'esposizione ai rumori e vibrazioni, dovranno essere adottate per tutte le attività di seguito descritte che comportano l'esposizioni a rumori e vibrazioni.

## 2.39 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

### 2.39.1 INTRODUZIONE

Nell'ambito dello "Studio geologico e idrogeologico per il Progetto Preliminare della Tratta Portogruaro – Ronchi dei Legionari sulla linea AV/AC Venezia – Trieste, l'area oggetto di studio ricade nella porzione nord-orientale della Pianura Veneto – Friulana, in prossimità del limite amministrativo che separa la regione Veneto dalla regione Friuli Venezia Giulia, delimitata a sud dal Mare Adriatico ed a est dalla Slovenia. Nello specifico il tracciato di progetto si snoda su una lunghezza complessiva pari a 48.117 Km, interessando i diversi territori comunali qui di seguito elencati sinteticamente.

COMUNE	PROVINCIA
BAGNARIA ARSA	UDINE
CASTIONS DI STRADA	UDINE
CERVIGNANO DEL FRIULI	UDINE
FIUMICELLO	UDINE
FOSSALTA DI PORTOGRUARO	VENEZIA
GONARS	UDINE
MUZZANA DEL TURGNANO	UDINE
PALAZZOLO DELLO STELLA	UDINE
PALMANOVA	UDINE
POCENIA	UDINE
PORPETTO	UDINE
PORTOGRUARO	VENEZIA
RONCHIS	UDINE
RUDA	UDINE
SAN CANZIAN D'ISONZO	GORIZIA
SAN GIORGIO DI NOGARO	UDINE
SAN MICHELE AL TAGLIAMENTO	VENEZIA
TEGLIO VENETO	VENEZIA
TEOR	UDINE
TORVISCOSA	UDINE
TURRIACO	GORIZIA
VILLA VICENTINA	UDINE

**Tabella 1: Elenco comuni attraversati dal tracciato ferroviario di progetto.**



### Stralcio cartografico in scala 1:400.000 con individuazione del tracciato di progetto

Il territorio in esame è sostanzialmente pianeggiante ed ubicato nel settore posto immediatamente a nord dell'area compresa tra la Laguna di Caorle ed il Golfo di Panzano. In particolare, il tracciato attraversa dei territori occupati in passato da ambienti lagunari o palustri, successivamente bonificati e caratterizzati da quote medie che poco si discostano dal livello base. Tali sedimenti terrigeni, quaternari ed attuali, si attestano su un basamento di età per lo più terziaria costituito da successioni prevalentemente silicoclastiche e solo subordinatamente carbonatiche.

I principali corsi d'acqua dell'area presentano un andamento circa NNW-SSE e si sviluppano dalle Alpi veneto-friulane fino alle aree lagunari di Caorle e Marano, nonché al Mare Adriatico. Procedendo da ovest verso est, i corsi d'acqua più importanti sono rappresentati dai Fiumi Tagliamento ed Isonzo, ai quali si aggiungono corsi d'acqua secondari quali il Fiume Stella, il Fiume Cormor, il Canale Ledra ed il Fiume Natisone, quest'ultimo affluente destro del Fiume Isonzo. Tali corsi d'acqua sono attualmente arginati e presentano alvei spesso pensili rispetto alle pianure alluvionali circostanti. Queste ultime, infine, sono attraversate da una fitta

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	144 di 556

rete di canali di bonifica che garantiscono il deflusso idrico verso mare e sono supportati da sistemi di idrovore per il sollevamento meccanico delle acque e la bonifica artificiale delle aree più depresse.

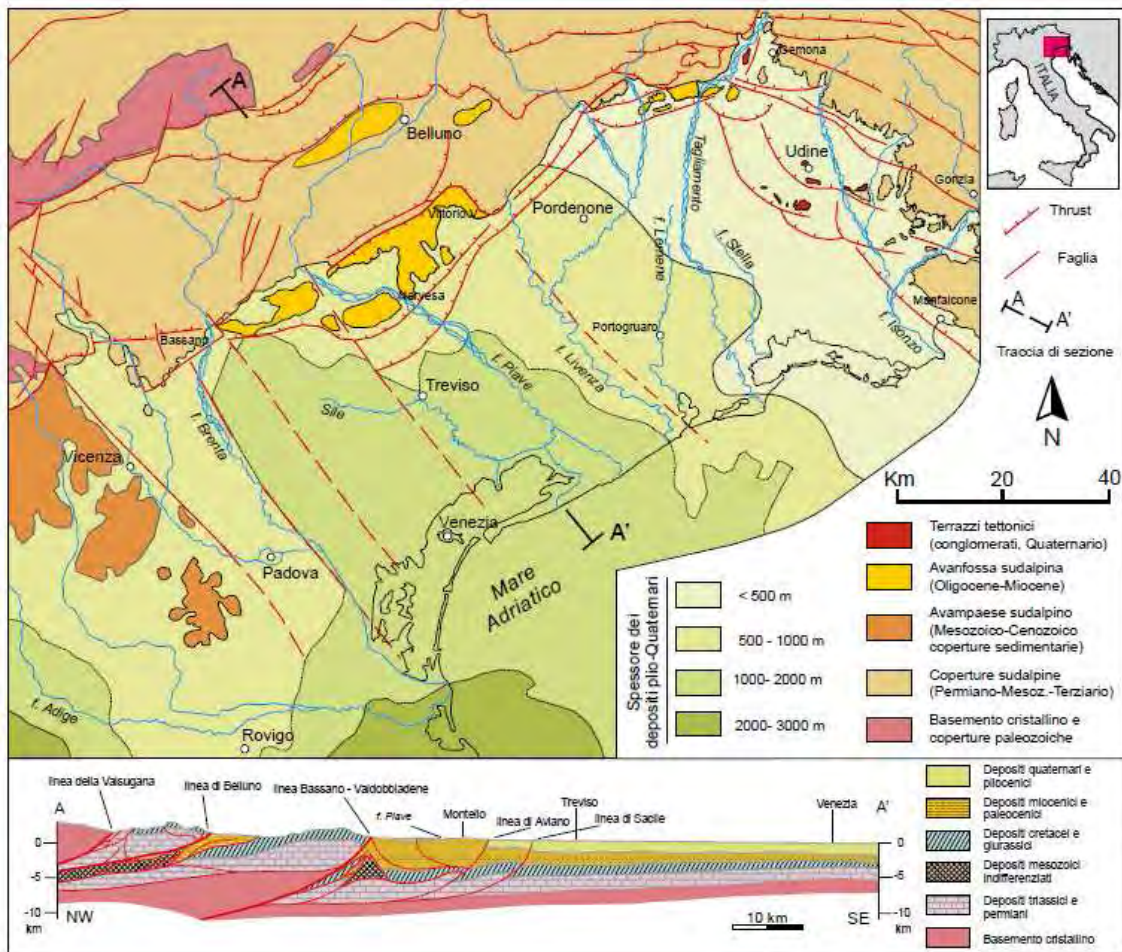
## **2.40 INQUADRAMENTO GEOLOGICO REGIONALE**

L'evoluzione geologica subita dall'area di interesse ben si inquadra nel contesto evolutivo geologico e geomorfologico vissuto nel complesso dall'intera area pianeggiante dell'Italia nord-orientale durante il Pleistocene superiore - Olocene.

Nella letteratura scientifica ufficiale i modelli geologici *s.l.* schematici proposti, ben evidenziano gli elementi geologici e geomorfologici presenti sul terreno a testimonianza del succedersi degli eventi deposizionali ed erosivi che hanno interessato l'area a partire dal Pleistocene superiore terminale fino all'Attuale. Dal punto di vista geologico è possibile individuare, da N a S, diverse zone :

- la **zona alpina**, costituita da depositi prevalentemente calcareo-dolomitici mesozoici e, solo subordinatamente, da depositi flyschoidi eocenici;
- la **zona pedemontana**, costituita dai depositi alluvionali e morenici del Pleistocene superiore;
- la **zona di pianura**, costituita da depositi alluvionali dell'Olocene.





**Figura 2 Schema geologico strutturale della pianura veneto-friulana, con profilo geologico del settore centrale. Il riquadro rosso indica l'area di studio.**

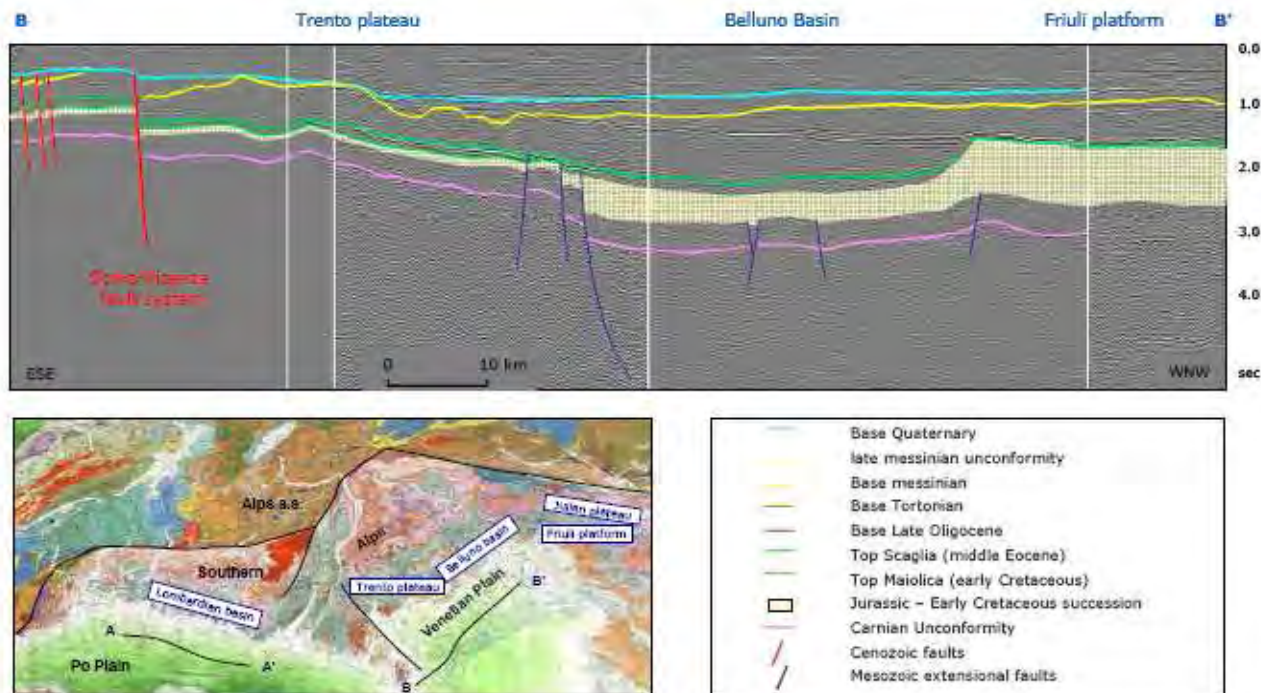
I dati disponibili per la pianura veneto – friulana consentono di descrivere con discreta accuratezza l'assetto litostratigrafico caratterizzante i primi 30 metri di profondità dall'attuale piano campagna, mentre per ciò che concerne il substrato profondo sono possibili solo supposizioni ed estrapolazioni di dati. La maggior parte delle indagini geognostiche ad oggi disponibile, infatti, indaga il sottosuolo ad una profondità compresa tra i 15 e i 30 metri dal piano campagna, mentre i sondaggi profondi che raggiungono profondità comprese tra i 30 e i 50 metri dal piano campagna sono molto limitati nel numero. Infine, per ciò che riguarda i sondaggi che raggiungono i 100 metri di profondità, essi sono quasi esclusivamente carotaggi realizzati nell'ambito del progetto di produzione dei nuovi fogli geologici d'Italia in scala 1:50.000. Dalle conoscenze pregresse riguardanti il settore di interesse emerge che i sedimenti costituenti la porzione più orientale della Pianura Padana sono essenzialmente depositi marini di età compresa

tra il Giurassico ed il Pliocene inferiore, depositi continentali pliocenici e depositi marini e/o lagunari, di età compresa tra il Pleistocene e l'Olocene.

### 2.40.1 EVOLUZIONE GEOLOGICA

La storia geologica dell'area della Pianura Veneto-Friulana è il risultato di una complessa storia evolutiva che, dal Giurassico fino all'Attuale, ha determinato significative modificazioni nelle condizioni di deposizione dei sedimenti e nell'assetto batimetrico delle acque marine.

Dal Giurassico al Cretacico, l'area era caratterizzata dalla presenza di due differenti domini paleogeografici costituiti rispettivamente dalla Piattaforma Carbonatica Friulana e dal Bacino di Belluno, quest'ultimo, nella sua fascia più prossimale, recapito dei depositi di ambiente di transizione ampiamente affioranti nel settore dello specifico interesse progettuale. Le caratteristiche di un ambiente sommerso sono perdurate all'incirca fino al Miocene medio quando, in conseguenza dell'abbassamento isostatico del livello medio marino, l'intero settore è emerso e si sono in tal modo instaurate le condizioni favorevoli all'erosione continentale ed alla definizione di un primordiale reticolo fluviale.



**Figura 3 Sezione sismica B-B', che mette in evidenza i depositi della bassa pianura veneta. In basso a destra è indicata il tracciato della sezione; a sinistra la legenda.**

Successivamente, a più riprese dal Pliocene inferiore al Quaternario, la probabile subduzione per flessurazione della litosfera continentale provoca l'avanzamento del fronte appenninico settentrionale migrante verso NE ed il conseguente instaurarsi di condizioni epibatiali tuttora perduranti.

Nel complesso, con un'analisi di più ampio respiro, si possono distinguere fondamentalmente tre principali successioni affioranti nell'area compresa tra le zone pedemontane e la pianura delle regioni Veneto e Friuli Venezia Giulia:

- Successioni marine mesozoiche;
- Successione continentali plioceniche;
- Successioni marine e lagunari plio - quaternarie.

In particolare, nell'area di studio sono presenti termini litostratigrafici riferibili all'ultima successione stratigrafica menzionata i quali, ovviamente, conservano traccia dei numerosi cicli di emersione e sommersione che hanno caratterizzato l'intera area nella sua storia evolutiva più recente.

#### **2.40.2 EVOLUZIONE STRUTTURALE**

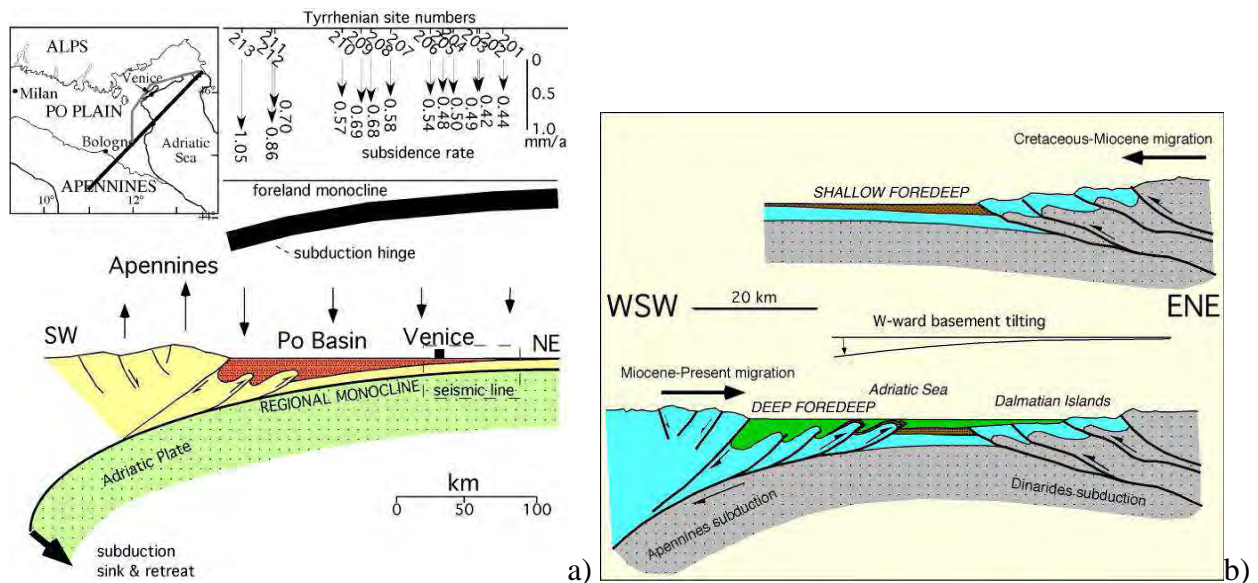
La pianura veneto-friulana è parte del più ampio avampaese compreso tra il settore orientale delle Alpi meridionali e la porzione orientale dell'Appennino settentrionale, entrambe catene a pieghe e falde di ricoprimento. Esso è ricoperto da una potente successione sedimentaria di età terziaria e quaternaria nella quale sono evidenti le tracce degli eventi magmatici e tettonici succedutisi nel tempo, schematizzabili sinteticamente in tre principali fasi:

- **Evoluzione Pre-Orogenesi** (Paleozoico – Triassico): in questa prima fase il substrato è costituito essenzialmente dal basamento cristallino, caratterizzato da numerose associazioni granitoidi intercalate a rocce clastiche e vulcaniche. Non si hanno significativi eventi tettonici almeno fino all'inizio del Triassico, quando si assiste ad un progressivo *uplift* e ad una estensione dell'area, accompagnata dall'attività magmatica tipica delle fasi iniziali dell'evento eoalpino.
- **Evoluzione Sin-Orogenesi** (Giurassico superiore – Miocene superiore): dal Giurassico superiore – Cretaceo inferiore si assiste alla progressiva apertura del bacino tetideo settentrionale



che comporta una prima differenziazione all'interno degli ambienti di sedimentazione del Bacino di Belluno. Quest'ultimo, a sua volta è dislocato da diverse faglie estensionali ad andamento NW-SE, antecedenti alla tettonica trassensionale a direzione prevalentemente NE-SW. Successivamente, durante il Paleogene si assiste alla progressiva scomparsa della Piattaforma Carbonatica Friulana in conseguenza del sollevamento che ha investito l'intera area. Tra l'Oligocene superiore ed il Miocene medio si succede, infine, l'evento Insubrico che conferisce, nel complesso, all'area le caratteristiche strutturali e deposizionali di un avampese distale. Verso sud, quindi, il fronte alpino è ormai sepolto dai depositi di piana alluvionale pedevalpina, mentre ad est alcuni dei sovrascorrimenti più esterni, affioranti parzialmente nel mezzo della pianura friulana, danno luogo, attualmente, a terrazzi tettonici sollevati di pochi metri rispetto alle aree limitrofe (Fontana 2006). Dal Serravaliano al Messiniano, infine, durante la fase nealpina, l'intera area risente del veloce avanzamento verso SE del fronte della catena subalpina orientale.

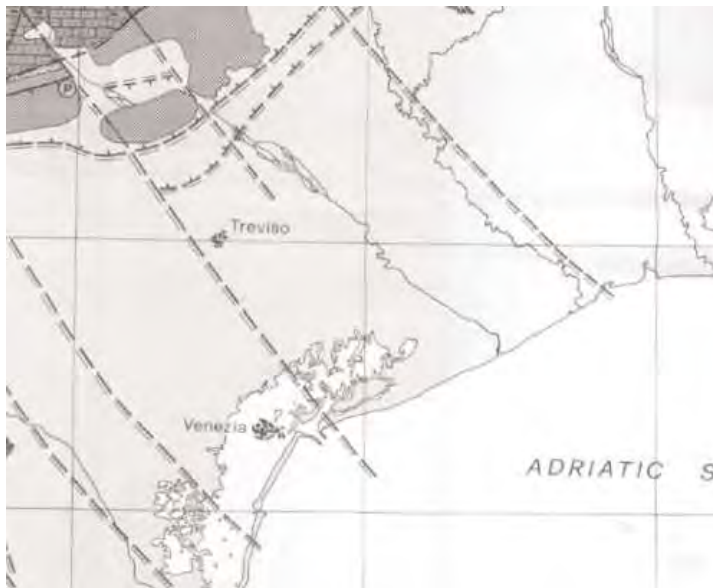
- **Evoluzione Post-Orogenesi** (Pliocene inferiore - Quaternario): durante il Pliocene inferiore il regime compressivo, in parte ancora esistente nell'area mediterranea settentrionale, favorisce l'avanzamento del fronte appenninico verso NE mentre i continui stress tensionali inducono la crosta continentale adriatica a fessurarsi, con la conseguente formazione del bouge periferico che investe l'attuale area lagunare, in seguito sommersa.



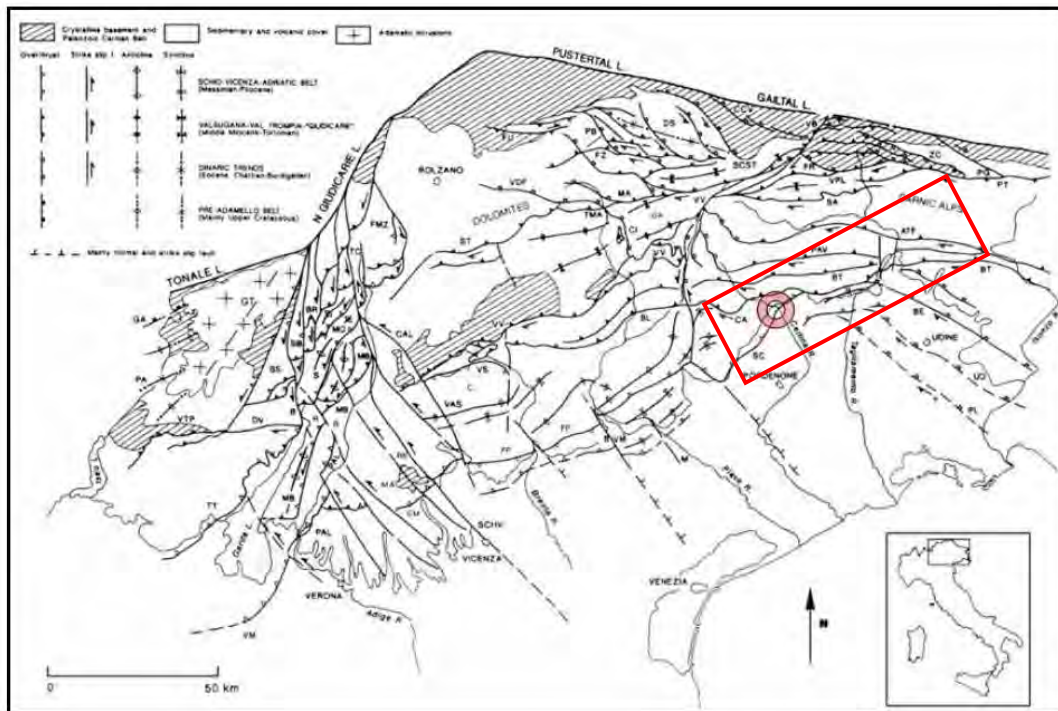
**Figura 4** a) I valori al di sotto del "Tyrrhenian site" indicano il tasso di subsidenza che ha subito l'area di costa. La posizione della slab Adriatica è mostrata dalla sezione inferiore ricavata dalla sismica; b) Schematizzazione della sezione da ovest verso est del Mare Adriatico, che mostra due prismi di

**accrezione, uno rappresentato dal fronte degli Appennini e uno dalla zona di subduzione delle Dinaridi.**

E' molto probabile, inoltre, che oltre la metà del dislivello prodotto a causa dell'abbassamento relativo registratosi nell'area lagunare durante il Pleistocene, sia stato indotto dal carico tettonico dell'Appennino settentrionale. I tassi di subsidenza media annua, calcolati sugli ultimi 125.000 anni, infatti, indicano che l'intera pianura costiera veneta sta attualmente subducendo. In particolare, il tasso di subsidenza della porzione della bassa pianura compresa tra il Fiume Tagliamento ed il Fiume Livenza è stato stimato di circa 0.45 mm/a.



**Figura 5** Stralcio della “North Eastern Italy Structural Map”, relativo alla Pianura Veneta. Vengono riportati i principali lineamenti tettonici (linee tratteggiate) corrispondenti a faglie sepolte.



**Figura 6 Interpretazione strutturale del settore orientale delle Alpi Meridionali; il riquadro rosso indica l'area di studio.**

La faglia Schio-Vicenza, ancora, che delimita ad ovest la pianura veneta verso i rilievi Lessini-Berici-Euganei, probabilmente, era già attiva nel Quaternario come faglia di direzione, con rigetti quasi nulli in prossimità dell'area veneziana. Le faglie estensionali, invece, con analoga direzione, e sepolte nel sottosuolo della pianura, non sembra abbiano interessato la base del Pleistocene. Infine, nell'area di studio non vi sono evidenze di faglie capaci, ma sono ipotizzate solo alcune faglie estensionali sepolte sotto i sedimenti più recenti.

### 2.40.3 EVOLUZIONE STRUTTURALE

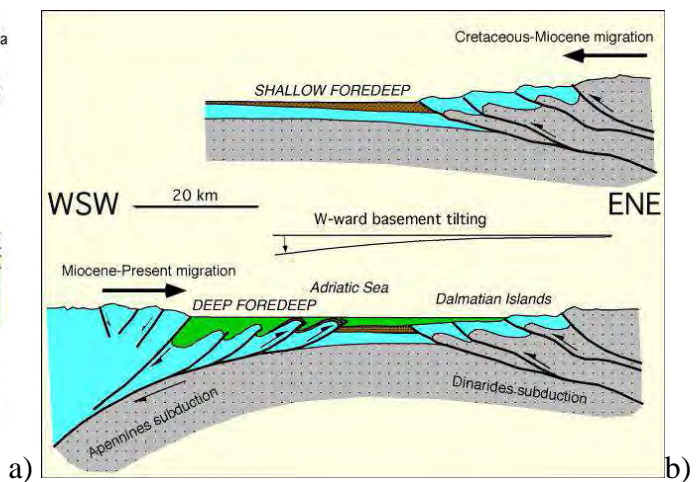
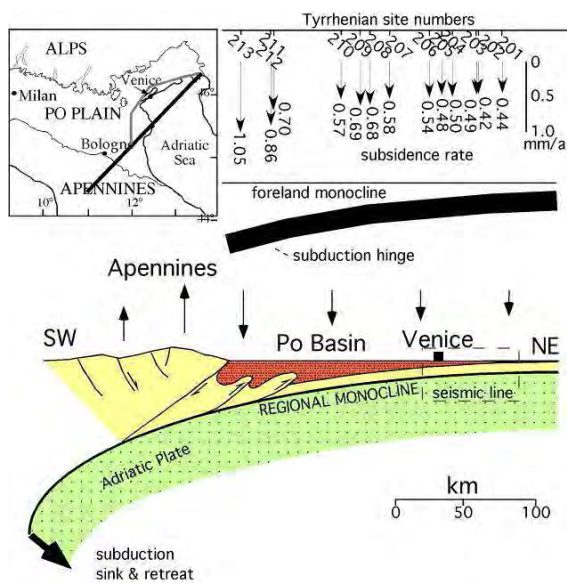
La pianura veneto-friulana è parte del più ampio avampaese compreso tra il settore orientale delle Alpi meridionali e la porzione orientale dell'Appennino settentrionale, entrambe catene a pieghe e falde di ricoprimento. Esso è ricoperto da una potente successione sedimentaria di età terziaria e quaternaria nella quale sono evidenti le tracce degli eventi magmatici e tettonici succedutisi nel tempo, schematizzabili sinteticamente in tre principali fasi:

- **Evoluzione Pre-Orogenesi (Paleozoico – Triassico):** in questa prima fase il substrato è costituito essenzialmente dal basamento cristallino, caratterizzato da numerose associazioni granitoidi intercalate a rocce clastiche e vulcaniche. Non si hanno significativi eventi tettonici almeno fino all'inizio del Triassico, quando si assiste ad un progressivo *uplift* e ad una

estensione dell'area, accompagnata dall'attività magmatica tipica delle fasi iniziali dell'evento eoalpino.

- Evoluzione Sin-Orogenesi** (Giurassico superiore – Miocene superiore): dal Giurassico superiore – Cretaceo inferiore si assiste alla progressiva apertura del bacino tetideo settentrionale che comporta una prima differenziazione all'interno degli ambienti di sedimentazione del Bacino di Belluno. Quest'ultimo, a sua volta è dislocato da diverse faglie estensionali ad andamento NW-SE, antecedenti alla tettonica trastensionale a direzione prevalentemente NE-SW. Successivamente, durante il Paleogene si assiste alla progressiva scomparsa della Piattaforma Carbonatica Friulana in conseguenza del sollevamento che ha investito l'intera area. Tra l'Oligocene superiore ed il Miocene medio si succede, infine, l'evento Insubrico che conferisce, nel complesso, all'area le caratteristiche strutturali e deposizionali di un avampaese distale. Verso sud, quindi, il fronte alpino è ormai sepolto dai depositi di piana alluvionale pedealpina, mentre ad est alcuni dei sovrascorrimenti più esterni, affioranti parzialmente nel mezzo della pianura friulana, danno luogo, attualmente, a terrazzi tettonici sollevati di pochi metri rispetto alle aree limitrofe (Fontana 2006). Dal Serravaliano al Messiniano, infine, durante la fase neoalpina, l'intera area risente del veloce avanzamento verso SE del fronte della catena subalpina orientale.

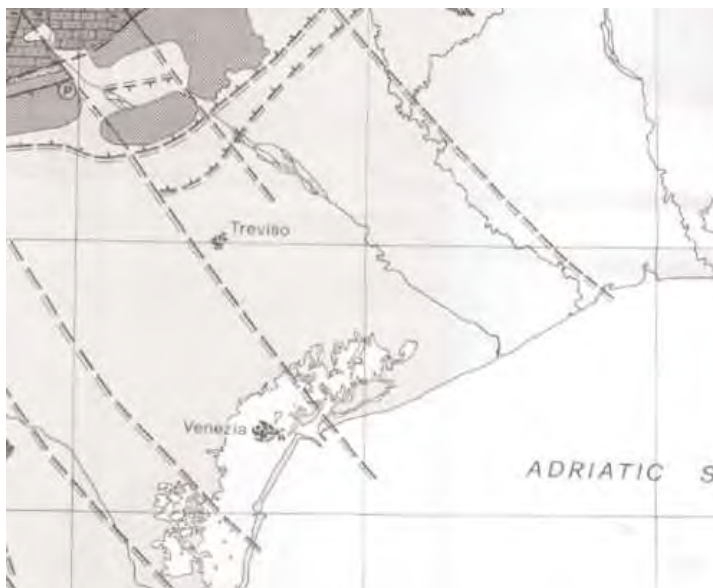
- Evoluzione Post-Orogenesi** (Pliocene inferiore - Quaternario): durante il Pliocene inferiore il regime compressivo, in parte ancora esistente nell'area mediterranea settentrionale, favorisce l'avanzamento del fronte appenninico verso NE mentre i continui stress tensionali inducono la crosta continentale adriatica a fessurarsi, con la conseguente formazione del boulege periferico che investe l'attuale area lagunare, in seguito sommersa.





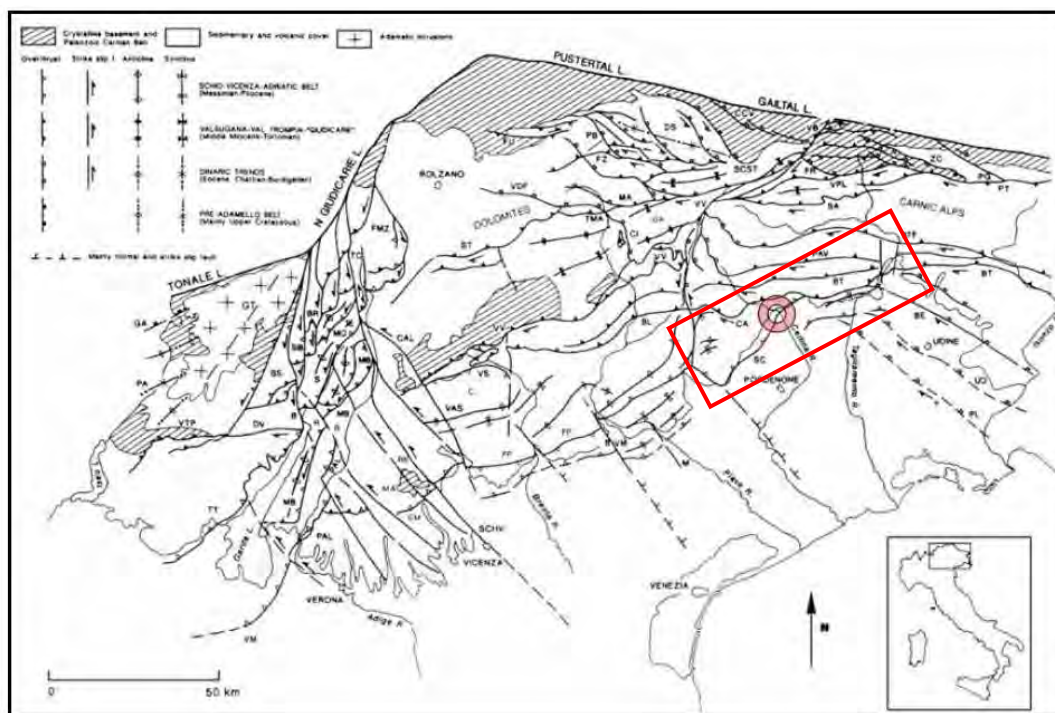
**Figura 4 a) I valori al di sotto del “Tyrrhenian site” indicano il tasso di subsidenza che ha subito l’area di costa. La posizione della slab Adriatica è mostrata dalla sezione inferiore ricavata dalla sismica; b) Schematizzazione della sezione da ovest verso est del Mare Adriatico, che mostra due prismi di accrezione, uno rappresentato dal fronte degli Appennini e uno dalla zona di subduzione delle Dinaridi.**

E’ molto probabile, inoltre, che oltre la metà del dislivello prodotto a causa dell’abbassamento relativo registratosi nell’area lagunare durante il Pleistocene, sia stato indotto dal carico tettonico dell’Appennino settentrionale (Barbieri *et al.* 2004). I tassi di subsidenza media annua, calcolati sugli ultimi 125.000 anni, infatti, indicano che l’intera pianura costiera veneta sta attualmente subducendo. In particolare, il tasso di subsidenza della porzione della bassa pianura compresa tra il Fiume Tagliamento ed il Fiume Livenza è stato stimato di circa 0.45 mm/a.



**Figura 5 Stralcio della “North Eastern Italy Structural Map”, relativo alla Pianura Veneta. Vengono riportati i principali lineamenti tettonici (linee tratteggiate) corrispondenti a faglie sepolte.**





**Figura 6 Interpretazione strutturale del settore orientale delle Alpi Meridionali; il riquadro rosso indica l'area di studio.**

La faglia Schio-Vicenza, ancora, che delimita ad ovest la pianura veneta verso i rilievi Lessini-Berici-Euganei, probabilmente, era già attiva nel Quaternario come faglia di direzione, con rigetti quasi nulli in prossimità dell'area veneziana. Le faglie estensionali, invece, con analoga direzione, e sepolte nel sottosuolo della pianura, non sembra abbiano interessato la base del Pleistocene. Infine, nell'area di studio non vi sono evidenze di faglie capaci, ma sono ipotizzate solo alcune faglie estensionali sepolte sotto i sedimenti più recenti.

## **2.41 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO REGIONALE**

La genesi della pianura veneto-friulana è legata principalmente allo sviluppo dei grandi fiumi che la attraversano, quali il Fiume Tagliamento, il Piave, il Brenta e l'Isonzo, caratterizzati da estesi bacini idrografici alpini, sede di numerosi ed imponenti ghiacciai nel Pleistocene. Il progredire dell'azione erosiva, nonché deposizionale di tali corsi d'acqua ha dato vita alla formazione degli ampi sistemi dei megafun alluvionali che caratterizzano geologicamente e geomorfologicamente l'area in esame.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	154 di 556

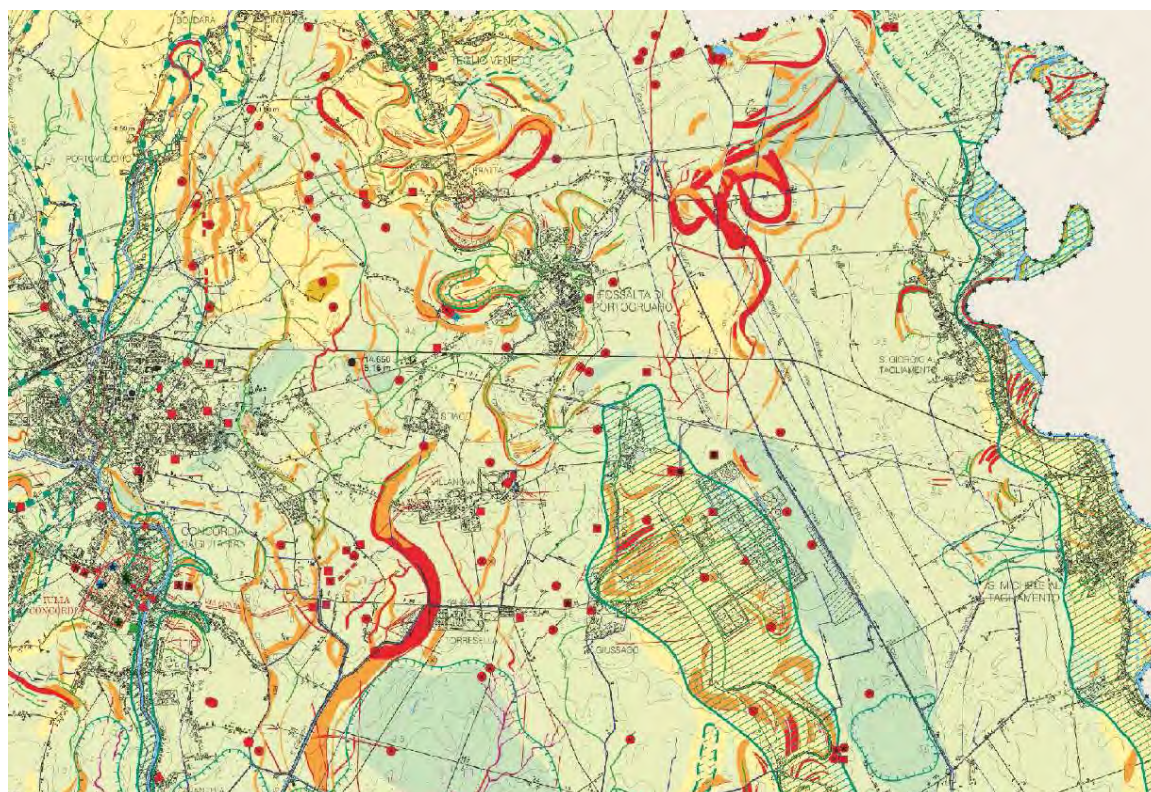
Dagli studi geomorfologici di dettaglio condotti in passato, si evince che il principale agente morfoevolutivo che ha delineato le forme tipiche di tali aree è rappresentato dall'erosione lineare fluviale le cui tracce sono, attualmente, ben visibili sul terreno. A seconda se si tratti della zona interna e, quindi, prossima al limite superiore della fascia pedemontana, oppure della zona esterna, a morfologia ancor più pianeggiante e prossimale alla zona di pertinenza marina, si possono distinguere diverse forme.

Della fascia interna distinguiamo:

- dossi fluviali;
- scarpate di terrazzo fluviale;
- corsi fluviali abbandonati;
- ventagli di esondazione;
- vallecole a “V” ed “U”.

Nella fascia esterna, sono presenti forme naturali ed antropiche, quali:

- vasti depositi sabbiosi di ambiente litoraneo;
- cordoni litoranei;
- canali lagunari abbandonati;
- antiche ripe di erosione marina;
- aree di cava;
- aree bonificate;
- aree urbane antiche e recenti.



**Figura 7 Stralcio della carta Geomorfologica in scala 1:50,000 dell'area limitrofa a Portogruaro.**

Nel complesso, l'area di studio può dirsi caratterizzata dalla presenza di diverse forme derivanti da differenti processi morfogenetici che si esplicano sulle varie tipologie di depositi. Nello specifico, si distinguono:

- Forme, processi e depositi dovuti alle acque correnti superficiali;
- Forme, processi e depositi di origine marina, lagunare o lacustre;
- Forme antropiche e manufatti.

## ***2.42 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO REGIONALE***

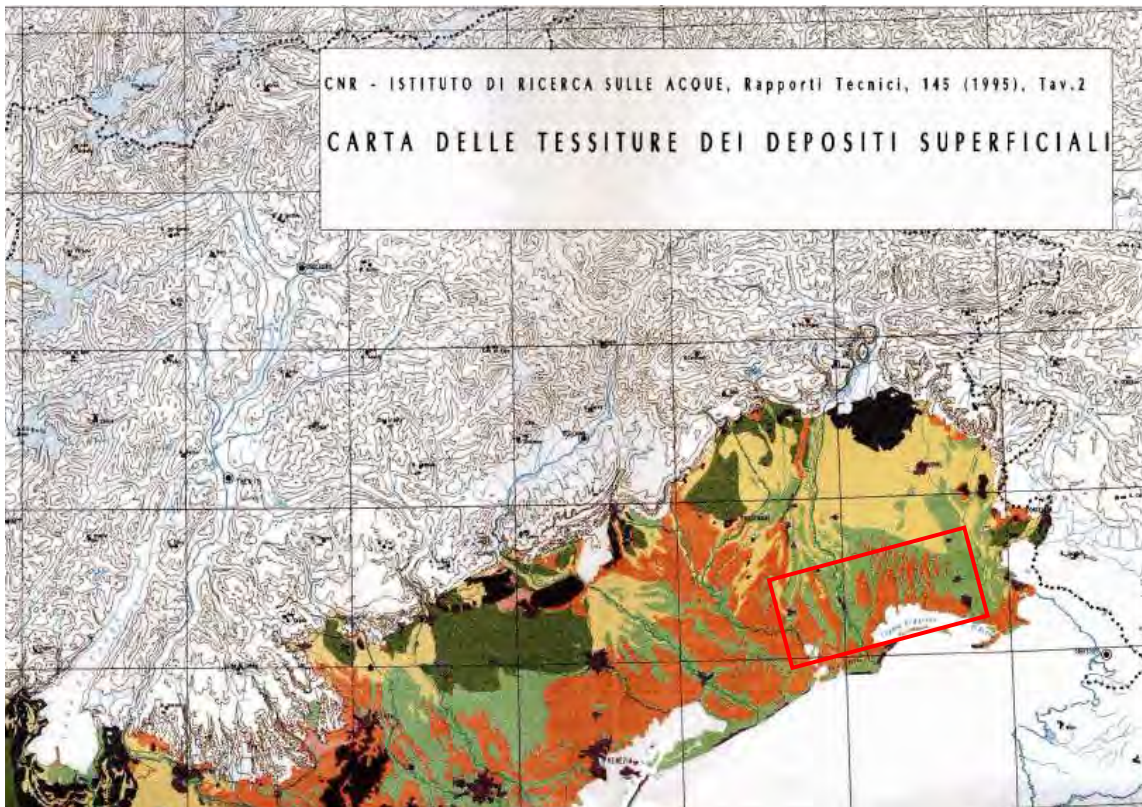
L'area di studio si caratterizza per la presenza di una modesta falda freatica e di diverse falde in pressione (sfruttate sino alla profondità di 600 m circa) le quali, procedendo da nord a sud, decrescono in numero, spessore, granulometria dei depositi e qualità delle acque.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	156 di 556

Secondo quanto riportato dalla “Carta delle tessiture dei depositi superficiali” e dalla “Carta idrogeologica regionale” prodotte dal CNR, l’area in esame dal punto di vista idrogeologico può essere suddivisa in tre principali fasce (Aurighi *et al.* 2001, Dal Prà *et al.* 2000, Garbellini *et al.* 2001, Zangheri *et al.* 2008), qui di seguito descritte brevemente:

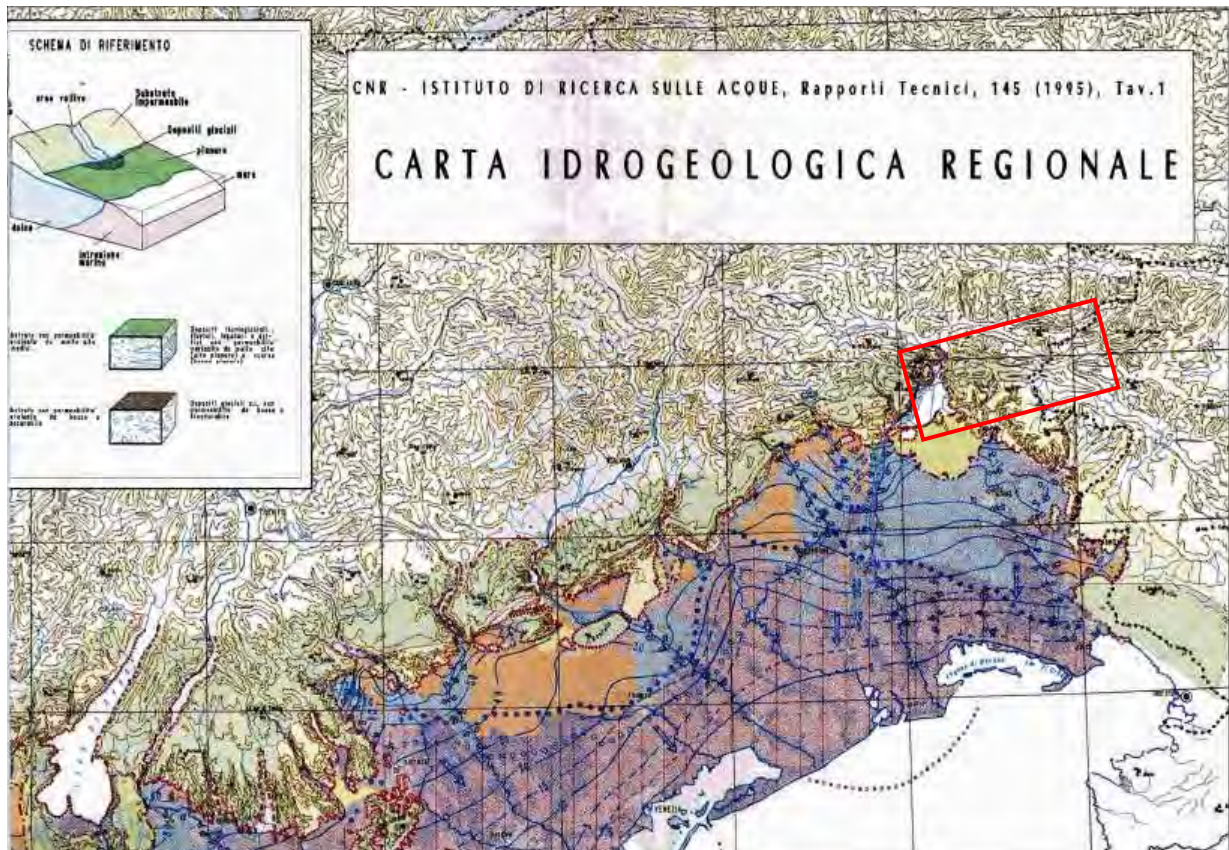
- **Alta pianura:** costituita da alluvioni grossolane accumulate nella fase di decrescita delle piane da alcuni fiumi e torrenti; sono presenti imponenti conoidi di deiezione asciutti gran parte del tempo per l’elevata permeabilità, con corsi d’acqua morfologicamente caratterizzati da una distesa di alluvioni solcate da una rete di canali appena incisi che costituiscono il letto di magra. E’ presente una falda freatica con superficie libera del pelo d’acqua posta ad una profondità decrescente proseguendo dalla base del versante verso valle;
- **Media pianura:** caratterizzata dalla presenza di più falde sovrapposte ed in pressione, nonché di numerosi pozzi artesiani, in cui l’acqua fuoriesce senza l’ausilio di pompe per pressione naturale;
- **Bassa pianura:** caratterizzata da un sistema di falde in pressione alloggiate nei livelli sabbioso-ghiaiosi permeabili e separate da orizzonti impermeabili o semi-permeabili argilloso-limoso-sabbiosi. La pendenza si riduce notevolmente e l’andamento dei corsi d’acqua è tipicamente meandriforme. Il deflusso in condizioni normali si presenta lento e tranquillo, ma in occasione di eventi di piena i corsi d’acqua e in particolare il Tagliamento (1966-1969) possono tracimare dagli argini.





**Figura 14 - Carta delle tessiture dei depositi superficiali, il riquadro rosso indica l'area di studio: I colori arancio, verde chiaro e verde scuro, indicano rispettivamente i depositi prevalentemente sabbiosi (dune), limosi, argillosi e torbe (barene), i depositi ghiaiosi inferiori ad 1 m. Infine in bordeaux sono riportate le aree urbane. La carta rende visibile le tre fasce di alta, media e bassa pianura (da IRSA, 1996).**

**Figura 15 - Carta Idrogeologica regionale, , il riquadro rosso indica l'area di studio: le isofreatiche indicano che l'acqua scorre da monte verso mare, inoltre la profondità dalla falda è a quote minori man mano che ci spostiamo sulla costa. Il colore blu indica ghiaie, il viola sabbie senza copertura, il rosa limi e**



**argille, l'arancio ghiaie con coltre di alterazione maggiore di 1m (da IRSA, 1996).**

In linea generale, il modello idrogeologico proposto per l'intera pianura veneto-friulana, come detto in precedenza, riguarda una serie di acquiferi in pressione sovrapposti e dai rapporti geometrici particolarmente complessi.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	159 di 556

## **2.43 ASSETTO GEOLOGICO**

L'assetto stratigrafico e geometrico delle varie unità geologiche affioranti e sub-affioranti nell'area è stato ricostruito integrando i dati ottenuti dal rilevamento geologico di campo con le informazioni ricavate dalla foto-interpretazione e dalle fonti bibliografiche disponibili. In particolare, il rilevamento geologico è stato svolto su base topografica in scala 1:5.000 mentre, per l'analisi foto-interpretativa, sono stati utilizzati aerofotogrammi in scala 1:33.000 e ortofoto in scala 1:10.000.

Inoltre, per quanto concerne le caratteristiche granulometriche e sedimentologiche delle unità geologiche intercettate, è stata realizzata una dettagliata ricostruzione spaziale delle differenti *litofacies* presenti, sia in senso laterale che in senso verticale, integrando i dati ottenuti dal rilevamento geologico con quelli derivanti dall'interpretazione di tutte le indagini in sito esistenti e delle fonti bibliografiche. Il profilo geologico prodotto, infine, è stato completato con l'inserimento dei dati piezometrici a disposizione e derivanti dal monitoraggio in sito condotto in corrispondenza dei fori di sondaggio durante le fasi di perforazione. A tal riguardo si sottolinea che la ricostruzione delle superficie piezometrica, proposta in via preliminare, è stata riportata unicamente nei settori con presenza di misure strumentali e che tali misure andranno estese ed eventualmente integrate attraverso un monitoraggio stagionale, finalizzato alla corretta definizione della variabilità spaziale e temporale della suddetta superficie piezometrica.

A valle della fascia della Linea delle risorgive si sviluppano i potenti depositi della Bassa pianura friulana che, procedendo da nord verso sud, diminuiscono progressivamente dal punto di vista granulometrico. I terreni del sottosuolo, nella zona di Palazzolo dello Stella sono prevalentemente argilloso-limosi con intercalazioni di deboli orizzonti sabbiosi e, procedendo verso oriente, diventano localmente leggermente più grossolani anche per la presenza di importanti livelli ghiaiosi. Questi orizzonti ghiaiosi, relativamente grossolani e permeabili, sono relazionabili, nella zona ad est di Cervignano del Friuli, alla dispersione di antiche alluvioni dell'Isonzo e del Natisone. Depositi granulometricamente sottili con netta prevalenza di materiali limoso-argillosi, sono presenti con continuità in tutta l'area perilagunare lungo una fascia compresa tra Palazzolo dello Stella e Muzzana del Turgnano.

La vasta area compresa tra la Linea delle risorgive e la zona perilagunare è caratterizzata da depositi misti sabbioso-limosi a prevalenza della frazione più fine.



Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	160 di 556

Nello specifico, nell'area oggetto di studio sono state individuate le seguenti unità geologiche, descritte dal basso verso l'alto stratigrafico secondo quanto segue.

### **2.43.1 DEPOSITI ALLUVIONALI ANTICHI**

Questi terreni rappresentano i depositi maggiormente affioranti e stratigraficamente più bassi tra quelli presenti nell'intera area di studio. Si tratta, in particolare, di sedimenti di origine alluvionale, almeno parzialmente connessi con la fase di avanzamento e massima espansione dei ghiacciai durante il *Last Glacial Maximum*. Il limite inferiore, non affiorante, corrisponde ad una superficie erosiva di origine fluviale mentre il limite superiore coincide in parte con una superficie erosiva di genesi fluviale e in parte con l'originaria superficie deposizionale.

Affiorano estesamente nell'intero settore esaminato e, localmente, risultano ricoperti dai depositi alluvionali e antropici più recenti. Sono costituiti da:

- Ghiaie arrotondate e sub-arrotondate, da fini a grossolane, con matrice sabbiosa e sabbioso-limosa più o meno abbondante e tessitura variabile da supporto di matrice a supporto di clasti; sabbie e sabbie limose con locali passaggi a limi e limi sabbiosi. Formano corpi sedimentari a geometria lenticolare, tabulare o nastriforme e corrispondono a depositi di canale fluviale, argine e ventaglio di rotta.
- Limi, limi argillosi e limi sabbiosi, talora organici o torbosi, con locali intercalazioni di sabbie e sabbie limose. Formano corpi sedimentari a geometria lenticolare o tabulare e corrispondono a depositi di piana inondabile.
- Argille, argille limose e argille sabbiose, spesso ricche in sostanza organica, con rari resti di gasteropodi palustri (*pulmonata*) e con locali intercalazioni di torbe o di argille e limi torbosi. Formano corpi sedimentari a geometria lenticolare o tabulare e corrispondono a depositi di palude di acqua dolce, lago di meandro e canale in fase di abbandono.

La loro età è datata al Pleistocene Superiore (110.000 a.C. – 15.000 a.C.).

### **2.43.2 DEPOSITI ALLUVIONALI RECENTI**

Tali depositi sono costituiti da sedimenti alluvionali connessi con il penultimo ciclo deposizionale dei corsi d'acqua presenti nell'area. Il limite inferiore corrisponde a una superficie erosiva di origine fluviale mentre il limite superiore coincide in parte con una superficie erosiva di genesi fluviale e in parte con l'originaria superficie deposizionale.



Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	161 di 556

Lungo il tracciato in esame, tali depositi affiorano tra le progressive chilometriche 0+029÷4+236, 5+082÷7+295, 10+255÷16+520, 17+838÷18+154, 35+759÷37÷292, 37+869÷38+951, 39+575÷44+238 e 45+724÷46+797. Sono costituiti da:

- Ghiaie arrotondate, da fini a grossolane, con matrice sabbiosa più o meno abbondante e tessitura variabile da supporto di matrice a supporto di clasti; sabbie, sabbie limose e sabbie argillose, talora in alternanza con limi, limi argillosi e limi sabbiosi. Formano corpi sedimentari a geometria lenticolare o nastriforme e corrispondono a depositi di canale fluviale, argine, gola e ventaglio di rotta fluviale.
- Limi, limi argillosi e limi sabbiosi, talora organici o torbosi. Formano corpi sedimentari a geometria lenticolare o tabulare e corrispondono a depositi di piana inondabile.
- Argille, argille limose e argille sabbiose, spesso ricche in sostanza organica, con locali intercalazioni di torbe o argille e limi torbosi. Formano corpi sedimentari a geometria lenticolare, tabulare o nastriforme e corrispondono a depositi di palude di acqua dolce, lago di meandro e canale in fase di abbandono.

La loro età è Pleistocene Superiore - Olocene Sin-Romano (15.000 a.C. – IV-V sec. d.C.).

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	162 di 556

### 2.43.3 DEPOSITI ALLUVIONALI DEI PALEOALVEI

Questi depositi sono composti da sedimenti alluvionali connessi al riempimento di antichi alvei fluviali abbandonati. Il limite inferiore corrisponde a una superficie erosiva di origine fluviale mentre il limite superiore coincide con l'originaria superficie deposizionale.

Lungo il tracciato esaminato, i suddetti depositi affiorano tra le progressive chilometriche 5+417÷5+616, 8+471÷8+567, 8+844÷8+921, 9+078÷9+162, 9+750÷9+867, 42+721÷42+794, 42+902÷42+961, 44+259÷44+299 e 46+624÷46+654. Sono composti da:

- Ghiaie arrotondate, da medie a fini, con matrice sabbiosa più o meno abbondante e tessitura variabile da supporto di matrice a supporto di clasti, con locali intercalazioni di limi e limi sabbiosi. Formano corpi sedimentari a geometria lenticolare o nastriforme e corrispondono a depositi di canale fluviale.
- Argille limose e limi argillosi, spesso ricchi in sostanza organica, con locali intercalazioni di torbe o di argille e limi torbosi. Formano corpi sedimentari a geometria lenticolare o nastriforme e corrispondono a depositi di disattivazione dell'alveo e di lago di meandro.

La loro età è Pleistocene Superiore - Olocene (15.000 a.C. - Attuale).

### 2.43.4 UNITÀ UBIQUITARIE

I suddetti depositi sono costituiti da sedimenti di genesi alluvionale connessi con le incisioni dei corsi di risorgiva e del drenaggio locale. Il limite inferiore corrisponde in parte a una superficie erosiva di origine fluviale e in parte al passaggio stratigrafico ai sottostanti depositi mentre il limite superiore coincide con l'originaria superficie deposizionale.

Lungo il tracciato esaminato, i suddetti depositi affiorano tra le progressive chilometriche 16+520÷17+838, 25+962÷26+132, 27+824÷28+181 e 37+292÷37+869. Sono formati da:

- Ghiaie arrotondate, da medie a fini, spesso con accumuli di sostanza organica, con matrice sabbiosa e sabbioso-limosa più o meno abbondante e tessitura variabile da supporto di matrice a supporto di clasti; sabbie, sabbie limose e sabbie argillose, talora in alternanza con limi, limi argillosi e limi sabbiosi. Formano corpi sedimentari a geometria lenticolare o nastriforme e corrispondono a depositi di canale fluviale.
- Argille, argille limose e limi argillosi, spesso ricchi in sostanza organica, con frequenti resti di gasteropodi palustri (*pulmonata*) e locali intercalazioni di torbe o di argille e limi

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	163 di 556

torbosi. Formano corpi sedimentari a geometria lenticolare, tabulare o nastriforme e corrispondono a depositi di piana inondabile, palude d'acqua dolce e lago di meandro.

La loro età è Pleistocene Superiore – Olocene (15.000 a.C. – Attuale).

#### **2.43.5 DEPOSITI ALLUVIONALI ATTUALI**

Tali depositi sono composti da sedimenti alluvionali connessi con l'ultimo ciclo deposizionale dei corsi d'acqua presenti nell'area. Il limite inferiore corrisponde a una superficie erosiva di origine fluviale mentre il limite superiore coincide con l'attuale superficie topografica.

In particolare affiorano limitatamente all'intervallo chilometro compreso tra le progressive 7+295÷10+255 e 44+238÷45+724. Sono costituiti da:

- Ghiaie arrotondate, da medie a grossolane, con matrice sabbiosa più o meno abbondante e tessitura variabile da supporto di matrice a supporto di clasti; sabbie, sabbie limose e sabbie argillose, talora in alternanza con limi, limi argillosi e limi sabbiosi. Formano corpi sedimentari a geometria lenticolare o nastriforme e corrispondono a depositi di canale fluviale, argine, golena e ventaglio di rotta fluviale.
- Limi, limi argillosi e limi sabbiosi, talora organici o torbosi. Formano corpi sedimentari a geometria lenticolare o tabulare e corrispondono a depositi di piana inondabile.
- Argille, argille limose e argille sabbiose, spesso ricche in sostanza organica, con locali intercalazioni di torbe o ad argille e limi torbosi. Formano corpi sedimentari a geometria lenticolare, tabulare o nastriforme e corrispondono a depositi di palude di acqua dolce, lago di meandro o canale in fase di abbandono.
- Torbe spesso associate a sedimenti limoso-argillosi. Formano corpi sedimentari a geometria lenticolare o tabulare e corrispondono a depositi di palude d'acqua dolce.

La loro età è riferibile all'Olocene Post-Romano (IV-V sec. d.C. – Attuale).

#### **2.43.6 RIPORTO ANTROPICO**

Questi depositi sono formati da sedimenti antropici connessi con le principali infrastrutture a rete presenti nell'area. Il limite inferiore corrisponde a una superficie erosiva di origine antropica mentre il limite superiore coincide con l'attuale superficie topografica.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	164 di 556

Tali depositi affiorano, piuttosto spesso, in tutta l'area di interesse, soprattutto in corrispondenza del tracciato autostradale e della linea ferroviaria esistente. Sono costituiti, essenzialmente, da:

- Ghiaie arrotondate e sub-arrotondate, da fini a grossolane, con matrice sabbiosa, sabbioso-limosa e limoso-argillosa più o meno abbondante e tessitura variabile da supporto di matrice a supporto di clasti.

La loro età è riferibile all'Olocene Post-Romano (XX sec. d.C. – Attuale).

## **2.44 ASSETTO GEOMORFOLOGICO**

La Pianura friulana rappresenta, in linea generale, il lembo orientale della Pianura Padana, ma per le sue caratteristiche deve essere considerata semi-indipendente dalle vicissitudini di quest'ultima, essendo caratterizzata da una maggiore acclività e da sedimenti, in genere, più grossolani. La sua elevazione raggiunge circa 200 m dall'attuale livello del mare, per un'estensione N-S di circa 80 km. La potente coltre di sedimenti di cui è costituita ha una età quaternaria con un basamento roccioso pre-quaternario, il quale nell'aria orientale si rinviene a pochi metri di profondità, mentre ad occidente, nei pressi di Grado, raggiunge una profondità di 250 m dall'attuale piano campagna e più a sud, nei pressi di Latisana, raggiunge circa 600 m di profondità dall'attuale piano campagna.

I depositi quaternari mostrano una morfologia complessa, interrotta da modesti rilievi isolati di varia natura e formanti i diversi conoidi ad elementi litologicamente e granulometricamente variabili. Le caratteristiche litostratigrafiche del suolo e sottosuolo sono, pertanto, relativamente disomogenee e differiscono sensibilmente da zona a zona in virtù della loro diversa genesi. Tali variazioni, ovviamente, influenzano in maniera determinante la diversità morfologica che caratterizza il territorio.

Nel complesso, la genesi dell'intera area in esame è legata principalmente all'azione erosiva e quindi deposizionale dei corsi d'acqua, poiché originatasi dallo sviluppo e dall'aggradazione verso mare delle estese conoidi alluvionali dei principali fiumi alpini che solcano il territorio. Lo stato di attività delle suddette megaconoidi è relativo all'arco temporale snodato dal Pleistocene superiore all'Olocene durante il quale si è verificata la massima

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	165 di 556

espansione dei ghiacciai, scandita nelle principali quattro fasi del *Gunz*, *Mindel*, *Riss* e *Wurm*. L'azione deposizionale di questi corsi d'acqua ha impresso alla Pianura veneto-friulana una morfologia debolmente digradante da NW verso SE, con pendenze medie superficiali molto basse, comprese nell'intervallo del 7‰÷3‰ nell'area dell'Alta Pianura, che raggiunge valori prossimi o inferiori al 3‰÷1‰ nella Bassa Pianura.

Dal punto di vista morfologico, gli elementi maggiormente presenti nell'area di studio sono legati principalmente al deflusso idrico delle acque superficiali, ma numerosi sono anche gli elementi legati all'azione erosiva e deposizionale marina, conseguenti ai diversi eventi trasgressivi marini verificatisi dal Pleistocene superiore all'Olocene. Si rinvencono, infine, forme legate all'attività antropica.

## **2.45 ASSETTO IDROGEOLOGICO**

L'approfondimento idrogeologico realizzato nel presente lavoro ha consentito di definire, in via preliminare, le principali caratteristiche dell'area e di individuare, a grandi linee, lo schema di deflusso idrico sotterraneo relativo a tale settore. Le analisi sono state supportate dai dati litostratigrafici provenienti dallo studio geologico e, considerata la mancanza di specifici dati di monitoraggio, non è stato possibile integrare le analisi suddette con gli effettivi dati idrogeologici relativi alle reali caratteristiche di permeabilità dei principali acquiferi presenti e all'andamento della superficie piezometrica nei vari settori studiati. Tali lacune sono state parzialmente colmate mediante l'interpretazione dei dati bibliografici disponibili e l'analisi dei vari complessi idrogeologici individuati. In particolare lo studio condotto attraverso gli specifici rilievi di campagna, integrato con le indagini disponibili e le informazioni presenti nella specifica letteratura scientifica, ha consentito di caratterizzare in maniera dettagliata dal punto di vista granulometrico i diversi litotipi affioranti che, come'è ampiamente riconosciuto in letteratura, influenzano in maniera diretta il coefficiente di permeabilità intrinseco dei complessi idrogeologici e, quindi, la circolazione idrica sotterranea.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	166 di 556

## **2.46 SISMICITA' DELL'AREA**

Storicamente, l'intero territorio in esame si caratterizza per un'intrinseca sismicità, riconducibile cioè a terremoti con ipocentro localizzato nelle strette vicinanze dell'area oggetto di interesse, mentre più o meno forti sono i risentimenti legati a terremoti aventi epicentro localizzato nelle aree limitrofe quali il Bellunese, caratterizzate da un'intensa attività sismica.

Al fine di determinare le caratteristiche di sismicità delle aree attraversate dal tracciato di progetto sono stati considerati i dati e la cartografia emessi dal Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti (1996-1998) e dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (1992; 2001). I dati storici relativi all'area in studio sono stati estratti dal "Database di osservazioni macrosismiche di terremoti di area italiana al di sopra della soglia del danno" (<http://emidius.mi.ingv.it/DOM/>).

Il confronto tra la distribuzione della sismicità e le caratteristiche strutturali dell'edificio alpino centro-orientale suggerisce che l'occorrenza dei terremoti con  $M \geq 5.5$  sia generalmente condizionata dall'attivazione delle faglie inverse al margine della catena alpina. In effetti, a parte la regione friulana, che presenta caratteristiche sismotettoniche evidentemente più complesse, gli epicentri dei terremoti distruttivi si collocano prevalentemente all'interno di una fascia al limite tra le pianure padana e veneto-friulana e il settore collinare prealpino. L'evoluzione di questo settore, in base a numerosi studi strutturali e neotettonici, risulterebbe condizionata dall'attività recente di faglie inverse, generalmente con direzione NE-SW o E-W e vergenza meridionale. In sostanza, tali faglie rappresenterebbero le sorgenti sismogenetiche dei passati terremoti distruttivi o quelle potenzialmente responsabili dei forti terremoti del futuro. Questa semplice rappresentazione sismotettonica è resa più complessa da alcuni problemi tuttora irrisolti, prevalentemente riferibili al comportamento sismogenetico dei settori alpini interni. In pratica, alcuni indizi fanno ritenere che eventi di energia moderata ( $5 < M < 6$ ) possano avvenire anche all'interno della catena alpina. Le conclusioni su questo punto sono limitate dalle difficoltà di individuazione, localizzazione e dimensionamento di eventi storici non recenti (età antica e medioevale) o delle sorgenti sismogenetiche potenzialmente responsabili di terremoti di magnitudo moderata.



Figura 19 Stazioni di rilevamento gestite dal INGV di Roma.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	168 di 556

## **2.47 DESCRIZIONE GEOLOGICA DEL TRACCIATO**

Nelle pagine che seguono viene analizzato il tracciato di progetto suddividendolo in tratte omogenee. Per ogni singolo tratto di intervento vengono delineati gli elementi geologici, geomorfologici ed idrogeologici di maggiore interesse ai fini progettuali. A tal fine, si è fatto diretto riferimento all'assetto litostratigrafico localmente ricostruito nel profilo geologico longitudinale ed alla presenza di eventuali elementi di criticità geomorfologica lungo il tracciato, evidenziati nella specifica cartografia geomorfologica allegata allo studio. In particolare, le analisi e ricostruzioni degli assetti litostratigrafici hanno consentito di definire in maniera dettagliata, commisurata al grado di approfondimento del progetto in corso, il contesto di riferimento attraverso la definizione e localizzazione delle diverse facies litologiche presenti nel settore di studio, con particolare attenzione alle variazioni in termini granulometrici anche all'interno della stessa unità. A tal fine, sono stati analizzati ed interpolati tutti i dati geognostici, attualmente disponibili, sia bibliografici che derivanti dalla campagna di indagine appositamente realizzata per la progettazione preliminare. Per quanto concerne le unità geologiche, infine, viene fatto diretto riferimento ai nomi e alle numerazioni riportate nelle cartografie geologiche realizzate a corredo della presente relazione.

### **2.47.1 TRATTO COMPRESO TRA IL KM 0+000 E IL KM 4+230**

Il tratto in questione si colloca nella porzione più occidentale dell'area di studio, a quote comprese tra i 7.6 e gli 8.6 m circa s.l.m.. Il tracciato attraversa, praticamente ovunque, i termini litologici dei depositi alluvionali recenti, qui costituiti da terreni argilloso-sabbiosi e sabbioso-ghiaiosi con frequenti livelli argillosi, sabbiosi e sabbioso-limosi. Tali depositi presentano spessori mediamente compresi tra 4.5 e 11.8 m e risultano poggianti sui sottostanti litotipi dei depositi alluvionali antichi, composti invece da terreni prevalentemente argilloso-limosi con locali livelli argillosi, limoso-sabbiosi e sabbioso-ghiaiosi mediamente poco potenti. Dal punto di vista geomorfologico non sono da evidenziare elementi di potenziale criticità mentre, dal punto di vista idrogeologico, si sottolinea la presenza di una falda freatica con superficie piezometrica posta circa 2.0 m sotto il p.c..



Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	169 di 556

### **2.47.2 TRATTO COMPRESO TRA IL KM 4+230 E IL KM 5+080**

Questo tratto in esame ricade, nuovamente, nella parte occidentale del settore di studio, a quote variabili tra i 4.4 e i 6.9 m circa s.l.m.. Il tracciato attraversa, per tutto il suo sviluppo, i termini litologici dei depositi alluvionali antichi, qui composti da terreni sostanzialmente argilloso-limosi con locali livelli argillosi, limosi, limoso-sabbiosi e sabbioso-ghiaiosi generalmente di modesta potenza. Sotto il profilo geomorfologico non è stata riscontrata la presenza di elementi di potenziale criticità mentre, dal punto di vista idrogeologico, non sono disponibili dati circa l'eventuale presenza di una falda all'interno degli orizzonti più permeabili.

### **2.47.3 TRATTO COMPRESO TRA IL KM 5+080 E IL KM 7+290**

Tale tratto si colloca sempre nella porzione occidentale dell'area di interesse, a quote comprese tra i 3.8 e i 6.6 m circa s.l.m.. Il tratto in esame intercetta, quasi ovunque, i litotipi dei depositi alluvionali recenti che, in quest'area, risultano costituiti da terreni argilloso-limosi con locali livelli argillosi, limosi, limoso-sabbiosi e sabbioso-ghiaiosi. Tali depositi possiedono spessori generalmente compresi tra 4.0 e 12.6 m e risultano poggiati sui sottostanti depositi alluvionali antichi, qui composti da terreni prevalentemente argilloso-limosi con rari livelli limoso-sabbiosi e sabbioso-ghiaiosi spesso di notevole spessore. Infine, in copertura sulle suddette unità, si rinvengono ridotti lembi di depositi alluvionali dei paleoalvei, formati da terreni argilloso-limosi con spessori mediamente inferiori ai 2.8 m. Dal punto di vista geomorfologico non sono da evidenziare elementi di potenziale criticità mentre, in relazione agli aspetti idrogeologici, non sono disponibili dati circa l'eventuale presenza di una falda all'interno degli orizzonti più permeabili.

### **2.47.4 TRATTO COMPRESO TRA IL KM 7+290 E IL KM 10+250**

Il presente tratto ricade nei settori occidentali dell'area di studio, a quote variabili tra i 5.4 ed i 9.2 m circa s.l.m.. Il tracciato attraversa, in quest'area, i termini litologici dei depositi alluvionali attuali, qui costituiti da terreni limoso-sabbiosi e sabbioso-ghiaiosi con locali livelli sabbiosi e argilloso-limosi talora di un certo spessore. I suddetti depositi presentano spessori mediamente compresi tra 5.5 e 9.7 m e risultano poggiati sui più antichi depositi alluvionali recenti, costituiti invece da terreni sabbioso-ghiaiosi con locali livelli argillosi, limosi, sabbiosi, ghiaiosi, argilloso-limosi e limoso-sabbiosi. Questi depositi presentano spessori

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	170 di 556

variabili tra 5.2 e 12.0 m e risultano sovrapposti ai sottostanti depositi alluvionali antichi che, in quest'area, risultano composti da terreni essenzialmente argilloso-limosi e limoso-sabbiosi con frequenti livelli limosi, sabbiosi e sabbioso-ghiaiosi talora piuttosto potenti. All'interno di tali depositi, per la porzione centrale del tratto, si sottolinea inoltre la presenza di un importante orizzonte torboso, di estensione estremamente variabile e con spessori localmente prossimi ai 1.2 m. Infine, i suddetti depositi alluvionali attuali risultano ricoperti, localmente, da ridotti lembi di depositi alluvionali dei paleoalvei, sempre costituiti da terreni limosi e argilloso-limosi con spessori comunque inferiori ai 3.8 m. Dal punto di vista geomorfologico, l'unico elemento di potenziale criticità è rappresentato dal corso del Fiume Tagliamento, spesso caratterizzato da importanti esondazioni nelle aree limitrofe durante gli eventi piovosi più intensi. Sotto il profilo idrogeologico, invece, la presenza di una falda freatica con superficie piezometrica posta tra 2.0 e 3.7 m sotto il p.c..

#### **2.47.5 TRATTO COMPRESO TRA IL KM 10+250 E IL KM 16+520**

Questo tratto è situato nella porzione centrale dell'area di studio, a quote comprese tra i 5.9 e gli 8.1 m circa s.l.m.. Il tracciato attraversa, per tutto il suo sviluppo, i litotipi dei depositi alluvionali recenti, qui costituiti da terreni argilloso-limosi con frequenti livelli argillosi, limosi, sabbiosi, ghiaiosi, limoso-sabbiosi e sabbioso-ghiaiosi. Tali depositi mostrano spessori mediamente compresi tra 10.4 e 14.1 m e risultano sovrapposti ai sottostanti depositi alluvionali antichi, a loro volta composti da terreni prevalentemente argilloso-limosi con locali livelli argillosi, limosi, sabbiosi, limoso-sabbiosi e sabbioso-ghiaiosi. All'interno di tali depositi, per la porzione centrale del tratto, si sottolinea nuovamente la presenza di un importante orizzonte torboso, che presenta discreta continuità ed estensione laterale, con spessori prossimi ad 1.0 m. Per quanto concerne l'aspetto geomorfologico non sono stati rilevati elementi di potenziale criticità mentre, sotto il profilo idrogeologico, si sottolinea la presenza di una falda semiartesianica con superficie piezometrica posta circa 3.2 m sotto il p.c..

#### **2.47.6 TRATTO COMPRESO TRA IL KM 16+520 E IL KM 17+830**

Il tratto in questione si colloca nei settori centrali dell'area di studio, a quote comprese tra gli 1.8 ed i 4.3 m circa s.l.m.. Il tracciato intercetta, praticamente ovunque, i litotipi delle unità ubiquitarie che, in quest'area, risultano costituite da terreni argillosi e sabbioso-limosi con spessori mediamente compresi tra 1.8 e 4.1 m. Tali depositi risultano poggiati sui più antichi depositi alluvionali recenti, costituiti da terreni argilloso-limosi e sabbioso-ghiaiosi con locali

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	171 di 556

livelli più francamente sabbiosi. Questi ultimi depositi, infine, sono caratterizzati da spessori mediamente variabili tra 8.4 e 9.5 m e risultano poggianti sui termini litologici dei depositi alluvionali antichi, qui costituiti da terreni argilloso-limosi con frequenti livelli sabbiosi, limoso-sabbiosi e sabbioso-ghiaiosi. Dal punto di vista geomorfologico, l'unico elemento di potenziale criticità è rappresentato dal corso del Fiume Stella, spesso caratterizzato da importanti esondazioni nelle aree limitrofe durante gli eventi piovosi più intensi. Sotto il profilo idrogeologico, invece, si segnala la presenza di una falda semiartesiana con superficie piezometrica posta in prossimità del p.c..

#### **2.47.7 TRATTO COMPRESO TRA IL KM 17+830 E IL KM 18+150**

Questo tratto ricade nella porzione centrale dell'area di interesse, a quote variabili tra i 4.9 ed i 6.2 m circa s.l.m.. Il tracciato attraversa nuovamente i termini litologici dei depositi alluvionali recenti, sempre costituiti da terreni argilloso-limosi con locali livelli limoso-sabbiosi e sabbioso-ghiaiosi. Questi depositi mostrano spessori mediamente compresi tra 5.5 e 13.4 m e risultano poggianti, come in precedenza, sui litotipi dei depositi alluvionali antichi, costituiti da terreni argilloso-limosi con locali livelli sabbiosi e limoso-sabbiosi generalmente poco potenti. Dal punto di vista geomorfologico non sono da evidenziare elementi di potenziale criticità mentre, in relazione agli aspetti idrogeologici, non sono disponibili dati circa l'eventuale presenza di una falda all'interno degli orizzonti più permeabili.

#### **2.47.8 TRATTO COMPRESO TRA IL KM 18+150 E IL KM 21+410**

Tale tratto si colloca nella porzione centrale dei settori di interesse, a quote variabili tra i 6.8 ed i 7.9 m circa s.l.m.. Il tracciato attraversa, per tutto il suo sviluppo, i litotipi dei depositi alluvionali antichi, sempre costituiti da terreni prevalentemente argilloso-limosi con locali livelli sabbiosi, limoso-sabbiosi e sabbiosi-ghiaiosi generalmente poco potenti. Dal punto di vista geomorfologico non sono da evidenziare elementi di potenziale criticità mentre, sotto il profilo idrogeologico, non sono disponibili dati circa l'eventuale presenza di una falda all'interno degli orizzonti più permeabili.

#### **2.47.9 TRATTO COMPRESO TRA IL KM 21+410 E IL KM 25+850**

Questo tratto è situato nei settori centrali dell'area di studio, a quote comprese tra i 7.5 ed i 9.6 m circa s.l.m.. Il tracciato interessa, ancora una volta, i termini litologici dei depositi

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	172 di 556

alluvionali antichi che, in quest'area, risultano costituiti da terreni prevalentemente argilloso-limosi con frequenti livelli sabbiosi, limoso-sabbiosi e sabbioso-ghiaiosi talora di notevole spessore. Per quanto concerne l'aspetto geomorfologico non sono stati rilevati elementi di potenziale criticità mentre, sotto il profilo idrogeologico, si sottolinea la presenza di una falda, freatica o semiartesiana, con superficie piezometrica posta circa al p.c..

#### **2.47.10 TRATTO COMPRESO TRA IL KM 25+850 E IL KM 29+260**

Tale tratto ricade nella parte centrale dei settori di interesse, a quote variabili tra i 4.6 e i 9.1 m circa s.l.m.. Il tracciato interessa, quasi sempre, i litotipi dei depositi alluvionali antichi, qui rappresentati da terreni essenzialmente sabbiosi e argilloso-limosi con locali livelli sabbioso-ghiaiosi. I suddetti depositi risultano localmente ricoperti dai termini litologici delle unità ubiquitarie, sempre formati da terreni prevalentemente argillosi con spessori mediamente compresi tra 2.0 e 4.5 m. Sotto il profilo geomorfologico l'unico elemento di potenziale criticità è rappresentato dal corso del Fiume Corno, talora soggetto ad esondazioni mentre, dal punto di vista idrogeologico, non sono disponibili dati circa l'eventuale presenza di una falda all'interno degli orizzonti più permeabili.

#### **2.47.11 TRATTO COMPRESO TRA IL KM 29+260 E IL KM 35+760**

Il tratto in questione si colloca nella porzione centrale dell'area di studio, a quote mediamente comprese tra gli 1.5 ed i 7.4 m circa s.l.m.. Il tracciato attraversa, praticamente ovunque, i termini litologici dei depositi alluvionali antichi che, in questo settore, risultano composti da terreni argilloso-limosi e sabbioso-ghiaiosi con frequenti livelli limosi, sabbiosi e limoso-sabbiosi talora piuttosto potenti. Dal punto di vista geomorfologico non sono da evidenziare elementi di potenziale criticità mentre, sotto il profilo idrogeologico, non sono disponibili dati circa l'eventuale presenza di una falda all'interno degli orizzonti più permeabili.

#### **2.47.12 TRATTO COMPRESO TRA IL KM 35+760 E IL KM 37+290**

Questo tratto ricade nei settori centrali dell'area di studio, a quote variabili tra i 2.2 ed i 3.0 m circa s.l.m.. Il tracciato interessa, praticamente ovunque, i termini litologici dei depositi alluvionali recenti, qui costituiti da terreni argilloso-limosi con locali livelli limosi, sabbiosi e limoso-sabbiosi. Tali depositi presentano spessori mediamente compresi tra 3.5 e 5.6 m e risultano poggiati sempre sui litotipi dei depositi alluvionali antichi, composti da terreni

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	173 di 556

fortemente eterogenei di natura sabbiosa, argilloso-limosa, limoso-sabbiosa e sabbioso-ghiaiosa. All'interno di tali depositi, per la porzione centrale del tratto in oggetto, si sottolinea inoltre la presenza di un importante orizzonte torboso molto compressibile, di estensione estremamente variabile e con spessori localmente prossimi ai 4.0÷5.0 m. Sotto il profilo geomorfologico si evidenzia l'assenza di elementi di potenziale criticità mentre, dal punto di vista idrogeologico, si sottolinea la presenza di una falda, freatica o semiartesiana, con livello piezometrico posto a circa tra 1.0 m sotto il p.c..

#### **2.47.13 TRATTO COMPRESO TRA IL KM 37+290 E IL KM 37+870**

Il presente tratto si colloca nei settori orientali dell'area di interesse, a quote comprese tra i 3.1 ed i 3.6 m circa s.l.m.. Il tracciato attraversa, per tutto il suo sviluppo, i termini litologici delle unità ubiquitarie, ancora una volta costituiti da terreni argillosi e limoso-sabbiosi con spessori mediamente compresi tra 2.0 e 4.6 m. Tali depositi poggiano, come nei tratti precedenti, sui litotipi dei depositi alluvionali recenti che, in quest'area, risultano composti da terreni limoso-sabbiosi con locali livelli limosi e argilloso-limosi. Questi ultimi depositi presentano spessori generalmente variabili tra 1.5 e 5.5 m e poggiano, come sempre, sui termini litologici dei depositi alluvionali antichi, qui costituiti da terreni limoso-sabbiosi e sabbioso-ghiaiosi con locali livelli sabbiosi e argilloso-limosi. Dal punto di vista geomorfologico non sono da evidenziare elementi di potenziale criticità mentre, sotto il profilo idrogeologico, si evidenzia la presenza di una falda, freatica o semiartesiana, con superficie piezometrica posta tra 1.5 e 3.0 m dal p.c..

#### **2.47.14 TRATTO COMPRESO TRA IL KM 37+870 E IL KM 44+240**

Il tratto in esame ricade nella porzione orientale dell'area di studio, a quote variabili tra i 3.2 ed i 7.4 m circa s.l.m.. Il tracciato interessa nuovamente i litotipi dei depositi alluvionali recenti, prevalentemente costituiti da terreni argilloso-limosi e sabbioso-ghiaiosi con locali livelli limoso-sabbiosi poco potenti. Questi depositi mostrano spessori generalmente compresi tra 6.6 e 12.3 m e poggiano, praticamente ovunque, sui termini litologici dei depositi alluvionali antichi, probabilmente costituiti da terreni limoso-sabbiosi e sabbioso ghiaiosi con rari livelli argillosi, sabbiosi e argilloso-limosi. Infine, i depositi alluvionali suddetti risultano ricoperti, localmente, da lembi poco estesi di depositi alluvionali dei paleoalvei, sempre costituiti da terreni argilloso-limosi con spessori sempre inferiori ai 2.0 m. Sotto il profilo geomorfologico si evidenzia l'assenza di elementi di potenziale criticità mentre, dal punto di vista idrogeologico, si sottolinea la presenza di una falda, freatica o semiartesiana, con livello

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	174 di 556

piezometrico posto a circa 4.0 m dal p.c.. A tal riguardo è importante segnalare che il tracciato, in prossimità del km 44+100 circa, intercetta la linea di probabile emergenza delle risorgive che, come già detto, presenta una marcata variabilità stagionale, talora con locale risalita del livello di falda anche sopra il p.c.. La suddetta oscillazione del livello di falda rappresenta senza dubbio un elemento di importante criticità sia in senso idrogeologico sia in senso geotecnico.

#### **2.47.15 TRATTO COMPRESO TRA IL KM 44+240 E IL KM 45+724**

Tale tratto si colloca nella porzione orientale del settore in esame, a quote comprese tra i 7.3 ed i 9.3 m circa s.l.m.. Il tracciato interessa, per tutto il suo sviluppo, i termini litologici dei depositi alluvionali attuali, qui costituiti da terreni sabbioso-ghiaiosi con locali livelli più francamente ghiaiosi e limoso-sabbiosi. Tali depositi presentano spessori mediamente compresi tra 1.5 e 8.2 m e risultano ricoperti, localmente da ridotti lembi di depositi alluvionali dei paleoalvei, sempre in facies argilloso-limosa. La suddetta unità risulta inoltre poggiante sui termini litologici dei depositi alluvionali recenti, qui costituiti da terreni prevalentemente sabbioso-ghiaiosi con spessori mediamente compresi tra 5.8 e 10.5 m. Quest'ultima unità, infine, risulta poggiante sui litotipi dei depositi alluvionali antichi, sempre costituiti da terreni sabbioso-ghiaiosi con rari livelli più francamente argillosi, sempre con spessori piuttosto esigui. Dal punto di vista geomorfologico, l'unico elemento di potenziale criticità è rappresentato dal corso del Fiume Isonzo, spesso caratterizzato da importanti esondazioni nelle aree limitrofe durante gli eventi piovosi più intensi. Sotto il profilo idrogeologico, invece, la presenza di una falda, freatica o semiartesiana, con superficie piezometrica posta tra 2.5 e 3.8 m sotto il p.c.. A tal riguardo è importante segnalare che il tracciato, in prossimità del km 44+100 circa, intercetta la linea di probabile emergenza delle risorgive che, come già detto, presenta una marcata variabilità stagionale, talora con locale risalita del livello di falda anche sopra il p.c.. Tale allineamento, in particolare, ricade poche centinaia di metri all'interno del tratto precedente ma, a causa della forte variabilità spaziale, rappresenta un elemento di particolare attenzione anche per la presente area. La suddetta oscillazione del livello di falda rappresenta senza dubbio un elemento di importante criticità sia in senso idrogeologico sia in senso geotecnico.

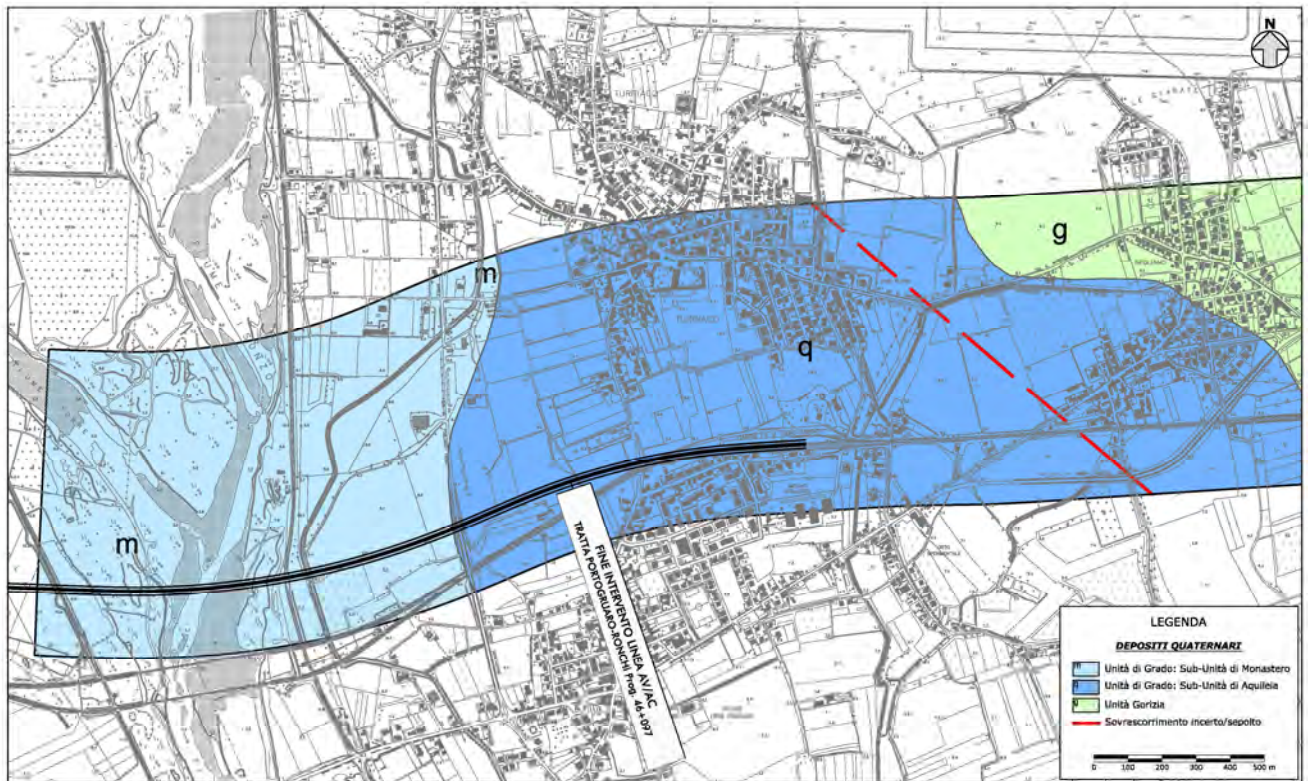
#### **2.47.16 TRATTO COMPRESO TRA IL KM 45+724 E IL KM 46+796**

Il tratto in esame ricade nella porzione più orientale del settore di studio, a quote mediamente comprese tra gli 8.0 e i 9.3 m circa s.l.m.. Il tracciato interessa, per tutto il suo

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	175 di 556

sviluppo, i termini litologici dei depositi alluvionali recenti, qui costituiti da terreni prevalentemente sabbioso-ghiaiosi con rari livelli argilloso-limosi. Tali depositi presentano spessori mediamente compresi tra i 13.0 ed i 14.2 m e risultano poggianti sui termini litologici dei depositi alluvionali antichi (6), sempre composti da terreni prevalentemente sabbioso-ghiaiosi. Inoltre, in copertura sui depositi alluvionali recenti, si rinvengono ridotti lembi di depositi alluvionali dei paleovalvei, costituiti da terreni prevalentemente argilloso-limosi con spessori mediamente inferiori a 1.2 m. Dal punto di vista geomorfologico non sono da evidenziare elementi di potenziale criticità mentre, in relazione agli aspetti idrogeologici, non sono disponibili dati circa l'eventuale presenza di una falda all'interno degli orizzonti più permeabili. A tal riguardo è importante segnalare che il tracciato, in prossimità del km 44+100 circa, intercetta la linea di probabile emergenza delle risorgive che, come già detto, presenta una marcata variabilità stagionale, talora con locale risalita del livello di falda anche sopra il p.c.. Tale allineamento, in particolare, nel tratto in esame ricade poche centinaia di metri a sud della linea ferroviaria in progetto ma, a causa della forte variabilità spaziale, rappresenta un elemento di particolare attenzione anche per la presente area. La suddetta oscillazione del livello di falda rappresenta senza dubbio un elemento di importante criticità sia in senso idrogeologico sia in senso geotecnico.

Il tratto in questione, infine, rappresenta la parte terminale della Tratta Portogruaro – Ronchi dei Legionari e, allo stesso tempo, la parte iniziale della Tratta Ronchi dei Legionari – Trieste, in quanto è presente una zona di sovrapposizione tra i due studi di circa 3 km. Per quest'area, quindi, al fine di una chiara lettura delle cartografie geologiche di base di entrambe i tratti, si sottolinea che i depositi alluvionali attuali del presente studio corrispondono perfettamente alla "Sub-Unità di Monastero (Unità di Grado)" della Tratta Ronchi dei Legionari – Trieste, mentre i depositi alluvionali recenti di questo studio coincidono con la "Sub-Unità di Aquileia (Unità di Grado)" della tratta successiva.



**Figura 28** Stralcio della carta geologica di base della Tratta Ronchi dei Legionari – Trieste nella zona di sovrapposizione con il presente studio.

#### **2.47.17 TRATTO COMPRESO TRA IL KM 0+000 E IL KM 11+362 DEL TRATTO PALMANOVA - CERVIGNANO**

Tale tratto si colloca nel settore centrale dell'area di interesse, a quote mediamente comprese tra i 6.9 ed i 27.9 m circa s.l.m.. Il tracciato interessa, per tutto il suo sviluppo, i termini litologici dei depositi alluvionali antichi, qui costituiti da terreni prevalentemente argilloso-limosi e sabbioso-ghiaiosi con locali livelli sabbiosi e limoso-sabbiosi. Dal punto di vista geomorfologico non sono da evidenziare elementi di potenziale criticità mentre, dal punto di vista idrogeologico, si sottolinea la presenza di una falda, freatica o semiartesiana, con superficie piezometrica posta circa 2.5 m sotto il p.c., almeno nella porzione settentrionale del tratto. A tal riguardo è importante segnalare che il tracciato, in prossimità del km 2+750 circa, intercetta la linea di probabile emergenza delle risorgive che, come già detto, presenta una marcata variabilità stagionale, talora con locale risalita del livello di falda anche sopra il p.c.. La suddetta oscillazione del livello di falda rappresenta senza dubbio un elemento di importante criticità sia in senso idrogeologico sia in senso geotecnico.



Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	177 di 556

## **2.47.18 TRATTO COMPRESO TRA IL KM 0+000 E IL KM 5+535 DEL TRATTO RACCORDO MERCI SUD**

Il tratto in esame si colloca nel settore nord-orientale dell'area di studio, a quote comprese tra i 10.2 e i 13.8 m circa s.l.m.. Il tracciato in esame attraversa, per buona parte del suo sviluppo, i termini litologici dei depositi alluvionali antichi e, solo nella parte più orientale del tratto, quelli dei soprastanti depositi alluvionali recenti. In entrambe i casi, le unità suddette risultano costituite da terreni essenzialmente argilloso-limosi e sabbioso-ghiaiosi con locali livelli argillosi, sabbiosi e limoso-sabbiosi, anche se si nota una certa dominanza dei depositi granulari grossolani all'interno dei depositi alluvionali antichi. Sotto il profilo geomorfologico non sono da evidenziare elementi di potenziale criticità mentre, dal punto di vista idrogeologico, si evidenzia la presenza di una falda, freatica o semiartesiana, con superficie piezometrica posta tra 2.1 e 3.7 m sotto il p.c..

## **2.48 DESCRIZIONE DEL TRACCIATO FERROVIARIO**

La soluzione di tracciato in progetto è stata individuata con un lungo e complesso studio a partire dalle risultanze dallo studio di fattibilità della linea Venezia-Trieste tenendo conto delle esigenze di mantenere l'esercizio ferroviario durante i lavori di realizzazione e di minimizzarne le interferenze con le linee attuali ed le infrastrutture presenti (autostrada A4 e viabilità locale) , rispettando i requisiti di base dettati da RFI per le nuove linee AV/AC.

Nel corso dello studio sono state inoltre approfondite le ipotesi alternative di tracciato, attraverso indagini territoriali, geognostiche ed idrauliche che hanno contribuito alla scelta della soluzione sviluppata.

Il tracciati ferroviari degli interventi compresi nello sviluppo progettuale della tratta Portogruaro-Ronchi sono articolati nelle seguenti parti:

➤ <i>Linea AV/AC</i>	di lunghezza complessiva pari a 50,465 km, con origine ad Est della attuale linea Udine – Carsarsa e termine sul viadotto sull'Isonzo in prossimità di Pieris – Turriaco, dove ha inizio la successiva tratta Ronchi dei Legionari – Trieste
➤ <i>Interconnessione Portogruaro Est</i>	di lunghezza pari a 4,163 km (b.d.), che collega la Linea AV/AC con la Linea Storica Portogruaro Casarsa e la stazione di Portogruaro
➤ <i>Interconnessione Cervignano Ovest</i>	si stacca dalla Linea AV/AC alla altezza del chilometro 33 e termina alla stazione di Palmanova, con una lunghezza di 5,439 (b.p.)km
➤ <i>Interconnessione Cervignano Est</i>	di lunghezza pari a 4,830 (b.p.), che collega la linea Udine – Cervignano con la Linea AV/AC
➤ <i>Lunetta Cervignano Est – Ovest</i>	a collegamento tra le due interconnessioni
➤ <i>Raddoppio della Linea Udine – Cervignano</i>	Per complessivi 4,305 km compresi tra la progressiva 2+160 (all'altezza dell'opera di scavalco con la Linea AV/AC) e la stazione di Palmanova

Inoltre in ragione del suo andamento planimetrico, la Linea AV/AC è articolabile inoltre in due tratti:

- Tratto in affiancamento alla Autostrada A4, compreso tra la progressiva iniziale ed il chilometro 31+ 500;
- Tratto non in affiancamento, compreso tra la progressiva 31 + 500 e la fine intervento (progr. 51+ 045)

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	179 di 556

Nel tratto in affiancamento, che risulta pari al 60% della estesa complessiva della Linea AV/AC, questa si pone in stretta aderenza alla autostrada con un interasse che raggiunge il valore minimo pari a 35 metri, con la esclusione della sola parte iniziale (fino alla progressiva 4+500 circa), in cui la linea ferroviaria si porta ad una distanza massima dal tracciato autostradale pari a 140 metri.

## **2.49 SPECIFICHE TECNICHE E FUNZIONALI**

In Tabella 1 sono riportate le specifiche tecniche e funzionali utilizzate per la definizione del tracciato plano-altimetrico, ricavati sulla base delle risultanze sia del precedente “Studio di Fattibilità della linea Venezia-Trieste”, e coincidenti con quelli utilizzati per lo sviluppo del progetto preliminare della tratta Ronchi-Trieste nonché aggiornati in conformità con gli attuali standard di progettazione ferroviaria.

In particolare, le velocità massime di progetto sono pari a 300 e 250 km/h, rispettivamente per il tratto in affiancamento alla A4 e per il secondo tratto non più in affiancamento di attraversamento della pianura isontina, coerentemente a quanto definito nel precedente studio di Fattibilità della linea Venezia-Trieste.

La  $V=160$  km/h si riferisce invece alle velocità di uscita/ingresso delle interconnessioni con la linee storiche.

Il gabarit adottato UIC C è quello individuato dalle norme AGC ed adottato per la nuova rete italiana con caratteristiche A.V./A.C.

Per le interconnessioni di Portogruaro Est, Cervignano Ovest e Cervignano Est le velocità di ingresso/uscita sono state assunte pari a 160 km/h sulla linea AC mentre sono pari a 100 km/h e 60 km/h sulle linee storiche per esigenze di inserimento territoriale e caratteristiche delle stesse.

Lo schema di interconnessione adottato è quello detto a “salto di montone “ per gli ingressi/uscite dalla nuova linea AC che prevede uno sfalsamento altimetrico nel punto di incrocio tra i binari della AC e quelli della Interconnessione, mentre avviene a “raso” per l’inserimento di questi ultimi sulle linee ferroviarie esistenti.

Anche se non sono state sviluppate stazioni nel progetto preliminare, si è considerato a livello di schematico un “modulo” delle stazioni /impianti del valore di 750 m come richiesto dalle norme europee AGC e previsto per la rete AC.

In particolare il sistema ERTMS di livello 2, indicato per la gestione del traffico ferroviario, consente di soddisfare alle condizioni di interoperabilità tra le diverse reti ferroviarie europee che adottano differenti sistemi di comando e controllo della circolazione.

TABELLA 1 : SPECIFICHE TECNICHE E FUNZIONALI

Caratteristiche	Unità di misura	Linea AV/AC	Interconnessioni Portogruaro Est/Cervignano Ovest/Cervignano Est	Raddoppio Portogruaro- Casarsa/Lunetta/radd. Cervignano-Palmanova
Tipo di esercizio	-	Misto	Misto	Misto
Velocità max di progetto	km / h	250/300	160/160/160	150/60/120
Raggio min. curve	m	3.700	600/1050/1300	1.000/256/750
Sopraelevazione max.	mm	110	150	150
Insuff. sopraelevazione	mm	90	90	90
Ecced. sopraelevazione	mm	90	90	90
Pendenza max (compens.)	‰	11,50	9,12/12,14/12	4,66/12,14/9,68
Raggio min racc.vert.	m	19.000	6.500/5.000/3.500	12.000/4.500/9.000
Peso assiale	t	22,5	22,5	22,5
Interasse minimo binari	m	4,50	4,00	4,00
Gabarit	-	C	C	C
Posa del binario	-	su pietrisco	su pietrisco	su pietrisco
Tipo rotaie	-	60 UIC, 900 A	60 UIC, 900 A	60 UIC, 900 A
Tipo traverse in c.a.p.	-	RFI 2,60	RFI 2,40	RFI 2,40
Spessore massicciata minimo	cm	35	35	35
Modulo	m	750	750	750
Regime di circolazione	-	ERTMS tipo 2	ERTMS tipo 2	BAcc

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	181 di 556

## 2.49.1 TRATTO IN AFFIANCAMENTO ALLA AUTOSTRADA A4

Il tracciato della tratta Portogruaro – Ronchi dei Legionari ha inizio (prog. 0+000) in località Fossalato (Comune di Portogruaro) in corrispondenza della prog. 63+895,73 del tracciato della Fattibilità della linea AV/AC Venezia–Trieste, mantenendone lo stesso allineamento a sud della A4 con la stessa velocità di Progetto pari a 300 km/h.

Nel primo tratto di 1 km m circa i binari della AC sono in affiancamento ad una distanza media dall'asse della A4 di circa 50m, mentre altimetricamente per i primi 500 m i binari della AC si mantengono rettilinei in rilevato (ca. 6 m), per poi ridiscendere di quota nei seguenti 500 m e portarsi su di un rilevato basso (ca. 3 m).

Tra le prog. 0+20,00 ed 0+342,64 si inserisce l'opera di scavalco (la GA01) di 132 m, del binario dispari della Interconnessione di Portogruaro Est: da questo punto i binari dell'IC si portano paralleli ai lati di quelli della AC mantenendosi ad una quota più bassa fino a circa alla prog. 0+900.

In prosecuzione dell'opera di scavalco, lato Trieste, si realizza il primo viadotto (VI01), dello sviluppo di 175 m con termine alla prog. 0+517,64, che mantiene i binari della AC ancora alti rispetto a quelli della IC: tale differenza dei p.f. impone la realizzazione di due muri in c.a. ai lati della AC dello sviluppo di 386.11 m (tra le prog. 0+517,64 e 0+903,75) per consentirne il progressivo abbassarsi, con una livelletta al 6,8‰, fino al livello altimetrico di quelli dell'IC.

Dalla prog. 0+903,75, raggiunta la coincidenza planimetrica tra i binari della AC e di quelli della IC, si realizza quindi un unico rilevato ferroviario basso (p.f. medio pari a 3,5m) per i 4 binari affiancati: quelli della AC al centro e quelli della IC ai lati.

In prosecuzione la configurazione a 4 binari ha termine alla prog. 1+457,85 dove i binari dell'IC di Portogruaro Est si inseriscono sulla linea veloce con dispositivi a 160 km/h., di seguito poi alla prog. 2+037,40 si prevede la modifica del cavalcavia autostradale (NV01) della Strada dei Laghi che sovrappassa sia la A4 che la nuova linea ferroviaria.

Planimetricamente, in corrispondenza del km 2,1 ca. il tracciato AC incomincia ad allontanarsi della A4, spanciando verso sud con una curva di raggio 5.500 m, portandosi ad un interasse massimo dalla A4 di 170 m circa per evitare l'interferenza con la stazione di servizio Fratta Sud passandola a sud.

Tra le prog. 2+137,30 e 3+462,30 si realizza il viadotto sulla Roggia Lucugnana ( VI03) dello sviluppo di 1.325 m, con previsione di due deviazioni del percorso della roggia stessa realizzati tra i km 2,5 e 3.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	182 di 556

Tra le prog. 3+148,40 e 3+811,54 (P.S. dei deviatori) si realizza il primo Posto di Comunicazione “Fratta” che, con deviatori collocati i primi sul viadotto e gli ultimi sul rilevato in prosecuzione al viadotto stesso, permette la comunicazione pari/dispari e dispari/pari tra i binari della linea AC con dispositivi a 160 km/h.

Al termine del viadotto Lucugnana nei successivi 4 km ca. (fino alla prog. 7+300) il tracciato, che si mantiene sostanzialmente in piano seguendo il livello dal terreno con un rilevato basso, intercettando il limite settentrionale dell’Oasi di protezione del Parco della Villa Mocenigo, area di rilevante interesse naturalistico, posta a sud della A4 nell’area di Alvisopoli. Per evitare tale interferenza si prevede lo spostamento verso nord del tracciato della A4 mediante la realizzazione della 1° variante Autostradale.

Tale variante autostradale, dello sviluppo di 3052 m realizzata tra i km 5,200 e 5,55 ca. della linea AC, comporta uno spostamento massimo del suo asse di 20 m verso nord consentendo al rilevato ferroviario di sovrapporsi all’attuale sedime della A4 e lambire il confine nord della area della Villa Mocenigo.

In questo tratto si realizzano un muro a sinistra, tra le prog. 5+000 e 7+470, ed a destra, prog. 5+285,56 e 5+520, per limitare al massimo l’ingombro del rilevato ferroviario rispettivamente lato A4 e lato Oasi; proseguendo sono previsti gli interventi di modifica dei cavalcavia autostradali alle prog. 5+111,02 e 6+758,50, di Via Casermette (il NV02) e di Via G. Deledda (il NV04), e dello svincolo di Alvisopoli.

Per la risoluzione di tale interferenza si prevede la modifica dello stesso tramite il passaggio in quota sopra al nuovo tracciato ferroviario, delle rampe uni e bidirezionali di ingresso/uscita dello Svincolo attualmente previste a livello terreno. Si realizzano infatti due gallerie artificiali alle prog. 8+009,62 (la GA02) e 8+176,72 (la GA03) per il passaggio della linea AC sotto le suddette rampe che vengono alzate ed allungate scavalcano come il cavalcavia della rampa bidirezionale dello svincolo (NV05) alla prog. 8+096, di scavalco dell’autostrada. Planimetricamente il tracciato della AC prevede un flesso tra le prog. 7+182 e 8+500 circa (con curve di raggio minimo 5.505 m) per realizzare in corrispondenza dello svincolo, uno spanciamento verso sud con una distanza massima asse AC/asse A4 di 63 m necessario alla realizzazione delle modifiche allo svincolo sopra descritte.

Altimetricamente invece il tracciato, che si era mantenuto in rilevato basso fino allo svincolo di Alvisopoli, prevede ora una livelletta in ascesa, con pendenza massima pari al 10‰ dalla prog. 8+057,43 fino alla 9+183, con una quota del p.f. che raggiunge i. 20,5 m alla prog. 11+328,11 sul successivo viadotto.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	183 di 556

Tornata la linea AV in stretto affiancamento alla A4 dal Km 8,5 ca., ha inizio alla prog. 8+558,51 il viadotto di attraversamento del Fiume Tagliamento (VI07), dello sviluppo di 3319,50 m, realizzato in ombra dell'attuale ponte autostradale posto a nord dell'abitato di Ronchis, con una distanza media dall'asse della A4 di circa 50 m.

Nel tratto finale del suddetto viadotto la livelletta si abbassa rapidamente portandosi dalla prog. 11+328,11, con pendenza massima del 11,56 %, fino alla prog. 12+340 al livello del terreno in rilevato basso (altezza circa 3 m); tale repentino abbassamento del p.f. è necessario per portare la linea AC il più bassa possibile in corrispondenza del futuro svincolo autostradale di Ronchis previsto al km 13 ca., e rendere compatibile una modifica dello stesso simile a quella attuata per lo Svincolo di Alvisopoli.

Al termine del viadotto sul Tagliamento si realizzano in successione: un muro di contenimento lato A4 tra le prog. 11+878,00 e 12+030,00 (sviluppo di 152m), la deviazione del canale Ortensi (VI08) alla prog. 12+254,60, la modifica del cavalcavia sulla S.P. 7 (NV06) alla prog. 12+306,60, la realizzazione tra le prog. 12+570 e 12+894,80 un muro lato destro dello sviluppo di 324,8 m per il contenimento del rilevato in corrispondenza di un capannone industriale.

In prosecuzione dal km 12 al 14 circa, il tracciato realizza uno spanciamiento verso sud in corrispondenza dello Svincolo di Ronchis per la modifica dello stesso: prevista mediante il passaggio delle modificate rampe di uscita ed ingresso alla A4 sopra le gallerie artificiali (la GA04 e la GA05) della AC poste alle prog. 12+894,80 e 11+096,31 e la modifica del cavalcavia della rampa bidirezionale di ingresso/uscita dello Svincolo (lo NV07) posto alla prog. 13+005,79 della linea AC.

Planimetricamente dopo lo Svincolo di Ronchis la nuova linea AC, dal km 14 al 17,3 di mantiene il più possibile vicina alla attuale sede della A4 con una distanza minima di 37 m di interasse mentre altimetricamente i binari continuano a correre in rilevato basso (altezza media circa 3 m).

Per ridurre l'interferenza con una importante capannone industriale collocato a ridosso della A4 in corrispondenza del Km 15 della AC in località Palazzolo dello Stella, si realizza la 2° variante di tracciato della A4 (la NV09), dello sviluppo di 1575 m realizzata dal km 13,5 al km 15,2 ca. con uno spostamento a nord dell'ingombro autostradale massimo di 15 m.

Nello stesso tratto si prevede, per il contenimento del rilevato ferroviario la realizzazione di un muro a sinistra (lato A4) dello sviluppo di 3.810 m tra le prog. 13+795 e 17+505, per le viabilità interferite il prolungamento dei cavalcavia rispettivamente alle prog. 14+132,82 (NV08) e 15+325,22 (NV10) della viabilità complanare prevista dalla Prov. di Udine, ed il ponte sul fiume Cragno (VI09) alla prog. 14+813,52.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	184 di 556

In prosecuzione alla prog. 16+600 circa si individua l'area dedicata alla nuova S.S.E. della tratta AC, posta in adiacenza a sud della linea nel Comune di Teor (UD), con individuazione della nuova viabilità di accesso alla stessa (NV11); successivamente alla prog. 17+490,02 (NV12) la realizzazione di un sottovia di collegamento della esistente viabilità a nord e sud della linea AC.

In prosecuzione il tracciato ferroviario, dalla prog. 17+300 fino alla prog. 19+400 spancia verso sud con una curva di raggio pari a 5.500m, allontanandosi dalla A4 portandosi ad un interasse massimo di 92 m per poter realizzare l'attraversamento del Fiume Stella in un tratto quasi perpendicolare alla linea ferroviaria che avviene con un viadotto (VI11) dello sviluppo di 1.046,90 m, dalla prog. 17+750,58 alla prog. 18+807,58.

In corrispondenza del tratto iniziale del viadotto, tra le prog. 17+700 e 18+000 circa, si prevede una altezza inferiore dell'impalcato, rispetto al resto del viadotto, per garantire una luce libera tra l'intradosso dell'opera fino al piano stradale sottostante, sufficiente al mantenimento del parcheggio mezzi pesanti, di due capannoni industriali, poste al disotto del viadotto.

Altimetricamente il tracciato che si era mantenuto quasi in piano in rilevato basso, fino a prima del viadotto suddetto, si porta in leggera ascesa del 3,6 ‰, ad un p.f. massimo pari a 13 m sul fiume Stella, per proseguire poi con un rilevato alto dopo il viadotto fino alla prog. 19+576; da qui la linea ridiscendere e mantenersi in rilevato basso (altezza media ca. 4 m), per i successivi 4 Km circa fino alla prog. 22+809,29.

In prosecuzione dopo il viadotto sullo Stella si realizza la 3° ed ultima variante al tracciato della A4 (la NV14) dello sviluppo di 2.645 m, che prevede una traslazione massima della sede autostradale a nord pari a 40 m in corrispondenza dell'abitato di Pocenia tra i km 18,7 e 21,5 della linea AC.

La variante della A4 consente al rilevato ferroviario della AC di sovrapporsi quasi al piano stradale della A4 evitando l'interferenza con le abitazioni della frazione Case Berare presenti a sud della A4 dell'abitato di Pocenia, salvaguardando inoltre le successive aree di parcheggio dei capannoni industriali della Soc. ECO posti tra il km 20 ed il 20,3 ca.; in questo tratto inizia inoltre, alla prog. 19+195, un muro dello sviluppo di 9.010 m. lato A4, mentre lato destro si prevede un muro tra le prog. 19+440 e 20+930 dello sviluppo di 1.490 m.

Si prevede inoltre di ripristinare la sede di via dell'Industria (NV15) parallelamente alla AC nel tratto tra il km 19,8 e 20,3 della linea ferroviaria, la realizzazione di un ponte (VI12) sia alla prog. 19+625,01 che alla prog. 20+744,25 (VI13) sulla Roggia Velicoccia di cui si prevede una deviazione.

In prosecuzione la linea fino alla prog. 28+500 ca. si mantiene planimetricamente in stretto affiancamento alla A4 (distanza di interasse media pari a 38 m ) seguendone quindi l'andamento



Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	185 di 556

planimetrico e mantenendosi sostanzialmente rettilinea; la livelletta invece dalla prog. 22+809 fino alla prog. 29+060,83, si mantiene quasi costante in piano (altezza p.f. medio 11 m) con binari in rilevato basso (in media di 3 m) tranne che per delle limitate rampe (con pendenza massima del 9,3‰) in corrispondenza delle opere di attraversamento della Roggia Levada Grande e Canale Cormor (in cui il p.f. sale localmente a 16,5m).

Le opere principali che si incontrano in questo tratto, oltre al proseguimento del muro lato A4 fino alla prog. 28+205, sono in successione: il ponte sulla Roggia Revonchio alla prog. 22+275,47 (VI14) e deviazione della stessa, il ponte alla prog. 22+962,00 (VI15), il viadotto Levada Grande tra le prog. 23+733,97 e 24+128,92 (il VI16), dello sviluppo di 170 m, la variante alla strada di servizio della A4 alla prog. 23+800,80 (NV16), il tombino scatolare (IN08) alla prog. 24+812,25, il cavalcavia di Via Zavattina alla prog. 25+232,95 (NV18), il viadotto sul Canale Cormor (VI19), tra le prog. 25+443,67 e 25+553,67, dello sviluppo di 110 m, il ponte sulla Roggia Zellina alla prog. 26+124,13 (VI20) e relativa deviazione, il cavalcavia alla prog. 26+592,86 (NV19) in località casali Bratta, il viadotto di attraversamento della Roggia Corgnolizza (VI21) tra le prog. 27+486 e 27+555,16 dello sviluppo di 68,70 m, il cavalcavia di via Porpetto alla prog. 28+263,15 (NV21) ed il ripristino della viabilità parallelamente alla A4 (NV20) di circa 1600 m.

Nel successivo tratto tra i km 28,5 e 30 la linea si allontana dalla A4 verso sud, per portarsi in corrispondenza del nuovo svincolo di S. Giorgio di Nogaro ad un interasse massimo di 66m e risolvere l'interferenza con la stessa modalità degli svincoli di Alvisopoli e Ronchis: alle prog. 28+880,45 (la GA06) e 29+059,87 (la GA07) si realizzano infatti le gallerie artificiali per il passaggio della AC, mentre alla prog. 28+966,94 si modifica il cavalcavia (NV22) della rampa bidirezionale di ingresso/uscita allo svincolo.

Superato lo svincolo si realizza nello tratto seguente in successione il cavalcavia alla prog. 29+426,68 (NV23) della S.P. n. 80 dell'Aussa, il sottopasso pedonale alla prog. 29+564,00 (IN09), un muro dello sviluppo di 104 m tra le prog. 29+525 e 29+629,50 per limitare l'impatto su un gruppo di abitazioni ed infine il viadotto sul fiume Corno (VI22), tra le prog. 29+629,50 e 29+847,50, della lunghezza di 218 m.

Dopo il viadotto sul fiume Corno, la linea realizza l'ultimo tratto in affiancamento alla A4 fino al km 31,5 dove in località Gonars abbandona progressivamente l'affiancamento alla A4 curvando in direzione sud-est (con una curva di raggio 4.300 percorsa a 250 km/h); altimetricamente la livelletta si alza lentamente, dalla prog. 29+060,83 alla 32+588,99 con pendenza del 1,6‰, portando i binari a correre su di un rilevato di altezza media pari a 4 m.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	186 di 556

In questo ultimo tratto in affiancamento troviamo il nuovo cavalcavia di Via Olinto Marinelli (NV24) alla prog. 30+138,86 e l'interferenza della linea con l'estremità superiore del biotopo delle Paludi di Fraghis a nord di Porpetto, area umida collocata a sud della A4 tra il km 30 e 30,8 della AC, il cui limite nord è costituito dall'attuale limite sud della sede autostradale.

Per ridurre al minimo l'impatto con tale area, non ritenendo sufficientemente giustificata la realizzazione di una ulteriore variante della A4, alla luce della criticità che questa comporterebbe (abitazioni interferite poste sul lato nord della A4), si è portato il rilevato ferroviario il più vicino alla sede autostradale realizzando muri di contenimento dello stesso: il primo dello sviluppo di 1702,5 m posto lato A4 (tra le prog. 29+847,50 e 31+550), e l'altro in prossimità della zona umida, a destra della linea, dello sviluppo di 524,5 m (tra le prog. 30+182,90 e 30+707,40).

Troviamo infine in questo tratto, realizzate con le seguente successione, il 2° Posto di Comunicazione della tratta il PC "Corno", tra le prog. 30+410,00 e 31+072.645 (P.S. dei deviatori), con deviatori a 160 km/h (comunicazione dispari/pari e pari/dispari), il tombino scatolare (IN10) alla prog. 30+907,50 ed il ponte (il VI23) alla prog. 31+597,13 per il passaggio sulla Roggia del Molino per la quale si prevede una deviazione del percorso.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	187 di 556

## 2.49.2 INTERCONNESSIONE DI PORTOGRUARO EST

L'interconnessione di Portogruaro Est ha inizio alla prog. 1+457 circa della Linea AC dove con dispositivi a 160 km/h i due binari si portano paralleli ai lati della AC (il dispari a nord ed il pari a sud) in direzione di Venezia realizzando una configurazione in rilevato a 4 binari.

Dalla prog. 0+493 i due binari incominciano a scendere con pendenza del 9‰ per realizzare alla prog. 1+177 il passaggio del binario dispari sotto la linea AC (con l'opera di scavalco GA01) che porta a sud della stessa affiancandosi così al pari: da qui i due binari si dirigono in rilevato basso verso sud-ovest.

Alla prog. 2+100 circa i binari della IC si affiancano al singolo binario della linea Portogruaro - Casarsa per portarsi poi sull'attuale sedime del suddetto singolo binario.

In questo tratto si realizza la variante di 500 m del singolo binario tramite una traslazione massima di ca. 9 m del singolo binario verso ovest per consentire il suddetto inserimento dei due binari della IC sul suo sedime: al termine della variante si inserisce inoltre una comunicazione a 100 km/h che realizza il bivio in direzione di Casarsa.

Dalla prog. 2+341 del bivio per Casarsa, i binari della IC proseguono quindi sul sedime attuale con un raddoppio realizzato tramite l'allargamento della attuale sede ferroviaria lato est fino alla prog. 3+100: in quanto risulta essere sgombro da edifici e realizzando un nuovo cavalcavia (NV27) alla prog. 2+468.

Dalla prog. 3+100 alla prog. 3+500 si realizza invece un raddoppio con allargamento della sede lato ovest in quanto si deve lasciare lo spazio ai due binari della linea venia-Trieste in ingresso da est a Portogruaro: in questo tratto si prolunga il cavalcaferrovia esistente alla prog. 3+425 e si duplica l'attuale ponte in ferro a singolo binario sul fiume Lemene alla prog. 3+482.

Nell'ultimo tratto fino alla prog. 4+171 i due binari della IC di Portogruaro est corrono paralleli a quelli della linea Venezia -Trieste fino la termine in corrispondenza del F.V. della Stazione di Portogruaro.

La configurazione attuale è stata modificata a livello di schematico prevedendone anche la modifica della radice ovest in funzione della futura IC di Portogruaro Ovest di collegamento con la AV/AC verso Venezia, per garantirne la compatibilità futura dell'impianto: sono state inserite nuove comunicazioni lato Venezia e sono stati adeguati i binari alti rendendo disponibile il binario VII al servizio passeggeri.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	188 di 556

### **2.49.3 TRATTO DELLE INTERCONNESSIONI DI CERVIGNANO (NODO DI PALMANOVA)**

Ad est dell'abitato di Castello (UD), dal km 31,5, il tracciato della linea A.C., abbandonato l'affiancamento a sud dell'Autostrada A4, si dirige in direzione sud –est verso Villa Vicentina con una velocità di tracciato che scende da 300 a 250 km/h a causa dei ridotti raggi delle curve realizzabili in questo tratto e realizzando le interconnessioni di Cervignano Ovest ed Est ricadenti nell'intervento di sistemazione del nodo di Palmanova

Planimetricamente fino al Km 40 ca. la linea si sviluppa in una fascia di territorio compresa tra gli abitati di Bagnaria Arsa e Sevegliano a Nord e gli abitati di Campo Longhetto e Strassoldo a Sud, descrivendo quasi un grande arco in direzione sud-est, dato dalla successione di curve di raggio compresi tra i 3.750 e 4.300 m. Altimetricamente la linea si mantiene in rilevato alto (altezza media 7m) fino al km 40 con un aumento della quota del p.f. localizzato in corrispondenza dei viadotti di scavalco delle due Interconnessioni e delle linee lente intersecate in questo secondo tratto.

In questo tratto troviamo in successione i ponti (VI24, VI25 e VI26) alle prog. 32+427,75, 32+565,84 e 33+024,75 su canali irrigui, il tombino scatolare (IN12) alla prog. 32+646,98 ed il sottovia scatolare (IN13) alla prog. 32+687,22.

Alla prog. 33+039 circa ha inizio l'interconnessione di Cervignano Ovest (progg. C.G. dei deviatori a 160 km/h 33+039,04 b.p. e 33+039,45 b.d.), realizzata con modalità "a salto di montone" tra la A.C. e la linea ferroviaria San Giorgio di Nogaro–Palmanova ora dimessa, da cui i binari dell'IC si portano in parallelo ai lati della AC (vedi descrizione della Interconnessione di Cervignano Ovest).

Il rilevato a 4 binari si sviluppa per circa 320 m per passare poi a 3 (1a AC + b.d. della IC) nei successivi 180m salendo fino a 8 m di altezza in corrispondenza della prog. 33+573,587: nell'ultimo tratto il binario pari della IC si allontana infatti verso sud fino ad una distanza di 20 m dal binario pari della AC ed abbassandosi di quota, mentre il dispari della IC rimane parallelo a nord.

Dalla prog. 33+573,58 si realizza il primo viadotto (il VI28) di 569m, su cui corrono i binari della AC ed il binario dispari della IC di Cervignano Ovest: questo viadotto prevede dopo circa 373 m la separazione del viadotto del binario dispari che si dirige verso nord in direzione di Bagnaria Arsa lungo il sedime della linea lenta San Giorgio di Nogaro – Palmanova. All'inizio

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	189 di 556

del viadotto, prog. 33+585,26, si realizza il sottovia scatolare (IN34) per il ripristino del collegamento viario tra nord e sud della nuova linea.

Il viadotto VI28 termina alla prog. 34+142,59 con l'opera di scavalco (GA08), di 69 m fino alla prog. 34+211,68, del binario pari della IC da parte della AC; al termine della GA08 e fino alla prog. 34+965,18 si realizza il secondo viadotto (il VI29) dello sviluppo di 753,5 m.

Altimetricamente la linea AC salita di quota dalla prog. 32+588 (con pendenza del 3,2‰) si mantiene alta fino alla prog. 34+450 ca. dove, supera la linea lenta San Giorgio di Nogaro – Palmanova con un p.f. posto a 25,3 m, ridiscendere leggermente (con pendenza del 2,5‰) fino al km 36 ca. e mantenersi poi in rilevato alto (altezza media 7m).

In prosecuzione dopo il viadotto VI29 il progetto prevede la realizzazione delle seguenti opere: due sottovia scolorari (IN15 Via XXIV Maggio e IN17) alle prog. 35+053,84 e 35+860,60, un muro per contenimento del rilevato a sinistra tra le prog. 35+052 e 35+152 di 100m in località Casa dello Stradone, tre ponti (VI30, VI31 e VI32) alle prog. 35+212,2, 36+337,31 e 36+496,09.

Dalla prog. 36+732,09 fino alla prog. 38+066,36 si realizza il successivo tratto in viadotto di circa 1,334 km costituito dai viadotti VI33, VI34 e VI36 (delle lunghezze rispettive di metri 445, 185 e 610) intervallati dalle due opere di scavalco la GA09 e VI35 (di metri 33,95 e 59,45) per il passaggio della AC rispettivamente sopra la linea ferroviaria Udine-Cervignano (km 37,2 ca.) e sopra la S.S. n. 352 di Grado e Roggia del Taglio (km 37,4 ca.).

Altimetricamente il tratto di viadotto appena descritto prevede una livelletta in ascesa (pendenza del 2,41‰) fino alla prog. 37+165 (con un p.f. a 24,27 m) ed un secondo tratto in discesa (pendenza del 5,5‰) fino alla prog. 38+175 (con p.f. a quota 18,71).

Il viadotto VI36 a sua volta è affiancato per tutta la sua lunghezza a nord dal viadotto a doppio binario dell'Interconnessione di Cervignano Est proveniente da nord: interconnessione realizzata con modalità "a salto di montone" tra la A.C. e la linea ferroviaria Udine –Palmanova-Cervignano. Il viadotto si affianca a quello della AC terminando in corrispondenza della stessa prog. 38+066,36 del VI36: da questo punto quindi la nuova linea si sviluppa in rilevato alto con 4 binari affiancati: i due della AC a sud e quelli della IC di Cervignano Est paralleli a nord.

La suddetta configurazione di rilevato alto (altezza media 7 m) con 4 binari si mantiene fino alla prog. 38+623 dove il rilevato si divide, con i binari della IC si sono in questo tratto progressivamente allontanati verso nord dalla AC, portandosi ad una distanza massima di interasse pari a 33m; in questo tratto si prevede inoltre la realizzazione di un muro di contenimento del rilevato, di 100 m a sinistra, tra le prog. 38+200 e 38+300, il sottovia scatolare (IN18) alla prog. 38+255,62 ed il ponte (VI37) alla prog. 38+623,82.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	190 di 556

Dalla prog. 38+623 quindi i binari della AC proseguono in rilevato fino alla prog. 38+704,22 dove si realizza il tratto in viadotto costituito dai viadotti VI38 di 450 m e VI39 di 200m con termine alla prog. 39+670,22, intervallati dalla galleria artificiale (GA10), di 91 m, per il passaggio del binario pari della IC di Cervignano Est al di sotto della AC. La livelletta della linea nel descritto tratto in rilevato e seguente viadotto si mantiene in leggera ascesa raggiungendo i 19,57 m alla prog. 39+037 per poi ridiscendere con pendenza del 3,0‰ fino alla prog. 42+306.

In prosecuzione del viadotto VI39 i binari della AC si trovano in rilevato alto con il binario dispari della IC di Cervignano Est affiancato a nord, mentre il pari della IC si mantiene parallelo a sud della AC ma ad una quota più bassa: la configurazione a 4 binari si mantiene per i successivi 1.430 m durante i quali si ottiene la complanarità dei binari della AC e della IC fino alla prog. 40+829 dove i binari della IC di Cervignano Est si innestano su quelli della AC.

Nel tratto in esame le opere sono state dimensionate per 4 binari e sono nell'ordine: il sottovia (IN20) alla prog. 40+121,73, il viadotto "Ausa" (VI40) tra le prog. 40+439,23 e 40+281,61, i ponti (VI41 e VI42) alle progressive 40+439,23 e 40+588,49.

Alla prog. 40+823 si trovano i deviatori di inserimento dei binari pari e dispari (progg C.G. dei deviatori a 160 km/h rispettivamente 40+823,12 b.p. e 40+839,36 b.d.) dell'interconnessione di Cervignano Est con il rilevato ferroviario che prosegue quindi dimensionato per due binari.

Dal km 40 circa per il successivo tratto di 5 km la linea realizza un flesso (con due curve di raggio 4305 e 3750 nei Vertici 25 e 26) in funzione del passaggio obbligato tra gli abitati di Sacileto e Cervignano del Friuli prima (km 41 ca.) e nella successiva stretta stretta fascia di territorio poi delimitata a sud dall'area della villa Chiozza e dalle abitazioni di Borgo Modena a Nord (km 45 ca.); altimetricamente dalla prog. 42+306 fino alla prog. 46+260 la linea si mantiene sostanzialmente in rilevato con altezza media di 6 m ca. realizzando una successione di livellette in ascesa e discesa (con pendenza massima del 5,8‰) in funzione delle quote imposte che il p.f. deve raggiungere negli attraversamenti delle rogge e viabilità esistenti.

Dalla prog. 40+823 fino alla prog. 44+949 si realizzano infatti le opere minori di seguito riportate con le relative progressive: 2 tombini scatolari (IN22 alla 40+976,37, IN 23 alla 41+460,73, ), 7 sottovia (IN21 alla 40+822,71, IN24 alla 42+059,25, IN25 della S.P. n. 30 alla 42+838,98, IN26 della S.S. n. 351 alla 43+358,69 e IN27 della S.P. n. 54 alla 44+100 ), 5 ponti (VI43 alla 41+217,75, VI44 sulla Roggia Acronica alla 42+022,9, VI45 sulla Roggia Brischis alla 42+495,28, VI46 alla 43+186,88, VI47 alla 43+723,78 e VI48 alla 44+949,72.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	191 di 556

#### **2.49.4 INTERCONNESSIONE DI CERVIGNANO OVEST**

Dal binario dispari e pari della A.C., dai dispositivi a 160 km/h posti alla progressiva 33+039, si dipartono (prog. 0+000) i due binari della IC che si portano paralleli ai lati della AC in direzione di Trieste per un tratto di circa 500m con una configurazione di rilevato a 4 binari.

Successivamente il binario pari si allontana verso sud per abbassarsi con pendenza del 10‰ e poter sottopassare la linea AV/AC alla sua prog. 34+170 che si è mantenuta in quota in viadotto, mentre il dispari della linea di interconnessione costeggia strettamente in viadotto di complessivi 740 m (il VI56), con la stessa quota di piano ferro circa, la linea AC per un tratto di circa 400m per poi allontanarsi dalla AC e ridiscendere di quota fino a ricollegarsi al binario dispari alla prog. 1+750.

Da qui la IC prosegue in doppio binario sul sedime attuale della linea storica S. Giorgio di Nogaro-Palmanova in direzione di Palmanova realizzando un rilevato basissimo (1,5m).

Alla prog 2+547 si prevede la realizzazione di un nuovo cavalcavia stradale (NV25) per il ripristino del collegamento viario tra l'area nord di Bagnaria Arsa e la zona interclusa del tracciato della IC.

Il doppio binario della IC si mantiene quindi in rilevato basso sul sedime attuale fino alla prog. 4+000 circa, punto dal quale si sviluppa abbandonando il sedime attuale, portandosi più ad ovest per garantire la velocità di tracciato pari a 145 Km/h nel successivo tratto in curva.

In questo tratto si realizzano il passaggio dei binari della IC al disotto della A4 alla prog. 3+526 con l'opera IV01 attualmente esistente per la quale si prevede la realizzazione dei dispositivi a 60 km/h che consentono il collegamento a raso con i due binari del collegamento denominato "Lunetta" con l'IC di Cervignano Est alla prog. 3+697.

La IC di Cervignano Ovest prosegue quindi dalla prog. 4+600 circa in affiancamento al nuovo doppio binario della linea Udine- Strassoldo fino all'impianto di Palmanova, dove si prevede che il corretto tracciato della linea da Udine sia sull'interconnessione di Cervignano Ovest: questa termina poi alla prog. 5+439 con il binario pari ed con la prog. 5+410 con il binario dispari.

Relativamente all'impianto di Palmanova il progetto prevede una modifica all'attuale PRG di Palmanova: i binari dell'interconnessione di Cervignano Ovest sono posti in corretto tracciato e proseguono verso Udine, mentre i due binari provenienti da Cervignano-Strassoldo si richiudono su questi ultimi con deviatori a velocità di 100 km/h.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	192 di 556

## 2.49.5 INTERCONNESSIONE DI CERVIGNANO - EST

L'interconnessione ha inizio alla prog. 40+823 della linea AC per binario pari ed alla prog. 40+829 per il dispari.

Con dispositivi a 160 km/h si dipartono quindi i due binari che si mantengono ai lati della AC in direzione di Venezia, creando una configurazione in rilevato alto (ca. 7 m) a 4 binari paralleli, per circa 800 m, fino alla prog. 39+600 della AC.

Da questo punto il binario pari si allontana dalla AC verso sud scendendo di quota con pendenza dell'11 ‰, per sottopagarla nella GA10 e portarsi in sfiancamento al dispari della IC.

Questo si è a sua volta abbassato di quota per raggiungere quella del pari e proseguire quindi con questo in rilevato in direzione di Venezia affiancato a nord della linea AC fino alla sua prog. 38+704. Da qui per circa 600 metri si realizza una configurazione a 4 binari in rilevato alto complanari con i due binari della IC a nord e quelli della AC a sud.

Successivamente dalla prog. 38+066 della AC si realizza il viadotto VI36 a 2 binari in affiancamento agli altri 2 della AC che si divide alla prog. 37+800 della AC in due viadotti separati, consentendo a quello dell'IC di Cervignano Est di sovrappassare la S.S. di Grado alla prog. 3+461 della IC e dirigersi alla volta della linea Strassoldo-Udine; da questo punto in avanti il viadotto si divide portando il binario pari a salire di quota con pendenza del 5,2‰ per sovrappassare la suddetta linea storica alla sua prog. 3+801 sempre in viadotto (il VI61 di 330 m), mentre il dispari sempre in viadotto (il VI63 di 605 m) si abbassa dalla sua prog. 3+700 con pendenza del 8,1‰ per portarsi al livello del terreno del sedime della linea storica.

Quest'ultima, come detto, viene considerata nella sua configurazione in raddoppio del singolo binario esistente prevede una variante di tracciato, di 1150 m, con spostamento ad ovest del binario esistente in modo da lasciare l'attuale sedime al binario dispari dell'interconnessione.

Successivamente alla prog. 4+170 del b.d della IC si realizza la configurazione di rilevato a 4 binari con al centro i due del raddoppio della Udine-Cervignano ed ai lati quelli della IC; nel suddetto tratto si realizza inoltre il sottovia (IN41) alla prog. 4+072 del b.d. della IC per il ripristino del collegamento della viabilità tra le aree poste ad est ed ovest dei binari della IC.

La IC di Cervignano Est termina successivamente al km 4,8 circa (alla prog. 4+820 con il binario dispari ed alla prog. 4+830 il binario pari) inserendosi a raso rispettivamente sui binari dispari e pari del raddoppio della linea Udine – Palmanova-Strassoldo con dispositivi a 100 km/h.



Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	193 di 556

## 2.49.6 RADDOPPIO LINEA UDINE – PALMANOVA-STRASSOLDO

Di seguito si riporta la descrizione di tracciato dell'intervento di raddoppio della linea limitatamente al tratto che interessa il progetto preliminare mentre il progetto di Fattibilità del raddoppio della linea storica si sviluppa tra la fermata di Strassoldo (km 0+000  $\equiv$  km 6+014 linea storica Palmanova-Cervignano) ed il Bivio Cargnacco posto a sud di Udine per una estesa di circa 17,7 km.

Le progressive utilizzate nel seguito della presente relazione, si intendono progressive di progetto, crescenti da sud verso nord, diversamente dalla progressivazione presente sulla linea esistente. Ove necessario, in corrispondenza di punti singolari di riferimento, quali passaggi a livello presenti sulla linea, saranno esplicitamente indicate le progressive riferite alla linea storica.

L'intervento di raddoppio viene realizzato a ovest del binario esistente nel tratto compreso nel progetto preliminare presentato fino a Palmanova prevedendo la realizzazione del raddoppio con interasse di 4.00 m, a causa dei vincoli territoriali imposti dall'attraversamento dell'abitato di Sevegliano e dall'ingresso nell'impianto di Palmanova.

Nel tratto tra Strassoldo e Palmanova (6 km circa) la velocità di progetto è pari a 120 km/h, superiore alla velocità di tracciato della linea esistente che, in rango A, è attualmente di 100 km/h.

La velocità di progetto di 120 km/h è dettata da diversi elementi:

- 1 – dalla fermata di Strassoldo, km 0+000, fino al km 2+000, è già predisposta la sede a doppio binario; in tale tratto si è pertanto seguito l'andamento plano-altimetrico del binario esistente;
- 2 – consente un migliore inserimento territoriale (abitato di Sevegliano, attraversamento dell'autostrada Torino-Trieste, ingresso all'impianto di Palmanova);
- 3 – all'interno della stazione di Palmanova la coppia di binari proveniente da Cervignano si richiude con deviatori a 100 km/h sulla coppia di binari dell'interconnessione di Cervignano Ovest.

Il tracciato si sviluppa come di seguito descritto.

Dal km 2+000 il raddoppio si realizza con interasse di 4.00 m fino al km 2+450. Da qui ha inizio un tratto in variante, della lunghezza di 1150 m, previsto al fine di realizzare l'interconnessione di Cervignano Est con la linea AV/AC Portogruaro-Ronchi. La coppia di binari di nuova realizzazione si sposta ad ovest del binario esistente in modo da lasciare l'attuale sedime al

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	194 di 556

binario dispari dell'interconnessione, evitando così le interferenze con l'edificato presente sul lato ovest della linea ferroviaria.

Al km 3+500 il tracciato si riporta sulla sede esistente con il binario di raddoppio a 4.00 m dall'attuale singolo binario dovendo, la linea, attraversare l'abitato di Sevegliano (Comune di Bagnaria Arsa).

L'attuale fermata di Sevegliano risulta ubicata al km 2+253 della linea storica Palmanova-Cervignano, corrispondente al km 3+760 di progetto, in prossimità della viabilità principale di attraversamento dell'abitato (Via Roma – S.P. 65 Ungarica). Dato l'ingombro della sede ferroviaria a doppio binario e le esigue aree disponibili in tale ambito territoriale, non risulta possibile la realizzazione della nuova fermata in corrispondenza dell'attuale. Si prevede pertanto l'ubicazione dei due marciapiedi e del relativo sottopasso pedonale al km 4+025, circa 250 m più a nord dell'attuale fermata. I marciapiedi presentano una lunghezza di 250 m. L'accesso alla nuova fermata è garantito dalla viabilità locale esistente su ambo i lati della linea ferroviaria, nonché dal nuovo sottovia di attraversamento previsto al km 4+149.

Dal km 4+000 circa, il binario pari, di nuova realizzazione, si discosta dal binario esistente per sottopassare l'Autostrada A4 Torino-Trieste con un nuovo sottovia (km 4+515) affianco a quello già esistente: tale scelta di utilizzare l'attuale opera e di realizzarne un'altra a singolo binario consente da una parte di mantenere l'esercizio ferroviario sull'attuale linea Udine –Cervignano e dall'altra di limitare l'interferenza con il traffico veicolare (realizzazione dell'opera per fasi)

I due binari tornano affiancati con interasse 4.00 m al km 5+000.

Tra i km 4+600 e 4+800 si slaccia il ramo di collegamento tra la linea in oggetto ed i binari dell'interconnessione di Cervignano Ovest.

Dal km 5+000 il binario esistente e il binario di raddoppio proseguono ad interasse 4.00 m fino all'impianto di Palmanova, di cui si prevede la sistemazione a nuovo PRG all'interno dell'impianto i binari dell'interconnessione di Cervignano Ovest sono posti in corretto tracciato e proseguono verso Udine, mentre i due binari provenienti da Cervignano-Strassoldo si richiudono su questi ultimi con deviatori a velocità di 100 km/h.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	195 di 556

## **2.49.7 LUNETTA DI COLLEGAMENTO TRA L'INTERCONNESSIONE DI CERVIGNANO-OVEST E L'INTERCONNESSIONE DI CERVIGNANO-EST**

In prossimità dell'ingresso a Palmanova, dove i tracciati delle due Interconnessioni si avvicinano progressivamente, si prevede immediatamente dopo il raccordo Autostradale, superato perpendicolarmente dai due tracciati, la realizzazione di una bretella di collegamento ad arco posta su di un sedime ferroviario attualmente dismesso.

Tale bretella realizzerà quindi il collegamento tra le due interconnessioni con una velocità di 60 km/h, con inizio sul bivio a raso posto alla prog. 3+697 del b. pari della IC di Cervignano Ovest per terminare dopo 821 m alla prog. 4.711 del binario pari del raddoppio della linea Strassoldo – Palmanova.

## **2.49.8 TRATTO FINALE DI ATTRAVERSAMENTO DEL FIUME ISONZO**

Nell'ultimo segmento della nuova tratta Portogruaro-Ronchi la linea AC descrive prima un'ampia curva verso sud (di raggio planimetrico pari 3.852 m) per portarsi poi, con un tracciato dallo sviluppo serpeggiante a causa della presenza di centri abitati, in affiancamento stretto sul lato nord della linea storica Venezia – Trieste in corrispondenza della stazione ferroviaria di Villa Vicentina, per un tratto di circa 1,2 km tra i km 46,7 e 48.

Infine dal km 48 ca. si incomincia a realizzare la sovrapposizione plano-altimetrica del tracciato con quello definito nel progetto della tratta Ronchi-Trieste in corrispondenza del viadotto di attraversamento dell'Isonzo che, con la sua spalla lato Ronchi, costituisce il termine della tratta Portogruaro-Ronchi.

L'andamento altimetrico della linea, che si manteneva in rilevato di media altezza nel tratto della curva descritta, prevede ora un piano ferro ancora più basso posto ad una quota media di 2,5m fino alla prog. 48+009,36 ed una sua prosecuzione in rampa, in ascesa con pendenza dell'8‰, in corrispondenza del tratto iniziale del viadotto sull'Isonzo con un p.f. a ca. 15 m. che si mantiene costante sullo stesso viadotto.

Dal Km 45 i binari della AC, che si sviluppano quindi in curva su rilevato medio, tra le prog. 45+500 e 45+600, si realizzano i muri a destra e sinistra del rilevato per limitarne l'impatto sugli edifici posti ai lati della linea in località Borgo Modena; nello stesso tratto si realizza inoltre il ponte sulla Roggia Mortesina (VI49) alla prog. 45+570,68.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	196 di 556

Proseguendo alla prog. 45+648,70 il rilevato si interrompe prevedendo l'opera di scavalco (IN30) della S.P. n. 68 di Fossalon per la quale si prevede un abbassamento dell'attuale piano stradale, il ponte (VI50) alla prog. 46+286,50 ed il sottovia (IN31) alla prog. 46+662,89.

Nei successivi 1000 m la linea si sviluppa in rilevato basso (ca. 3 m) quindi in strettissimo affiancamento alla linea storica Venezia –Trieste dove si prevede un muro di contenimento dello sviluppo di 500 m in destra del rilevato, tra le prog. 46+700 e 47+200, posto in corrispondenza della attuale stazione ferroviaria di Villa Vicentina; si realizza inoltre alla prog. 47+133 la modifica delle rampe e dell'attuale sottovia della S.P. n. 68 di Fossalon (IN32), un ponte alla prog. 47+170 (VI51) e il ripristino di una viabilità parallela alla attuale ferrovia tra i km 47,170 e 47,6 circa.

Planimetricamente questo tratto presenta una livelletta che si mantiene in piano dalla prog. 46+260 fino alla prog. 48+009 da dove inizia la rampa in ascesa di approccio al viadotto sull'Isonzo sul quale si realizza la coincidenza plano-altimetrica con il tracciato definito dal progetto preliminare della tratta Ronchi – Trieste.

Nell'ultimo tratto in rilevato basso, fino alla prog. 48+647 dove ha inizio il viadotto a doppio binario sull'Isonzo (VI54), la linea AC si discosta dalla linea ferroviaria Venezia –Trieste proseguendo la curva in direzione nord –est verso la confluenza dei fiumi Torre e Isonzo; in questo tratto si realizzano due ponti alla prog. 47+398 e 47+989 (i VI52 e VI53) ed un sottovia stradale (IN33) alla prog. 48+156.

Come detto l'ultima opera della tratta è il viadotto VI54 sull'Isonzo, di 1197 m di sviluppo: questo sarà realizzato in c.a.p con luci di 25 e 30 m nei due tratti estremi, mentre prevede un impalcato metallico a via inferiore in unica campata di 62 m nel tratto tra gli argini dell'Isonzo.

Il viadotto si realizza complessivamente tra le prog. 48+467 e 50+464 con la sua spalla lato Ronchi posta in corrispondenza della prog. 0+000 della tratta Ronchi-Trieste della nuova linea AV/AC.; per completezza progettuale il tracciamento plano-altimetrico dei binari della linea AC è stato proseguito fino alla prog. 51+045,508 della tratta in progetto.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	197 di 556

## 2.49.9 PRESCRIZIONI E MISURE DI SICUREZZA PER L'ARMAMENTO

- La posa dell'armamento avverrà all'interno di opportune aree di lavorazione recintate. Sul lato del binario in esercizio ( $V < 140 \text{ Km/h}$ ) verrà posizionata una recinzione che dovrà essere disposta a non meno di 1.50m dalla rotaia più vicina.
- Relativamente alla linea in esercizio, le attività di movimentazione dei materiali con apparecchi di sollevamento o da svolgere sulla linea di contatto dovranno avvenire in regime di toltensione e di Interruzione della circolazione, con modalità d'intervento preventivamente concordate con i responsabili RFI dell'impianto ferroviario e tali da garantire il rispetto delle IPC.
- Tutte le attività per l'esecuzione delle quali si debba raggiungere l'area di lavoro via ferro o mediante attraversamento dei binari dovranno avvenire in regime di Interruzione della circolazione, con modalità d'intervento preventivamente concordate con i responsabili RFI dell'impianto ferroviario e tali da garantire il rispetto delle IPC..
- Tutte le lavorazioni da svolgere a distanza inferiore ad 1.50m dal binario in esercizio o che prevedono l'occupazione dello stesso (allacciamento della linea storica al binario dispari) dovranno avvenire in regime di Interruzione della circolazione, con modalità d'intervento preventivamente concordate con i responsabili RFI dell'impianto ferroviario e tali da garantire il rispetto delle IPC.
- Le lavorazioni in galleria dovranno svolgersi limitando la produzione e la diffusione delle polveri (prodotte dalla movimentazione e dalla posa di pietrisco e rotaie). La produzione potrà essere limitata previa bagnatura del pietrisco mentre la diffusione potrà essere contenuta mediante l'uso di dispositivi idonei (depolverizzatori). Questi ultimi dovranno comunque eliminare la polvere il più vicino possibile alla fonte e convogliare le emissioni al di fuori dei luoghi di lavoro.
- Le lavorazioni in galleria dovranno avvenire limitando il più possibile la diffusione dei fumi. Sarà da privilegiare l'uso di dispositivi ed attrezzature alimentate da motori elettrici anziché a combustione interna. Qualora i luoghi di lavoro non siano dotati di adeguata ventilazione sarà necessario allestire idonei sistemi di ventilazione forzata.
- Le lavorazioni in galleria dovranno svilupparsi contenendo la diffusione di emissioni sonore, mediante l'uso di apparecchiature silenziate e limitando la messa in funzione a quelle strettamente necessarie.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	198 di 556

## **2.25 LE OPERE D'ARTE**

Di seguito vengono descritte le scelte e le principali tipologie strutturali per la nuova infrastruttura ferroviaria Venezia – Trieste, tratta Portogruaro Ronchi, e per la risoluzione delle principali interferenze con le viabilità, i corsi d'acqua ed i vincoli di natura ambientale.

La scelta delle tipologie strutturali si è basata sulle informazioni ricavate dai dati geologico-idrologici, idraulici sviluppati nei rispettivi studi, nonché sulle prime indicazioni, desunte dalla campagna di sondaggi in corso di esecuzione.

Opere particolarmente rilevanti sono i viadotti per lo scavalco di importanti corsi d'acqua da parte della linea AC/AV nei pressi del fiume Tagliamento, Stella e Isonzo, le opere necessarie allo scavalco delle interconnessioni di Portogruaro, Cervignano Est e Ovest, il viadotto in prossimità dell'area di servizio di Fratta, come indicato nelle allegate tabelle riassuntive delle maggiori opere d'arte.

La presente relazione si articola, con una breve descrizione dell'intera linea, suddivisa per tratti successivi di caratteristiche costruttive omogenee.

### **2.49.10 OPERE DI LINEA**

Dalle analisi precedentemente svolte, risulta evidente la necessità di ricorrere, per lunghi tratti (ove la quota del p.f supera m. 3.00), a strutture alternative ai rilevati, più leggere e nel contempo non eccessivamente onerose, trasparenti, di semplice realizzazione, compatibili con le numerose interferenze e poco impattanti dal punto di vista ambientale.

La soluzione proposta prevede il sostegno della linea su una soletta in c.a., del tipo di quella prevista per i viadotti, sostenuta da montanti laterali disposti in asse ai paraballast.

Le fondazioni, in funzione sia dell'altezza dell'opera, che dei terreni di imposta, possono essere del tipo diretto, a platea, o indiretto, su pali di grande diametro.

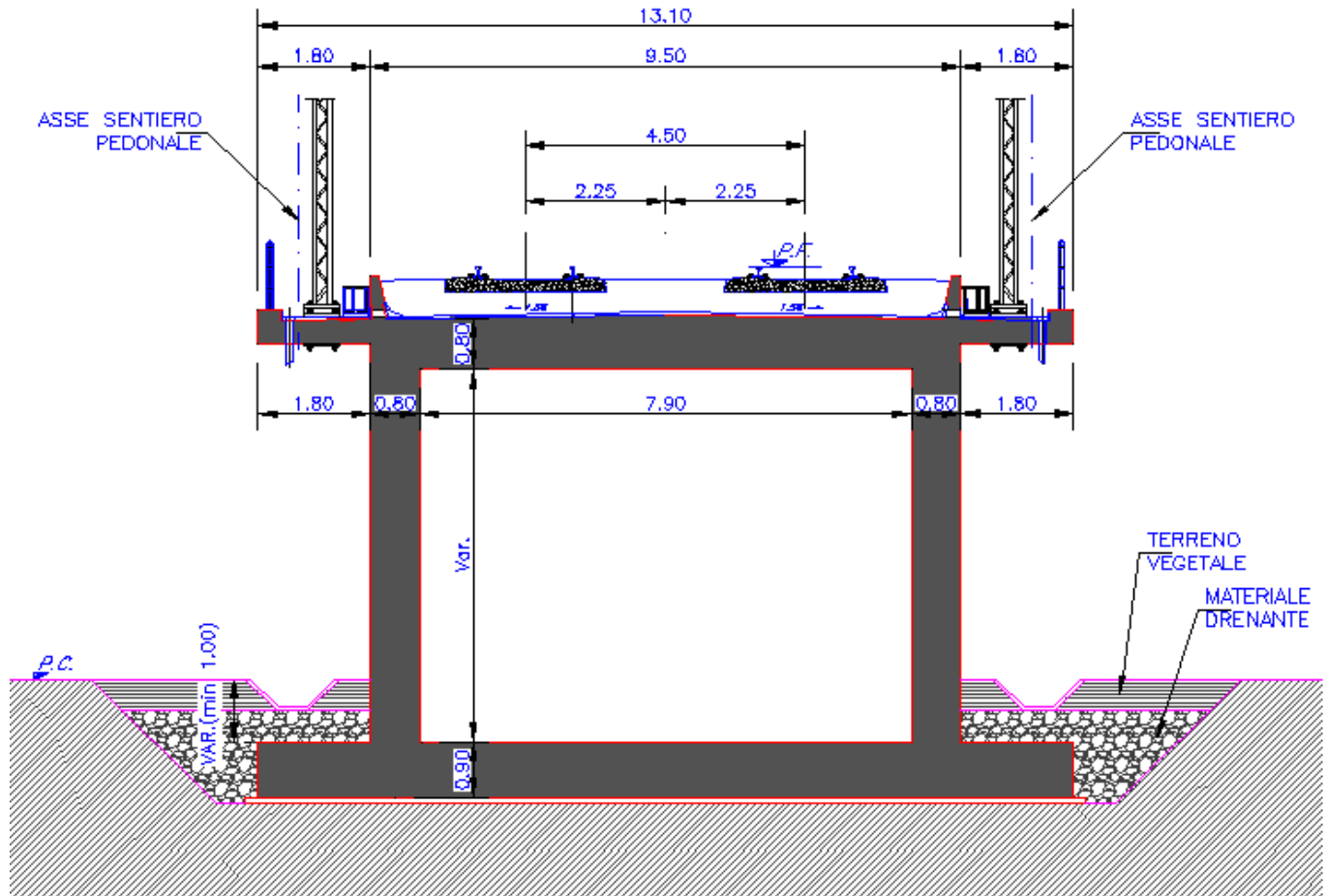
I montanti di sostegno, in base alle esigenze di ordine idraulico ed ambientale, possono essere continui, finestrati, puntuali con struttura portante a telaio, o schermati con interventi tipici di bioarchitettura, quali interramenti, terrazzamenti, trattamenti a verde etc.

Le interferenze viarie ed idrauliche sono risolte con solettoni, con nervature portanti longitudinali, in c.a, in c.ap, o a travi incorporate, sostenuti da setti trasversali,.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	199 di 556

Di seguito si riportano le principali caratteristiche e la sezione trasversale tipica dell'intervento proposto:

- Le fondazioni, per altezze non eccessive del manufatto (intorno ai 4-5 metri), sono quasi compensate, con incrementi tensionali ridotti sul piano di posa, per cui non occorre ricorrere, se non in casi particolari e puntuali, a complesse ed onerose operazioni di consolidamento dei terreni di base
- Facile adattamento nei confronti della risoluzione delle interferenze, senza dover prevedere cavalcavia e sostanziali modifiche delle attuali reti viarie ed idrauliche
- Contenuto consumo dei movimenti terra, con grossa riduzione dei quantitativi di materiale da cava da approvvigionare
- Standardizzazione delle lavorazioni, sia se realizzate in opera, sia se parzialmente prefabbricate
- Ridotto ingombro trasversale dell'opera ferroviaria, con conseguente minimizzazione della lunghezza delle interferenze e delle aree di esproprio
- Possibilità di realizzare le spalle dei viadotti più alte, rispetto alle classiche, in quanto non presente la spinta del rilevato a tergo, con il vantaggio di ridurre la lunghezza dei viadotti di approccio ai ponti ferroviari.



**Sezione tipo dell'intervento**

#### **2.49.11 DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI OPERE D'ARTE**

Le principali opere di scavalco, ad eccezione dei ponti sul fiume Sile e sul Nuovo Piave, saranno risolte mediante viadotti ferroviari standard, nell'ottica di un corretto e consolidato rapporto costi/benefici, evitando, per quanto possibile, pile in alveo, ricorrendo a luci notevoli, per gli attraversamenti e riducendo al massimo la distanza tra piano ferro e sottotrave, per contenere la quota della livelletta

Il franco libero tra argini e sottotrave è previsto di circa m. 1.50, per gli attraversamenti principali e di m. 1.00 per i canali secondari. I franchi stadali previsti sono di m. 5.00.

Le strade arginali, in corrispondenza degli attraversamenti, saranno, ove necessario, deviate al piede degli argini stessi in modo da garantire il franco stradale senza incrementi notevoli della quota della livelletta.

I viadotti saranno in genere realizzati con campate di appoggio, da 25 m. in c.a.p a 4 cassoncini.

Gli attraversamenti principali sono previsti con travate metalliche a via inferiore da 62 o 50 m. di luce, o con impalcati a sezione mista acciaio calcestruzzo a via superiore da 40 m.



Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	201 di 556

Le interferenze minori, con i canali e le viabilità sono risolte, in funzione delle luci e dei franchi a disposizione, con scatolari in opera, solettoni a travi incorporate e impalcati in c.a. p.

I cavalcavia saranno generalmente realizzati con impalcati stradali in cap a cassoncini, le interconnessioni saranno risolte con manufatti scatolari in opera e viadotti di approccio in cap con luce delle campate di circa 25 m.

**In elenco sono riportate oltre alle opere d'arte previste lungo la linea AV anche quelle previste lungo le Interconnessioni.**

WBS	OPERA	progressiva iniziale pk,i	progressiva finale pk,f
VI01	Scatolare a via superiore dal km 0+866 al km 1+607	0+866	1+607
VI02	Viadotto Roggia Lugugnana dal km 1+607 al km 2+198	1+607	2+198
VI03	Scatolare a via superiore dal km 2+219 al km 2+850	2+219	2+850
VI04	Scatolare a via superiore dal km 4+254 al km 5+500 con Ponte Taglio Nuovo al km 4+263 con Ponte Roggia Canalotto al km 5+166	4+254	5+500
VI05	Scatolare a via superiore dal km 6+200 al km 7+283 con ponte su Roggia Vidimana al km 7+049	6+200	7+283
VI06	Viadotto Tagliamento dal km 7+283 al km 10+314	7+283	10+314
VI07	Scatolare a via superiore dal km 10+314 al km 11+004 con Ponte su Via Cordoppio al km 10+413 e Ponte su Canale Ortens al km 10+995	10+314	11+004
VI10	Ponte al km 12+081	----	----
VI31	Ponte sul Canale Cragno al km 13+537	----	----
VI34	Ponte sul Canale Orientale al km 15+785	----	----
VI13	Viadotto Stella dal km 16+841 al km 18+374	16+841	18+374
VI14	Scatolare a via superiore dal km 18+374 al km 21+629 con Ponte su Roggia Velicogna alla pk 19+465, Ponte su Roggia Cornar alla pk 20+290 e Ponte su Roggia Revonchio alla pk 20+957	18+374	21+629
VI15	Viadotto Fossalat dal km 21+629 al km 21+747	21+629	21+747
VI11	Scatolare a via superiore dal km 21+747 al km 22+028	21+747	22+028
VI16	Viadotto Cormor dal km 22+028 al km 25+313	22+028	25+313
VI17	Ponte al km 26+062	----	----
VI18	Viadotto Corno dal km 27+362 al km 28+128	27+362	28+128
VI20	Scatolare a via superiore dal km 28+151 al km 30+586	28+151	30+586

WBS	OPERA	progressiva	progressiva
		iniziale pk,i	finale pk,f
VI21	Viadotto Roggia Zumello dal km 28+524 al km 30+598	28+524	30+598
VI22	Ponte al km 32+315	----	----
VI23	Viadotto Pionica dal km 32+615 al km 34+018	32+615	32+716
VI24	Ponte al km 34+452	----	----
VI25	Viadotto Roggia del Taglio dal km 34+802 al km 36+526	34+802	36+526
VI28 VI29	Interventi sul Viadotto esistente di Cervignano e nuovo viadotto per linea lenta da km. 0+600 a km. 1+050	----	----
VI30	Viadotto Isonzo dal 42+681 al km 46+080 linea AV	42+681	46+080
VI30	Viadotto Isonzo 2 Interconnessione Cervignano-Ronchi - BD e BP Isonzo 2	1+324	3+508
VI35	Interconnessione LL Udine - Cervignano-Ronchi - Ponte al km 4+600	----	----
VI36	Interconnessione LL Udine - Cervignano-Ronchi - Ponte al km 5+220	----	----
VI37	Interconnessione LL Udine - Cervignano-Ronchi - Ponte al km 5+650	----	----
VI38	Interconnessione LL Udine - Cervignano-Ronchi - Ponte al km 8+340	----	----
VI39	Interconnessione LL Udine - Cervignano-Ronchi - Ponte al km 8+540	----	----
VI40	Interconnessione LL Udine - Cervignano-Ronchi - Ponte sulla Roggia Giarina al km 9+645	----	----
VI41	VI61 - Interconnessione LL Udine - Cervignano-Ronchi - Nuovo ponticello al km 11+108	----	----
VI08	Interconnessione Merci Nord - Ponte al km 0+930	----	----
VI09	Interconnessione Merci Nord - Ponte al km 1+270	----	----
VI12	Interconnessione Merci Nord - Ponte al km 2+030	----	----
VI45	Interconnessione Merci Sud - Ponte al km 0+545	----	----
VI47	Interconnessione Merci Sud - Ponte al km 1+741	----	----
VI48	Interconnessione Merci Sud - Ponte al km 3+217	----	----
VI49	Interconnessione Merci Sud - Ponte al km 3+325	----	----

WBS	OPERA	progressiva	progressiva
		iniziale pk,i	finale pk,f
VI51	Interconnessione Merci Sud - Ponte su Roggia Gallo al km 4+038	----	----
VI53	Interconnessione AC/AV - LL Udine -Cervignano BP- Ponte su Roggia Zumello al km 1+400	----	----

## 2.49.12 CRITERI GENERALI NELLA PROGETTAZIONE DEI PONTI

Dall'analisi del tracciato a livello di progettazione preliminare, si sono individuate diverse interferenze con fossi naturali e corsi d'acqua. Le condizioni di progetto (portata al colmo) di tali attraversamenti, a meno di quello relativo al Tagliamento, possono essere determinate in base alla pratica idrologica che si basa quindi sulla regionalizzazione della pluviometria indicata nel progetto.

Per quello che concerne il Tagliamento, ci si è avvalsi della regionalizzazione eseguita dal gruppo GNDCI nell'ambito del progetto VAPI. L'applicazione della metodologia TCEV è stata condotta per la zona in esame da Villi e Bacchi (Villi V, B. Bacchi, in "La valutazione delle piene nel Triveneto" a cura del GNDCI e dell'Istituto di ricerca per la Protezione Idrogeologica dell'Italia Nord orientale).

Per quel che riguarda i criteri di compatibilità idraulica per i ponti e i rilevati di accesso in progetto è stato identificato il minimo franco non inferiore a 0.5 volte l'altezza cinetica della corrente e comunque non inferiore a un 1.00 m; il valore dei franco deve essere assicurato per almeno 2/3 della luce quando l'intradosso dei ponte non sia rettilineo e comunque per almeno 40 m, nel caso di luci superiori a tale valore.

Nel caso di corsi d'acqua arginati, la quota di intradosso dei ponte deve essere superiore a quella della sommità arginale.

Il franco minimo tra la quota idrometrica relativa alla piena di progetto e la quota di sommità dei rilevato di accesso al ponte (piano viabile) deve essere non inferiore a 0.5 volte l'altezza cinetica della corrente e comunque non inferiore a 1.00 m.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	204 di 556

### **Criteria di posizionamento del ponte rispetto all'alveo.**

L'insieme delle opere costituenti l'attraversamento non comporterà condizionamenti al deflusso della piena e indurre modificazioni all'assetto morfologico dell'alveo. L'orientamento delle pile (ed eventualmente delle spalle) deve essere parallelo ai filone principale della corrente. In particolare devono essere rispettate le seguenti condizioni:

- Per i corsi d'acqua arginati la spalla del ponte sarà normalmente posizionata sul lato campagna, a una distanza minima di 10 m dal piede dell'argine maestro; lo stesso limite vale per il caso siano presenti pile sul lato campagna; sul lato fiume la posizione delle pile deve essere al di fuori del petto dell'argine; in via eccezionale la pila può interessare il corpo arginale, purché non intacchi il nucleo centrale dell'argine stesso e sia integrata con opportuni accorgimenti di difesa e di rivestimento;
- Per i corsi d'acqua non arginati le pile e le spalle saranno generalmente poste al di fuori delle sponde incise dell'alveo; in via eccezionale la pila può interessare la sponda, in questo caso sarà integrata con opportuni accorgimenti di difesa e di rivestimento;
- Nei casi in cui il ponte sia inserito in un tratto di corso d'acqua interessato da altre opere di attraversamento poste in adiacenza, a monte o a valle, le pile in alveo (ed eventualmente le spalle) saranno allineate con quelle esistenti in modo che le pile presenti, considerate congiuntamente, non riducano la luce effettiva disponibile, anche ai fini del rischio di ostruzione da parte del materiale trasportato in piena;
- La struttura consentirà il mantenimento della continuità della pista di servizio in fregio al corso d'acqua ovvero sul rilevato arginale.

### **Effetti idraulici indotti dal ponte.**

La soluzione progettuale per il ponte e per i relativi rilevati di accesso garantirà l'assenza di effetti negativi indotti sulle modalità di deflusso in piena; in particolare il profilo idrico di rigurgiti eventualmente indotto dall'insieme delle opere di attraversamento deve essere compatibile con l'assetto difensivo presente e non deve comportare un aumento delle condizioni di rischio idraulico per il territorio circostante. Vanno inoltre verificati seguenti aspetti aggiuntivi:

- è stata verificata l'assenza di riduzione della superficie delle aree allagabili per effetto dei ponti in progetto al fine di evitare effetti di minore laminazione della piena lungo l'asta fluviale;
- è stata verificata la compatibilità dell'opera e delle sistemazioni idrauliche connesse con gli effetti indotti da possibili ostruzioni delle luci ad opera di corpi flottanti trasportati

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	205 di 556

dalla piena ovvero di deposito anomalo di materiale derivante dal trasporto solido, soprattutto nel caso possano realizzarsi a monte invasi temporanei di dimensione significativa.

### **Condizioni di sicurezza idraulica del ponte e delle opere collegate.**

Nel caso l'opera sia inserita in un tratto di corso d'acqua arginato sono state generalmente previste protezioni dei paramento lato fiume dell'argine, in conseguenza delle maggiori sollecitazioni idrodinamiche indotte dall'opera stessa. In situazioni particolari possono essere necessarie opere di ringrosso e/o soprizzo arginale locale.

### **Mitigazione del rischio introdotto dalla presenza dei rilevati**

Per impedire l'ostacolo al deflusso delle acque nelle zone a rischio di esondazione ed evitare la formazione di invasi con livelli idrici elevati che possono pregiudicare la stabilità dell'opera verranno previsti fornicci di trasparenza, ogni 300 metri, che consentono il naturale scorrimento delle acque superficiali.

## **2.49.13 OPERE D'ARTE MAGGIORI LUNGO LA LINEA A.C**

Galleria artificiale Interconnessione Portogruaro Est: La prima opera realizzata sulla linea in questione è una galleria artificiale a "farfalla" (GA01) posta tra la pk 0+210,00 e la pk 0+342,64 per uno sviluppo complessivo di circa 130m, necessaria per la risoluzione dell'interferenza con il ramo di Interconnessione binario dispari di Portogruaro Est. La struttura è realizzata in cls ed è fondata direttamente sul terreno. In uscita dalla galleria si incontra il primo viadotto della linea. Tale viadotto (VI01) si sviluppa per 175m tra la pk 0+342,64 e la pk 0+517,64. Esso nasce dall'esigenza di contenere l'impronta in pianta della ferrovia vista la stretta vicinanza della linea AC con i binari dell'Interconnessione e la loro differenza altimetrica.

**Viadotto Fratta Sud:** L'opera in questione è il viadotto ferroviario (VI03) dalla progressiva Km 2+137,30 alla progressiva Km 3+462,30 per uno sviluppo complessivo pari a 1325m. Esso nasce in corrispondenza dell'area di servizio Fratta Sud con l'esigenza, in parte di contenere l'impronta in pianta del rilevato ferroviario ed in parte di sopra passare l'area di pericolosità idraulica legata alla Roggia Lugugnana. Il viadotto è costituito da una successione di 53 campate da 25m. Tra la

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	206 di 556

pila 4 e 5 si scavalca la roggia Lugugnana per la quale, per esigenze di tracciato, è stata prevista una deviazione planimetrica.

**Viadotto Tagliamento:** L'opera in questione è il viadotto ferroviario (VI07) dal Km 8+558.51 alla progressiva Km 11+878.01 per uno sviluppo complessivo pari a 3319.50m. Esso è il viadotto di maggiore importanza del primo tratto in quanto serve per realizzare l'attraversamento del fiume Tagliamento. L'esigenza, per motivi idraulici, di mettere in ombra le pile a quelle del corrispondente viadotto autostradale ha comportato l'utilizzo di campate con luci importanti e fortemente variabili tra di loro.

**Viadotto Fiume Stella:** L'attraversamento del fiume Stella avviene tramite questo viadotto (VI11) posto alla progressiva dal Km 17+760.68 fino al Km 18+807.58 per uno sviluppo complessivo pari a 1046.90m. L'opera, oltre a scavalcare lo Stella, viene realizzata anche per sovrappassare la strada provinciale SP56 dello Stella ed il canale Lama.

Viadotto Roggia Levada Grande: L'attraversamento della roggia Levada Grande e della Strada Statale SS353 viene previsto tramite la realizzazione di un viadotto scatolare (VI17) a doppia canna. I due viadotti VI16 e VI18 sono di approccio allo scatolare stesso.

**Viadotto Fiume Cormor:** L'attraversamento del fiume Cormor avviene tramite un viadotto (VI19) a struttura continua posto alla progressiva Km 25+443.67 fino al Km 25+553.67 per uno sviluppo complessivo pari a 110.0m.

Viadotto Roggia Corniolizza: Lo scavalco dell'area di pericolosità idraulica legata alla Roggia Corniolizza ha portato alla realizzazione di un viadotto (VI21) a tre campate da 22.90m ciascuna: la tipologia a travi incorporate prevista è legata alla necessità di avere un sufficiente franco idraulico sulla roggia stessa.

**Viadotto Fiume Corno:** L'attraversamento del fiume Corno avviene tramite il viadotto (VI22) ubicato alla progressiva Km 29+629.50 fino al Km 29+847.50 per uno sviluppo complessivo pari a 218.0m. Anche in questo caso la scelta della tipologia strutturale ad impalcato continuo a 3 luci, adottata per la zona centrale, è legata all'esigenza di scavalcare l'alveo fluviale evitando di inserire pile in alveo.

**Viadotti Interconnessione di Cervignano Ovest:** L'Interconnessione di Cervignano Ovest viene risolta con le opere descritte in questo paragrafo.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	207 di 556

**Viadotto VI28:** E' costituito da una successione di 21 campate da 25m e 34.5m. La progressiva della prima spalla è pari a Km 33+573,58; il viadotto termina alla progressiva Km 34+142,58 indicante l'asse giunto sulla galleria (GA08). Lo sviluppo complessivo dell'opera è di 569.0m.

Galleria GA08: lo scavalco del binario pari del ramo di interconnessione da parte della linea AC viene risolto con una galleria a farfalla. Lo sviluppo della galleria lungo la linea AC è di 72.69m (tra le progressive Km 34+142,58 e Km 34+211,68) mentre lungo il ramo di interconnessione risulta di circa 62.0m. In corrispondenza dell'imbocco lato Trieste viene inoltre prevista una deviazione con sifone di una roggia esistente.

**Viadotto VI29:** è costituito da una successione di 27 campate da 25m e 34.5m, per finire alla progressiva Km 34+965,18 per una lunghezza totale dell'opera pari a 753.5m. Il viadotto scavalca la linea ferroviaria esistente S.Giorgio di Nogaro-Palmanova.

**Viadotti Interconnessione di Cervignano Est:** L'Interconnessione di Cervignano Est può essere divisa in due zone: la prima zona viene risolta con le opere le cui wbs di riferimento sono VI33-GA09-VI34-VI35-VI36-VI58-VI59-VI60-GA11-VI61-VI63. La seconda zona è invece interessata dalle opere definite GA10-VI38-VI39.

#### **2.49.13.1 ZONA 1**

**Viadotto VI33:** E' costituito da una successione di 15 campate da 25m e 30.0m. L'opera va dal Km 36+732,752 fino alla progressiva Km 37+177,75 indicante l'asse giunto sulla galleria (GA09) lo sviluppo complessivo dell'opera è di 445.0m.

Galleria GA09: L'opera nasce dell'esigenza di scavalcare la ferrovia esistente Udine-Cervignano per la quale è previsto il raddoppio del binario lato Venezia ad intervalla 4.0m. Lo sviluppo della galleria lungo la linea AC è di 34.00m circa (tra le progressive Km 37+177,75 e Km 37+211,70) mentre lungo la ferrovia esistente risulta di circa 29.0m.

**Viadotto VI34:** E' costituito da una successione di 7 campate da 30m e 25.0m per una lunghezza totale dell'opera pari a 185.0m. Il viadotto inizia alla progressiva Km 37+211,70 corrispondente al giunto sulla GA09 e finisce alla progressiva Km 37+396,70 coincidente invece con il giunto sul viadotto scatolare VI35.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	208 di 556

**Viadotti VI35:** Il viadotto forma un'unica struttura scatolare a doppia canna con il VI59. L'opera si rende necessaria per assorbire la forte obliquità (38°) che sia la roggia del Taglio che la Strada Statale SS352 di Grado presentano rispetto al binario. Il viadotto VI35 posto si trova tra le progressive Km 37+396,70 e Km 37+456,36 ed ha uno sviluppo di 59.45m.

**Viadotti VI36:** Il viadotto inizia dalla precedente opera e viaggia praticamente parallelo fino alla sua conclusione che avviene su una spalla comune con il VI58. Tale spalla sulla linea AC è alla progressiva KM 38+066.36 mentre sull'interconnessione è alla progressiva 2+766.79.

### **2.49.13.2 ZONA 2**

**Viadotto VI38:** E' costituito da una successione di 18 campate da 25m per una lunghezza totale dell'opera pari a 450.0m. L'opera nasce per l'elevata differenza di quota tra piano ferro e piano campagna: essa infatti scavalca una sola interferenza tra le pile 5 e 6 cioè il canale Selvis. Lato Portogruaro il viadotto salvaguarda la zona del biotopo della torbiera di Groi. Il viadotto inizia alla progressiva Km 38+704.22 e finisce alla progressiva Km 39+154.22 corrispondente al giunto sulla GA10.

**Galleria GA10:** L'opera nasce dell'esigenza di scavalcare il binario pari dell'interconnessione di Cervignano Est. Lo sviluppo della galleria lungo la linea di interconnessione è di 85.00m circa mentre lungo la linea AC risulta di circa 91.0m e va dalla progressiva Km 39+154.22 alla progressiva Km 39+245.22.

**Viadotto VI39:** La spalla lato Trieste della GA10 fa da appoggio alla prima campata del viadotto che risolve l'ultimo tratto di rilevato in adiacenza ai binari di interconnessione di Cervignano Est. Esso è costituito da una successione di 8 campate da 25m per una lunghezza totale dell'opera pari a 200.0m. L'opera si estende fino alla progressiva Km 39+445.22 punto in cui il ramo pari di interconnessione è abbastanza vicino per poter giustificare un rilevato unico. Anche se per il binario dispari è stato previsto un muro di sostegno per uno sviluppo totale in pianta di 225m.

**Viadotto AUSA:** I binari della linea AC e quelli dell'interconnessione di Cervignano Est, tra le progressive Km 40+236.61 e Km 40+281.61, devono scavalcare il fiume AUSA che proprio in corrispondenza del tracciato ferroviario ha un andamento relativamente sinuoso. A tal fine viene prevista un'opera costituita da tre impalcati separati da 45.0m (uno per il binario pari



Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	209 di 556

dell'interconnessione, uno per i due binari AC ed uno per il binario dispari dell'interconnessione) tutti a struttura mista acciaio calcestruzzo.

**Sottovia strada provinciale n°68:** La strada provinciale n°68 Fossalon attraversa la linea AC in due punti con una obliquità rispetto ad essa che ha reso necessaria la realizzazione di due opere a “farfalla” (IN30-IN32) per il suo attraversamento. La prima di tali opere va dal Km 45+632.187 al Km 45+670.817 per uno sviluppo di circa 39m lungo la linea AC e uno sviluppo di circa 38m lungo la strada. La seconda opera va dal Km 47+118.94 al Km 47+144.49 per uno sviluppo di circa 25 m sulla linea AC e di circa 26m lungo la strada.

**Viadotto Isonzo:** Il viadotto sul fiume Isonzo è sicuramente l'opera più importante sia come estensione che come soluzioni strutturali adottate, del tratto non in affiancamento all'A4. Esso nasce alla progressiva Km 48+467.08 della linea AC fino al Km 50+208.08 progressiva da cui i due binari della linea si staccano per viaggiare separatamente fino alla spalla lato Trieste costituita dalla GA01 facente parte della tratta Ronchi-Trieste La progressiva di termine del viadotto sul binario pari è Km 50+459.080 mentre quella sul binario dispari è Km 50+464.897 riferita sempre al binario pari della linea AC.

#### **2.49.14 OPERE D'ARTE MAGGIORI RAMO DI INTERCONNESSIONE PORTOGRUARO EST**

**Ponte Fiume Lemene:** Il ponte è ubicato in corrispondenza del fiume Lemene (VI62) al km 3+461.76 al km 3+493.76 del ramo di interconnessione di Portogruaro Est. L'attraversamento prevede la realizzazione di un ponte a campata unica, a semplice binario, in affiancamento a quelli esistenti della linea Portogruaro-Casarsa. La soluzione prescelta è quella di un ponte metallico a maglia triangolare a passaggio inferiore, aperto superiormente.

#### **2.49.15 OPERE D'ARTE MAGGIORI RAMO DI INTERCONNESSIONE CERVIGNANO OVEST**

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	210 di 556

**Viadotto VI56:** Il binario dispari della linea di interconnessione costeggia strettamente, con la stessa quota di piano ferro circa, la linea AC per un tratto di circa 400m. Per tali motivi la spalla e le fondazioni delle pile tra la 1 e la 15 sono comuni con quelle del viadotto VI28 descritto precedentemente. La successione delle campate è dunque analoga al VI28 fino alla pila 15 per poi staccarsi con 14 campate da 25m. La progressiva di inizio, riferita all'Interconnessione, è km 0+534,63 mentre quella di fine è km 1+269,31, per uno sviluppo totale del viadotto di 743.50m.

**Opera IV01:** L'opera in questione è un cavalcavia per la risoluzione dell'interferenza fra l'interconnessione di Cervignano Ovest e l'autostrada A4 Torino-Trieste. La nuova galleria artificiale, a doppio binario, è realizzata in asse all'attuale, a singolo binario, della linea dismessa S. Giorgio di Nogaro- Palmanova.

#### **2.49.16 OPERE D'ARTE MAGGIORI LINEA UDINE-CERVIGNANO**

**Viadotti VI59:** Il viadotto forma con il VI35 un'unica struttura scatolare a doppia canna. L'opera si rende necessaria per assorbire la forte obliquità (38°) che sia la roggia del Taglio che la Strada Statale SS352 di Grado presentano rispetto al binario. Il viadotto posto tra le progressive Km 3+401,79 e Km 3+474,33 ha uno sviluppo di 72.00m circa.

**Viadotto VI60:** Dopo la struttura scatolare rappresentata dal VI59 i due binari dell'interconnessione cominciano a divergere si è quindi reso necessario lo sviluppo di opere separate sui due binari. Il VI60 è quello che segue il binario pari anche se per le prime quattro campate è coincidente con il viadotto del binario dispari. Esso è costituito da una successione di luci da 30m e da 25.0m per una lunghezza totale dell'opera pari a 290.0m. Il viadotto inizia alla progressiva Km 3+474,33 corrispondente al giunto sul viadotto scatolare VI59 e finisce alla progressiva Km 3+764,33 coincidente invece con il giunto sulla GA11.

**Viadotto VI63:** L'opera invece che segue il binario dispari come già detto ha le prime campate coincidenti con il VI60 e poi si allontana progressivamente. Il viadotto inizia alla progressiva

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	211 di 556

Km 3+482.06 corrispondente al giunto sul viadotto scatolare VI59 e finisce alla progressiva Km 4+087.06 coincidente con il giunto della spalla S2.

**Galleria GA11:** L'opera nasce dall'esigenza di scavalcare la ferrovia esistente Udine-Cervignano con il binario pari dell'interconnessione, per la quale è previsto il raddoppio del binario lato Venezia ad intervalla 4.0m.. Lo sviluppo della galleria lungo la linea di interconnessione è di 76.00m circa (tra le progressive Km 3+764,33 e Km 3+840,49) mentre lungo la ferrovia esistente risulta di circa 66.0m.

**Viadotto VI61:** Il binario pari dell'interconnessione di Cervignano Est termina relativamente alle opere con il VI61. L'opera nasce come unica esigenza di risolvere l'altezza eccessiva del piano ferro rispetto al piano campagna in relazione anche alla stretta vicinanza, soprattutto nella parte iniziale, con la linea esistente Udine-Cervignano di cui, come già detto, è previsto il raddoppio proprio verso i binari dell'interconnessione. Data la vicinanza e la differenza di quota dei piani ferro tra i binari dell'interconnessione e i binari della linea Udine-Cervignano si è reso necessario continuare oltre le spalle S2 del VI61 e del VI63 con dei muri di sostegno di lunghezza rispettivamente di L1(VI61)=125.00m e di L2(VI63)=225.00m. La spalla di inizio del viadotto si trova alla pk km 3+840.49, corrisponde alla GA11 stessa.

**Viadotti VI58:** Il viadotto viaggia praticamente parallelo al viadotto VI36 fino alla loro conclusione che avviene su una spalla comune. Tale spalla è sull'interconnessione è alla progressiva 2+766.79.

**Opera IV02:** L'opera in questione è un cavalcavia autostradale per lo scavalco della ferrovia esistente Udine-Cervignano per la quale è previsto il raddoppio del binario lato Venezia. L'intervento prevede la realizzazione della nuova opera, a singolo binario, in affiancamento all'attuale, anch'essa a singolo binario, della linea storica Udine-Cervignano e l'adeguamento dell'esistente agli standard vigenti.

## 2.50 OPERE MINORI

In questo paragrafo sono riportate le opere ferroviarie a luce singola o doppia utilizzate per attraversamenti di luce minori.

### 2.50.1 PONTI IN C.A LUCE 15M LUNGO LA LINEA A.C

WBS	PK1	PK2	tipologia interferenza	Quota piano ferro	Q.P stradale	$\alpha$ =obliquita'	Larghezza
VI02	1+463,14	1+478,14	scavalco canale	10.54	--	90.00°	L=13.10
VI08	12+171,10	12+186,10	canale Ortenis	10.06	--	90.00°	L=13.10
VI09	14+806,08	14+821,08	canale cragno	9.90	--	90.00°	L=13.10
VI12	19+617,50	19+632,50	S.P. N°43 Del Torsa	14.69	7.39	90.00°	L=13.10
VI13	20+736,81	20+751,81	scavalco roggia Velicogna	11.00	--	90.00°	L=13.10
VI14	22+267,88	22+282,88	scavalco roggia Revonchio	11.00	--	90.00°	L=13.10
VI20	26+116,64	26+131,64	scavalco roggia Zellina	12.41	--	90.00°	L=13.10
VI24	32+420,22	32+435,75	scavalco canale	19.06	--	75.00°	L=13.10
VI25	32+555,56	32+570,56	scavalco canale	19.28	--	105.00°	L=13.10
VI26	33+019,72	33+034,78	Strada	20.72	13.42	85.00°	L=13.10
VI27	33+186,39	33+201,62	scavalco canale	21.26	--	100.00°	L=18.60
VI30	35+208,37	35+223,37	Strada	23.43	16.13	90.00°	L=13.10
VI32	36+488,53	33+504,51	Roggia Gallo	22.64	--	110.00°	L=13.10
VI37	38+617,96	38+632,96	Roggia del Taglio	19.15	--	90.00°	L=13.10
VI41	40+431,25	40+446,87	Roggia Ausa	15.93	--	75.00°	L=28.73
VI42	40+581,56	40+597,09	scavalco roggia/strada	14.92	--	75.00°	L=22.60
VI45	42+486,39	42+501,39	Roggia Brischis	10.85	--	8.00°	L=13.10
VI46	43+180,39	43+195,39	Roggia	10.33	--	112.00°	L=13.10
VI49	45+565,46	45+580,46	Roggia	12.61	--	75.00°	L=13.10
VI50	46+280,98	46+295,98	Roggia	10.33	--	90.00°	L=13.10
VI51	47+161,50	47+176,50	Pontecanale	10.32	--	98.00°	L=13.10
VI52	47+397,10	47+412,10	Roggia	10.32	--	97.00°	L=13.10
VI53	48+000,00	48+015,00	Roggia	10.74	--	105.00°	L=13.10

### 2.25.1 PONTI IN C.A DI LUCE 15M LUNGO IL RAMO DI INTERCONNESSIONE DI CERVIGNANO EST B.P.

WBS	PK1	PK2	tipologia interferenza	Quota piano ferro	Q.P stradale	$\alpha$ =obliquita'	Larghezza
VI57	2+182.50	2+197.50	Roggia Taglio	15.25	--	90.00°	12.60 mt

### 2.50.2 PONTI A TRAVI INCORPORATE DI LUCE 15M E 22 M LUNGO LA LINEA A.C

WBS	PK1	PK2	tipologia interferenza	Quota piano ferro	Campata n.1	Campata n.2	$\alpha$ =obliquita'
VI04	5+519.00	5+541.00	Ponte - Scavalco Canale Taglio Nuovo	11.59	22		90°
VI05	6+438.97	6+460.97	Ponte - Scavalco Roggia Canalotto	9.54	22		105°
VI06	8+315.93	8+352.93	Ponte - Scavalco Fossa Biaggini/Roggia Vidimana	11.04	22	15	75°
VI10	17+034.91	17+056.91	Ponticello - Scavalco collettore orientale	9.90	22		75°
VI15	22+950.86	22+972.86	Ponte sul Canale Medio Occidentale/fosso Fossalat	11.86	22		90°
VI23	31+588.76	31+610.83	scavalco roggia	17.61	22		105°
VI31	36+327.82	36+349.82	Ponte Scavalco Roggia Franca/Strada	22.26	22		100°
VI43	41+208.11	41+230.11	Strada	13.03	22		90°
VI44	42+011.90	42+033.90	Ponte Scavalco Roggia Acronca/Strada	10.62	22		75°
VI47	43+707.38	43+722.38	Ponte Scavalco Roggia Freda	13.03	22		75°
VI48	44+936.02	44+958.02	Ponte Scavalco Roggia	10.38	22		105°

### 2.25.2 PONTI A TRAVI INCORPORATE DI LUCE 15M E 22 M LUNGO IL RAMO DI INTERCONNESSIONE CERVIGNANO OVEST B.P.

WBS	PK1	PK2	tipologia interferenza	Quota piano ferro	Campata n.1	Campata n.2	$\alpha$ =obliquita'
VI55	0+777,23	0+792,23	Ponte Scavalco Roggia	17.17	15		10°

### 2.25.3 SCATOLARI STRADALI LUNGO LA LINEA AC

WBS	Prog.	Tipologia opera	Quota piano ferro	Q.P stradale	L=lunghezza scatolare	$\alpha$ =obliquita'
NV12	17+490,20	Sottovia OP 132	10.56	0.84	191,00 mt	38.00°
IN13	32+690.58	Strada poderale	19.64	12.84	20.00mt	137.00°
IN14	33+334.59	strada poderale	21.26	14.96	28.60 mt	75.00°
IN15	35+034,08	Sottovia	23.87	17.07	16,00 mt	73.00°
IN17	35+857,43	Sottovia	21.80	15.00	16.00 mt	122.00°
IN18	38+252,98	Strada poderale	18.79	11.99	30.00 mt	122.00°
IN19	39+401,87	Sottovia SP 108	18.48	11.68	61,35 mt	84.00°
IN20	40+111,56	strada poderale	16.38	9.98	33.60 mt	90.00°
IN21	40+820.00	strada poderale	14.12	7.42	17.50 mt	90.00°
IN24	42+051,94	strada poderale	10.51	4.11	16,00 mt	70.00°
IN25	42+837,08	Sottovia SP 30	12.97	6.27	16,00 mt	114.00°
IN26	43+356,61	Sottovia SP 351	13.02	6.32	17.50 mt	55.00°
IN27	44+097,16	Sottovia SP 54	12.65	5.95	17.50 mt	122.00°
IN28	44+411,00	strada poderale	11.36	4.96	16.00 mt	60.00°
IN29	45+491,18	strada poderale	12.36	5.56	16,00 mt	115.00°
IN31	46+677,41	strada poderale	10.32	3.92	16.00 mt	75.00°
IN33	48+162,14	Sottovia	11.54	4.74	13.10 mt	100.00°

### 2.50.3 SCATOLARI PEDONALI LUNGO LA LINEA AC

WBS	Prog.	Tipologia opera	Quota piano ferro	L=lunghezza scatolare	$\alpha$ =obliquita'
IN01	5+575,94	sottopasso pedonale	11.57	14,00	77.50°
IN09	29+564,93	sottopasso pedonale	14.32	18,00	132.15°

### 2.25.4 SCATOLARI STRADALI INTERCONNESSIONE CERVIGNANO OVEST B.D.

WBS	Prog.	Tipologia opera	Quota piano ferro	Q.P stradale	L=lunghezza scatolare	$\alpha$ =obliquita'
IN34	0+713,22	strada poderale	17.89	12.99	12.00 mt	90.00°
IN38	3+892.35	dev. ss 252	25.94	19.10	20.00 mt	101.00°

### 2.25.5 SCATOLARI STRADALI LINEA STORICA UDINE-CERVIGNANO

WBS	Prog.	Tipologia opera	Quota piano ferro	Q.P stradale	L=lunghezza scatolare	$\alpha$ =obliquita'
IN41	4+072.67	nuova viabilit�	15.84	8.90	20.00 mt	88.00°
IN42	4+143.17	nuova viabilit�	20.43	13.49	28.00 mt	64.00°

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	216 di 556

## 2.25.6 TIPOLOGIE STANDARD

### 2.25.6.1 IMPALCATI DA 23 E 25 M A 4 CASSONCINI

- Le campate da 25m (distanza assi giunti) sono realizzate mediante l'utilizzo sistematico di 4 cassoncini in c.a.p. con luce assi appoggi di 23.80m. Il cassoncino ha una altezza di 2.10m: ad esso viene solidarizzata con getto in opera una soletta in calcestruzzo armato di spessore medio pari a 40cm. L'altezza complessiva piano ferro/intradosso struttura risulta di 3.28m.
- Le campate da 23m sono realizzate mediante l'utilizzo sistematico di 4 cassoncini in c.a.p. con luce assi appoggi di 21.80m. I cassoncini e le altezze in gioco sono le stesse descritte per l'impalcato da 25m.

### 2.25.6.2 IMPALCATI DA 35 E 40 M A SEZIONE MISTA

- L'impalcato di luce assi giunti pari a 40m è costituito da 4 travi in acciaio di altezza pari a 2600mm. Alle travi viene solidarizzata, con getto in opera, una soletta in calcestruzzo armato di spessore medio pari a 40cm. L'altezza complessiva piano ferro/intradosso struttura risulta di 3.83m.

### 2.25.6.3 TRAVATE A VIA INFERIORE DA 62 M

- La campata da 62m (distanza assi giunti) è una struttura reticolare in acciaio a via inferiore con vasca portaballast in acciaio e con luce assi appoggi di 60m. L'altezza massima della struttura è di 12.85m.

### 2.25.6.4 TRAVATE A VIA INFERIORE DA 50 M

- Tale travata è derivata direttamente dalla precedente e presenta luce assi appoggi di m. 48.00

### 2.25.6.5 PONTI DA 15M E DA 22M

In questo paragrafo vengono descritte le opere ferroviarie a luce singola o doppia utilizzate per attraversamenti di luce minori.

Per entrambe le tipologie di impalcato l'obliquità massima dell'asse appoggi rispetto all'asse binari è stata contenuta entro i 15°.

- Tipologico da 15m in c.a., dove il franco permette di usarlo, negli attraversamenti idraulici e negli attraversamenti stradali. La struttura di quest'opera è costituita da travi in c.a. ordinario prefabbricate poggianti su due spalle classiche fondate su pali. La trave



prefabbricata ha spessore di 1.20m con un getto di completamento di 0.30m. I piedritti hanno invece spessore di 1.30m.

- Tipologico da 22m utilizzato quando per esigenza di franchi altrimenti ridotti degli attraversamenti idraulici e degli attraversamenti stradali non era possibile utilizzare strutture in c.a. La struttura è a travi incorporate (HEM1000) poste tra due spalle fondate su pali con una altezza massima piano ferro/intradosso struttura pari a 2.10m.

### 2.25.6.6 SCATOLARI

Quando la posizione, le luci dell'attraversamento e i franchi sotto binario lo hanno reso possibile la tipologia utilizzata è stata quella degli scatolari, di facile realizzazione e contenuti spessori strutturali.

Tali opere si sono utilizzate per attraversamenti stradali con spessori dello scatolare variabile da 0.7m a 1.2m e per attraversamenti pedonali, con spessore di 0.40m.

Per inclinazioni maggiori di 15° e ricoprimenti minimi, viene previsto l'utilizzo degli antisghembi al fine di rendere ortogonale la linea di passaggio del treno sulla struttura.

Le dimensioni interne utili sono riassunte nelle figure sottostanti.

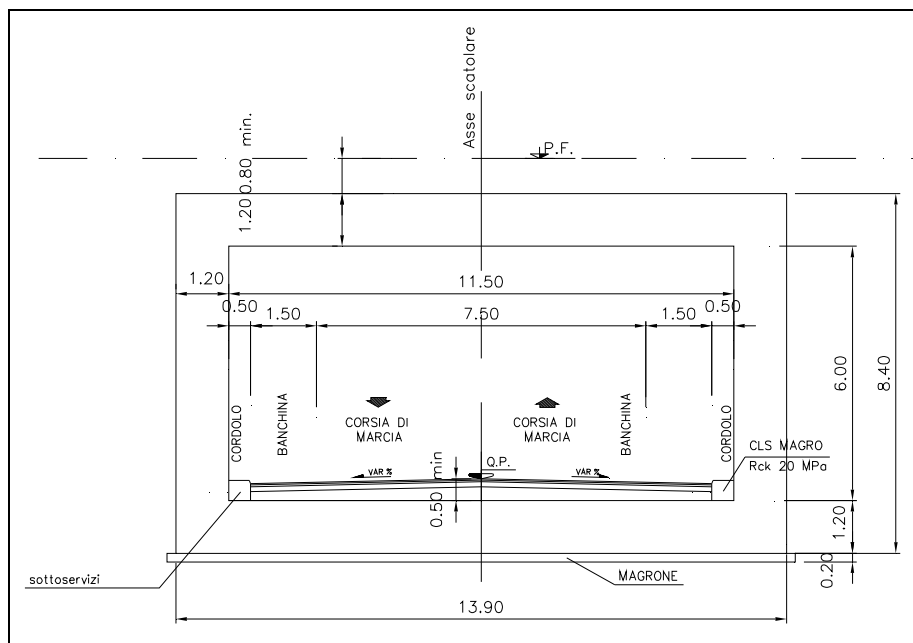


Figura 28 Sottovia per strada ordinaria

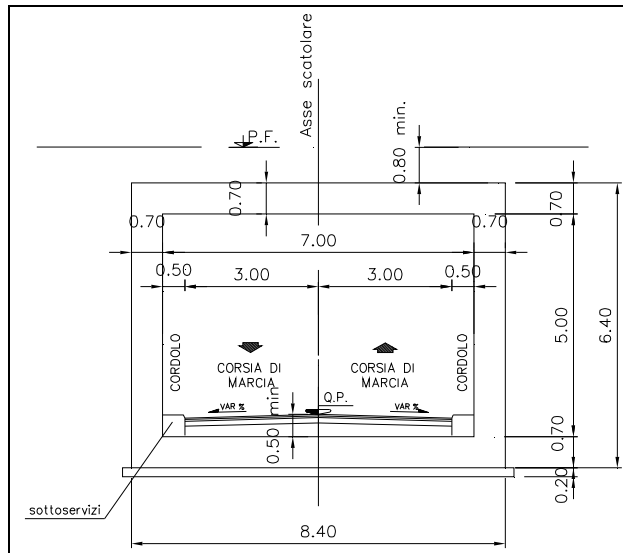


Figura 29 Sottovia per strada poderale

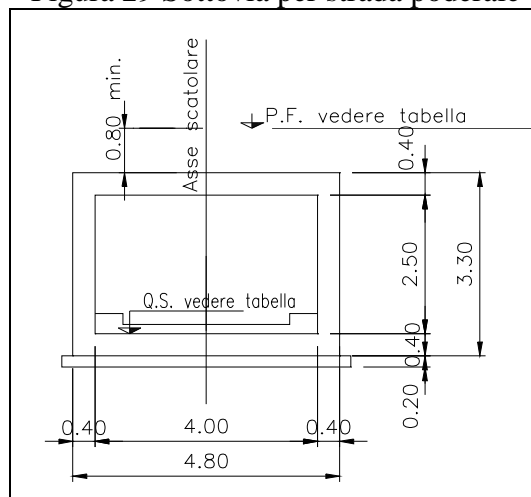


Figura 30 Sottovia pedonale

### 2.25.7 I CAVALCAFERROVIA NEL TRATTO IN AFFIANCAMENTO ALLA A4

Le interferenze viarie in cavalcaferrovia sono risolte mediante opere di attraversamento aventi campate di scavalco della linea ferroviaria di 25 m e 30 m.

Il tratto di linea in affiancamento dell'autostrada è caratterizzato da una serie di nuove viabilità nate dall'esigenza di scavalcare l'A4 e la linea AC di progetto. Tali opere vengono risolte a seconda della vicinanza dell'A4 con campate classiche da 25 o 30m o in alcuni casi di particolare vicinanza, con gallerie artificiali per superare la linea AC. Nella tabella seguente sono riportati i principali cavalcaferrovia nel tratto in affiancamento alla A4.

WBS	Progr. ferr. asse B.P.	OPERA	CATEGORIA	SVILUPPO(m)
NV01	2+037.40	60	C2	348.00
NV02	5+119.022	68	F1	217.54
NV04	6+785.50	78	F1	280.00
NV06	12+306.09	116A	C2	300.00
NV08	14+131.82	121	C1	247.40
NV10	15+325.22	125	C1	233.00
NV18	25+232.94	153	C2	320.00
NV19	26+592.86	158	F1	200.00
NV21	28+263.15	164	C2	205.00
NV23	29+426.69	1	C2	275.00
NV24	30+138.86	4	C2	338.30

## ***2.51 VIADOTTI - TIPOLOGIE STRUTTURALI IMPIEGATE***

### **2.51.1 IMPALCATO IN C.A.P. L=25.0M A DOPPIO BINARIO**

Le campate di luce L=25.0 m sono realizzate con impalcati in c.a.p.. In particolare la sezione strutturale è composta da n. 4 travi prefabbricate, precomprese col sistema dei fili aderenti, aventi sezione a cassoncino e da una soletta in c.a. gettata in opera su dalles prefabbricate. La larghezza dell'impalcato è di 14.20m, con distanza piano ferro-intradosso impalcato di circa 3.28m. La sezione di piattaforma è tale da consentire l'alloggiamento delle *barriere antirumore standard RFI*.

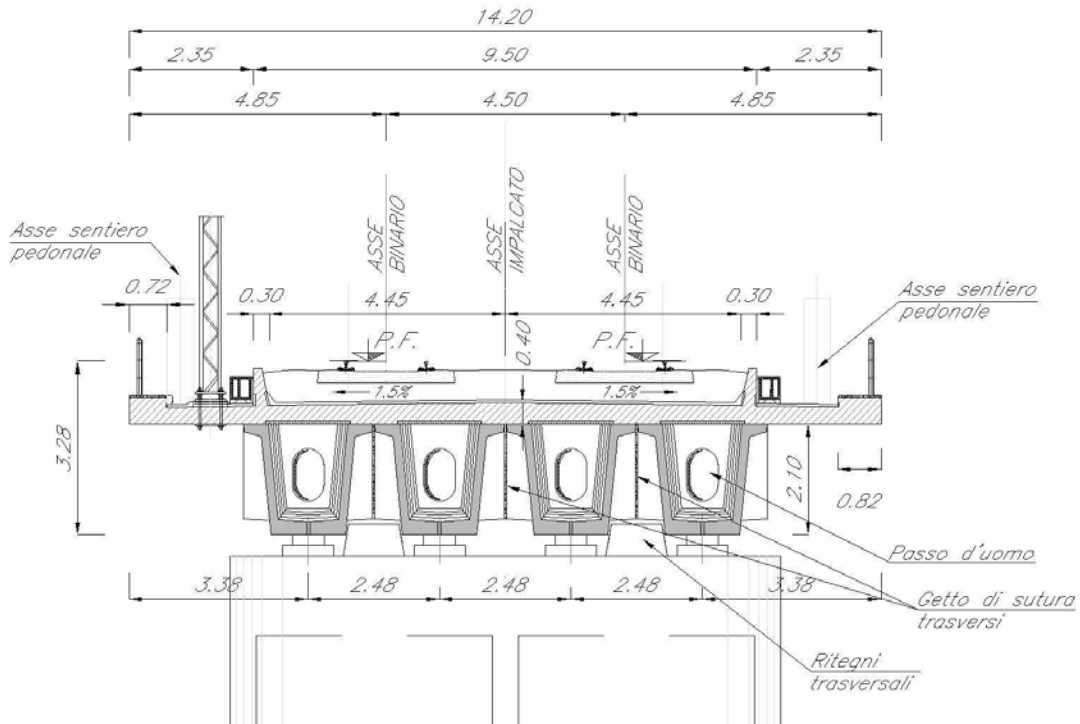


Figura 1 - Sezione trasversale impalcato in c.a.p.

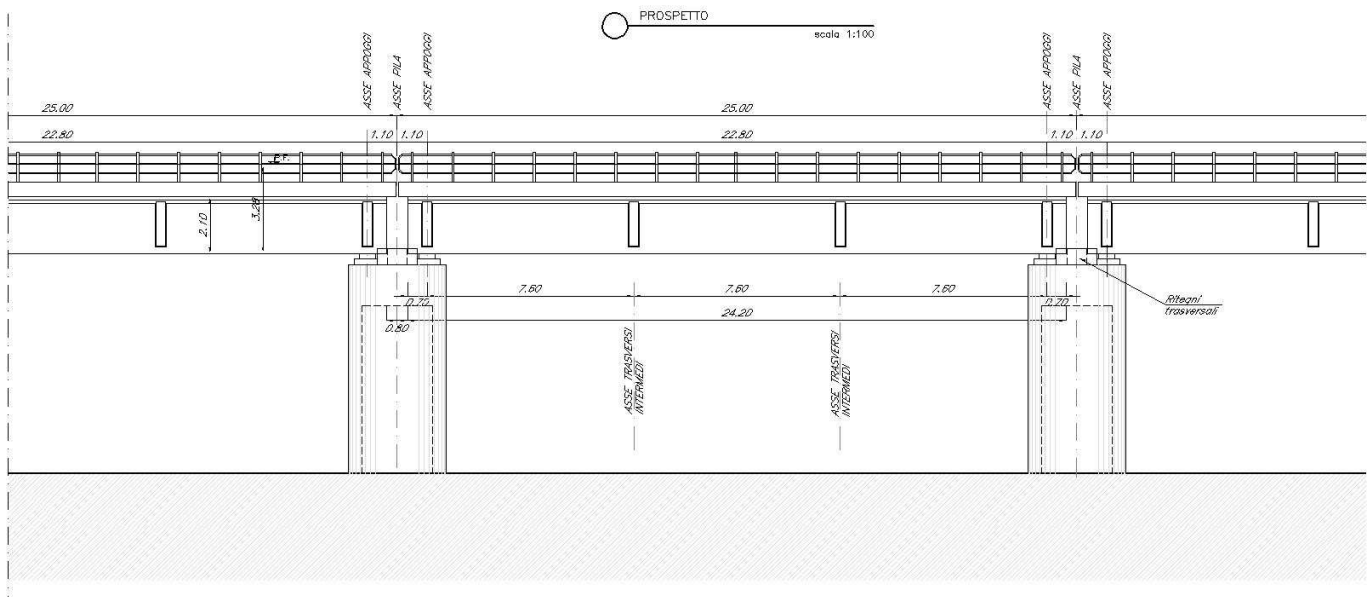


Figura 2 - Sezione trasversale impalcato in c.a.p.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	221 di 556

### 2.51.2 IMPALCATO IN C.A.P. L=25.0M A SINGOLO BINARIO

Le campate di luce  $L=25.0$  m sono realizzate con impalcati in c.a.p.. In particolare la sezione strutturale è composta da n. 2 travi prefabbricate, precomprese col sistema dei fili aderenti, aventi sezione a cassoncino e da una soletta in c.a. gettata in opera su dalles prefabbricate. La larghezza dell'impalcato è di 9.70m, con distanza piano ferro-intradosso impalcato di circa 3.28m. La sezione di piattaforma è tale da consentire l'alloggiamento delle *barriere antirumore standard RFI*.

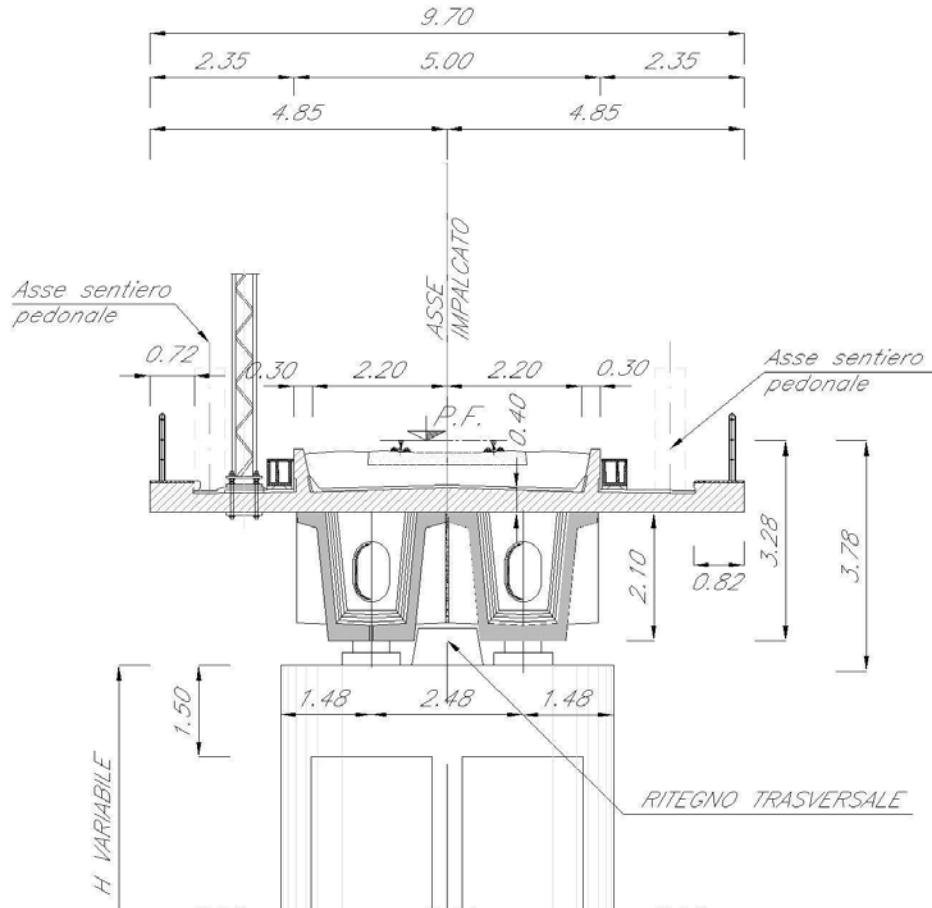


Figura 3 - Sezione trasversale impalcato in c.a.p.

### 2.51.3 PILE PER IMPALCATI IN C.A.P. L=25.0M A DOPPIO BINARIO

Le pile di questa tipologia sono realizzate in c.a. Esse presentano un fusto a sezione cava bicellulare di forma pressoché rettangolare (con spigoli arrotondati) avente dimensioni esterne 10.60m×3.60m. Lo spessore delle pareti esterne e del setto centrale è pari a 50 cm.

Le fondazioni sono del tipo profondo e sono costituite da n.8 pali trivellati di grande diametro Ø1200 equidistanziati di 3.60m. I pali sono collegati in testa da un plinto in c.a. di altezza 2.0m e dimensioni in pianta 6.0mm×13.20m.

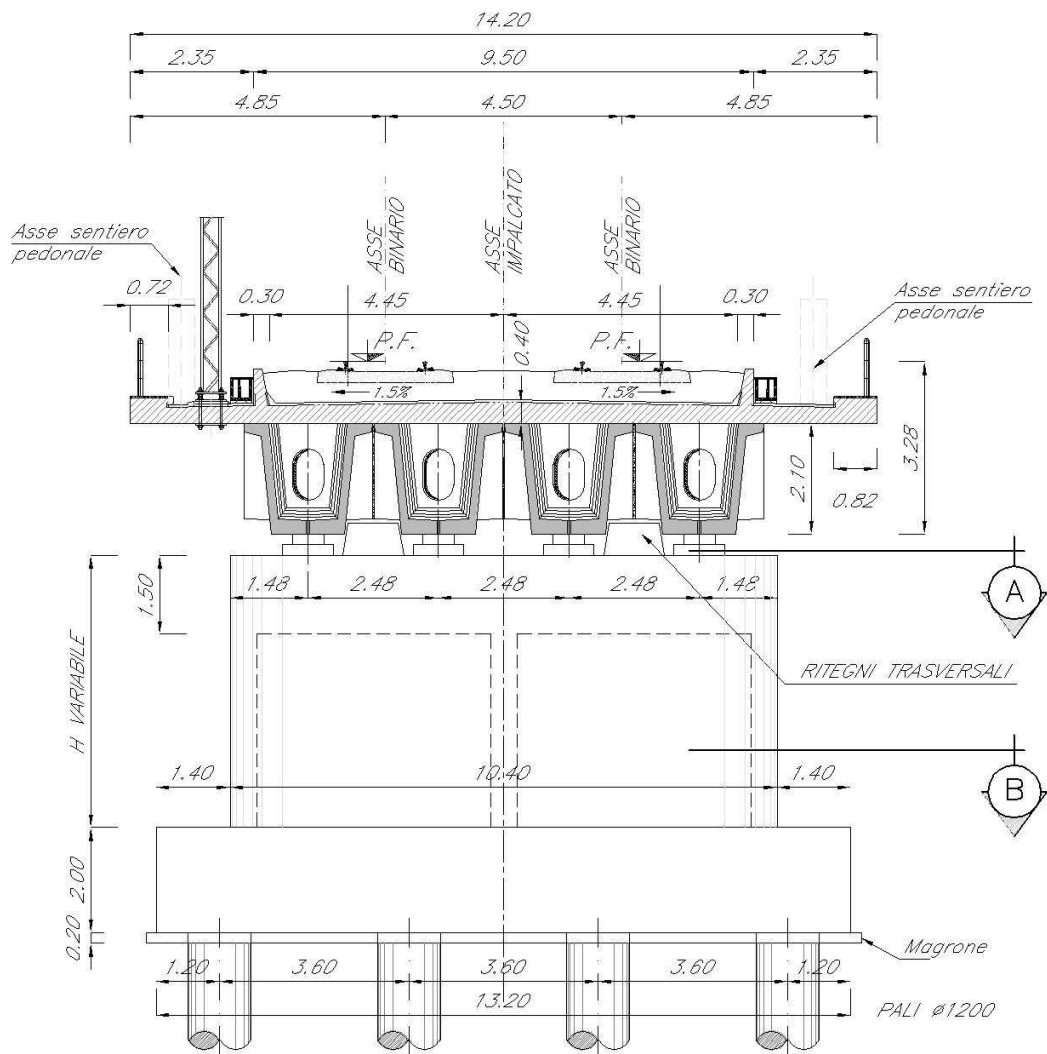
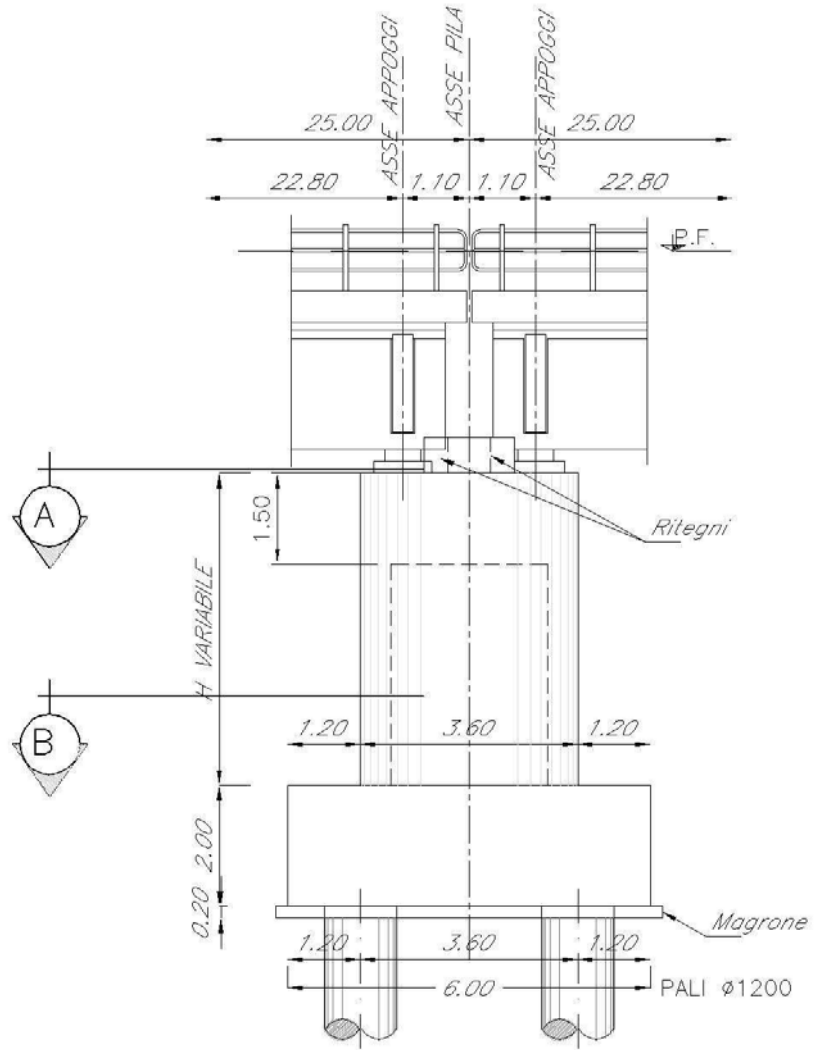
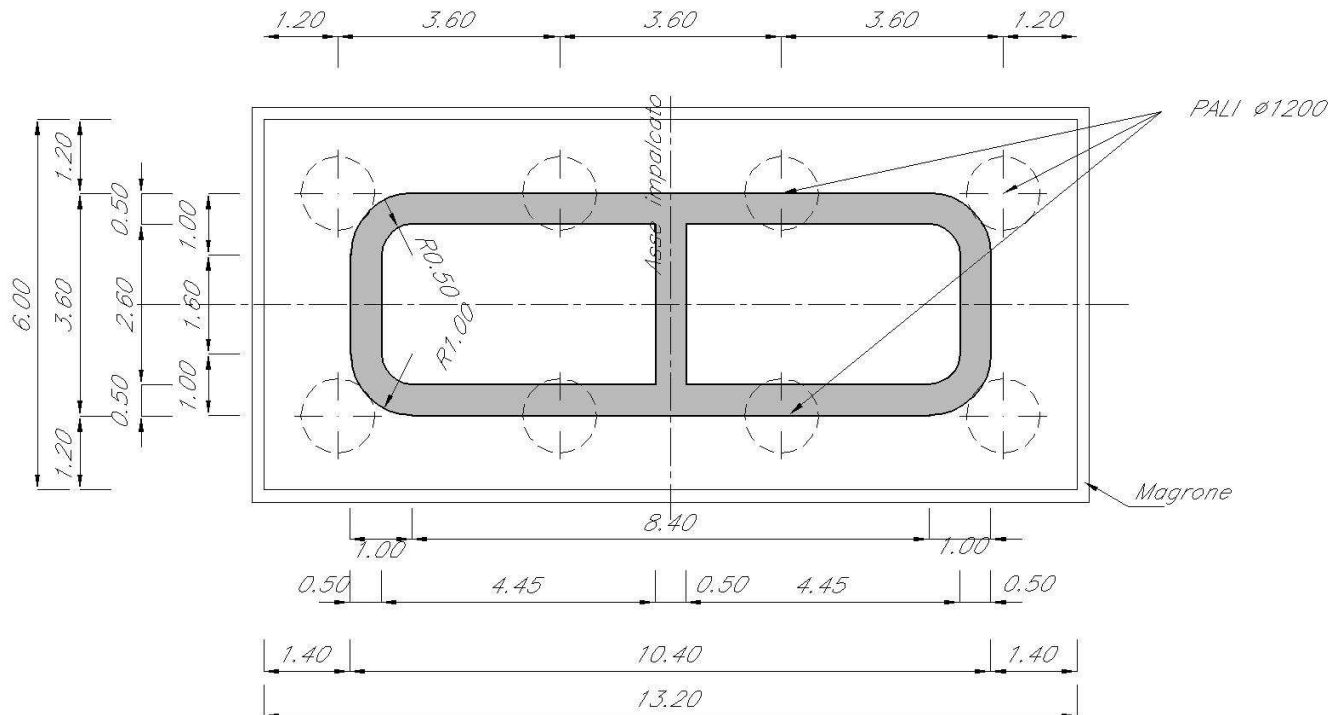


Figura 4 - Prospetto frontale della pila.



**Figura 5 - Prospetto laterale della pila.**



**Figura 6 - Pianta spiccato elevazione pila.**

#### **2.51.4 SPALLE PER IMPALCATI IN C.A.P. L=25.0M A DOPPIO BINARIO**

Le spalle sono costituite da un muro frontale di larghezza 14.30m, da un muro paraghiaia sommitale e da muri di risvolto. In ragione delle caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione, le strutture di fondazione delle spalle sono di tipo indiretto. In particolare, esse sono costituite da pali trivellati di grande diametro Ø1200mm posti ad interasse non inferiore a tre diametri e collegati in testa da un zattera di fondazione in c.a..

Nelle seguenti figure si illustrano la pinata fondazioni e la sezione longitudinale della spalla tipo.



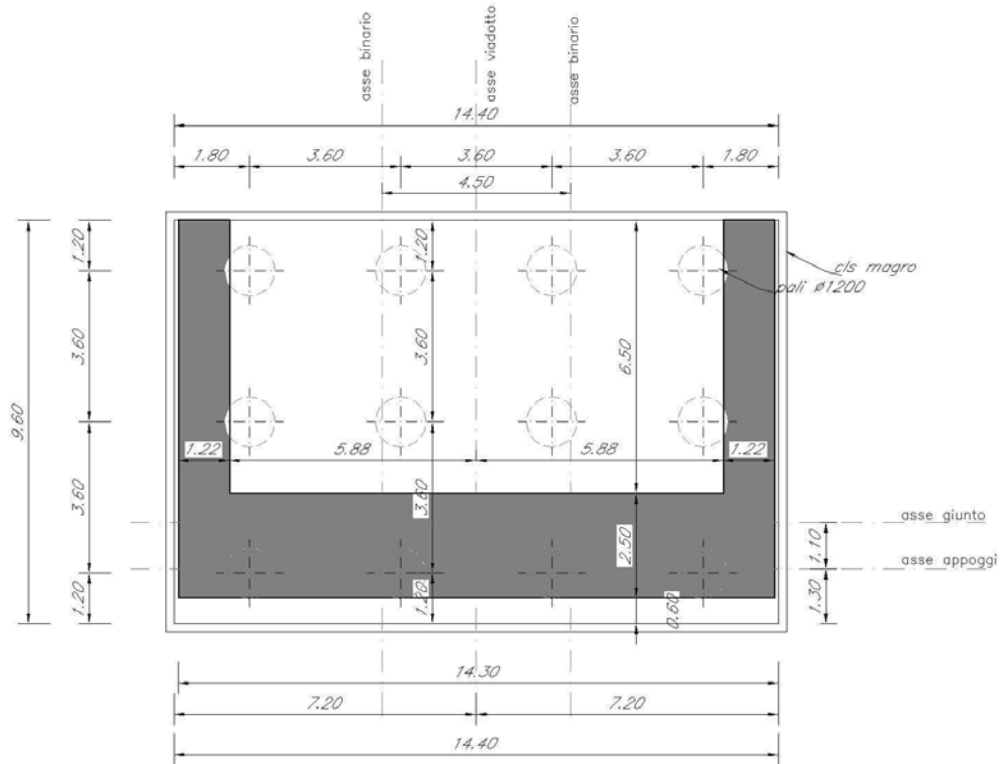


Figura 7 - Pianta fondazioni della spalla tipo.

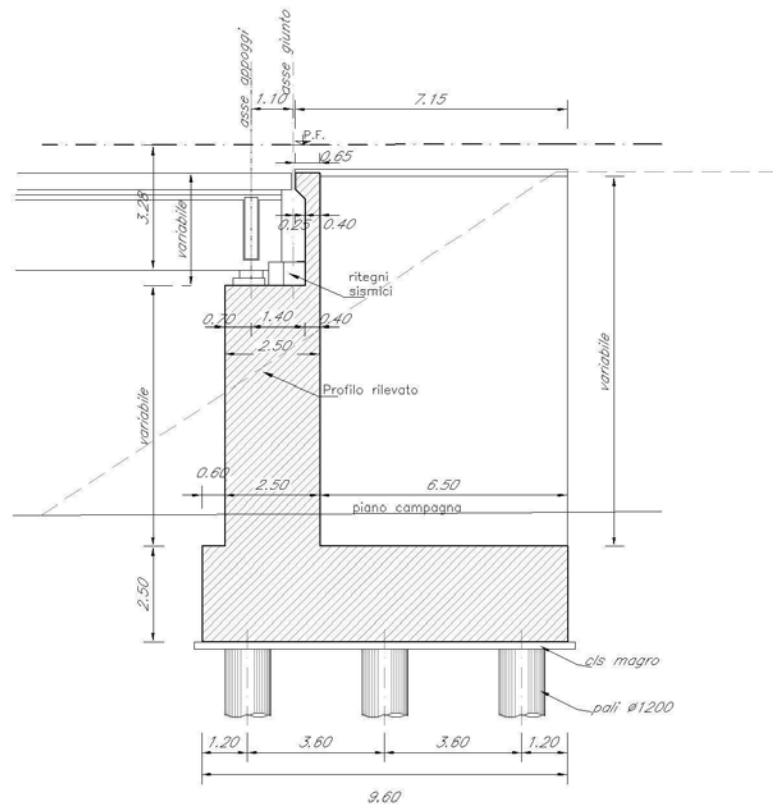
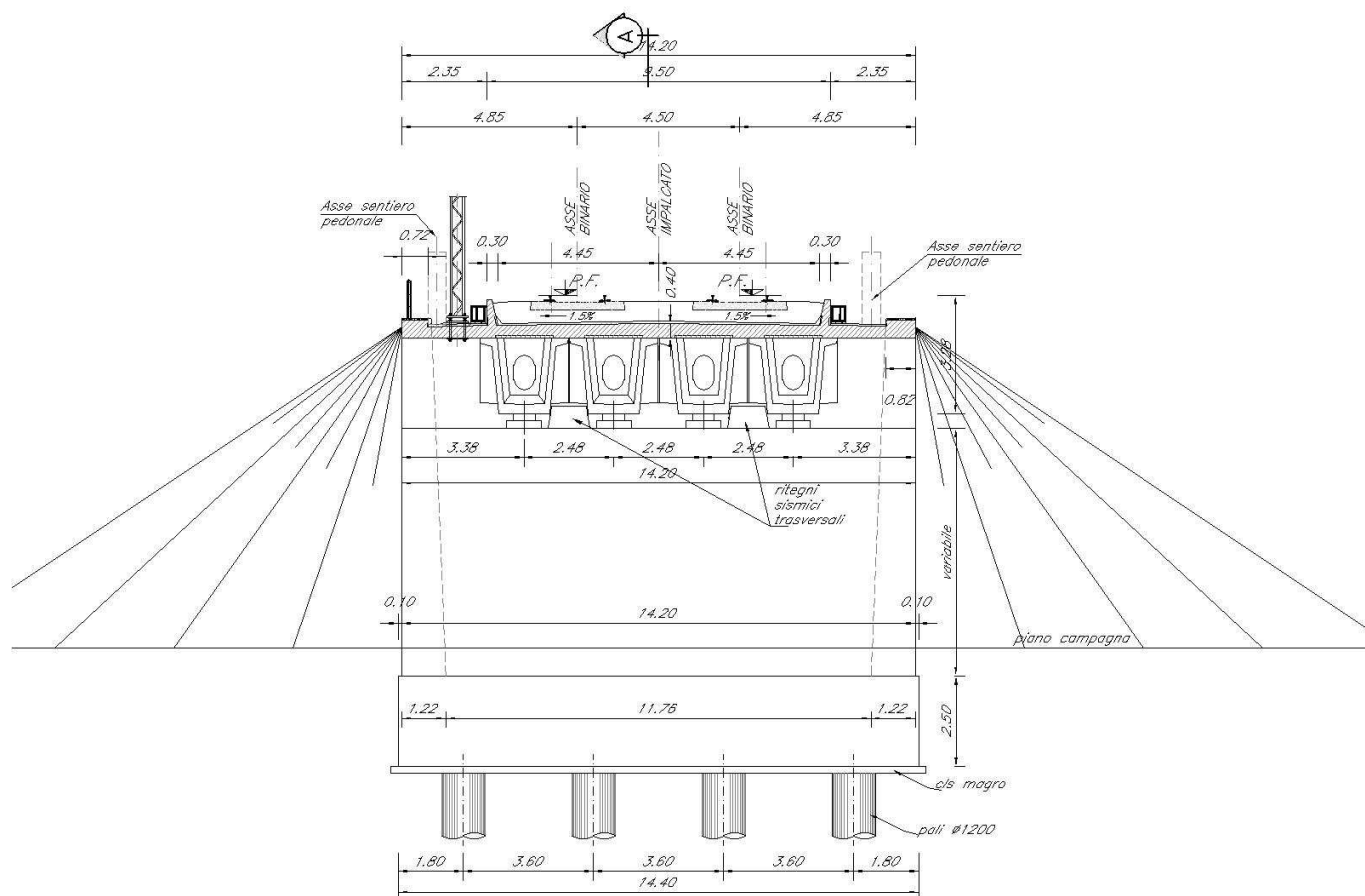


Figura 8 - Sezione longitudinale della spalla tipo.



**Figura 9 - Sezione trasversale in asse appoggi della spalla tipo.**

### **2.51.5 CAMPATE DA L=40.0 M A STRUTTURA MISTA ACCIAIO/CLS A DOPPIO BINARIO**

Le campate di luce L=40.0 m sono realizzate con impalcati a struttura mista acciaio/calcestruzzo. In particolare la sezione strutturale è composta da n. 4 travi metalliche, aventi sezione a doppia “T” e da una soletta in c.a. gettata in opera su dalles prefabbricate. La larghezza dell’impalcato è di 14.20m con distanza piano ferro-intradosso impalcato di circa 3.80m. La sezione di piattaforma è tale da consentire l’alloggiamento delle *barriere antirumore standard RFI*.

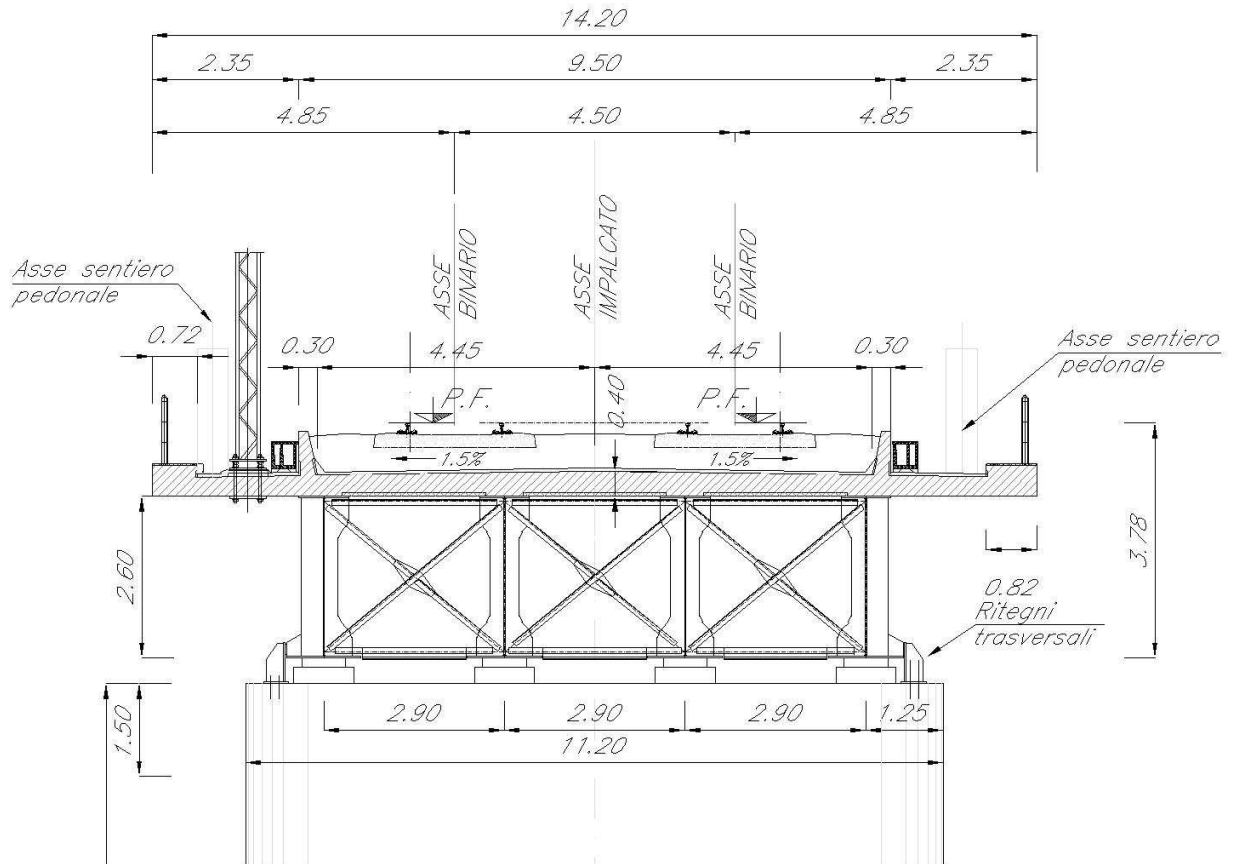


Figura 10 - Sezione trasversale impalcato a struttura mista acciaio/cls.

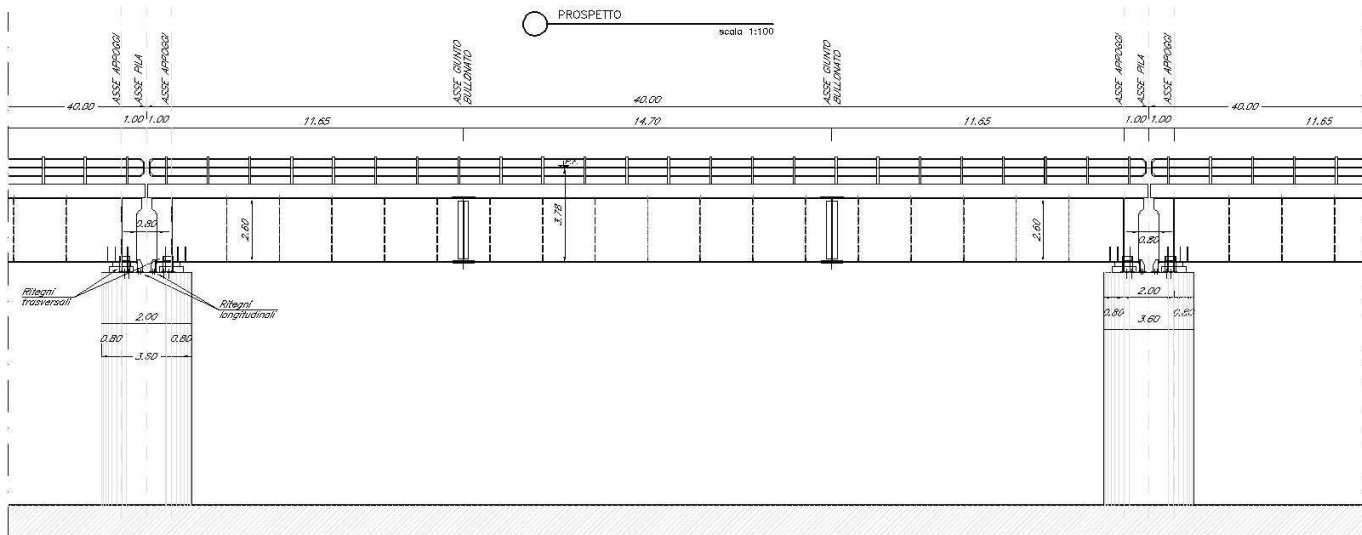


Figura 11 - Prospetto impalcato a struttura mista acciaio/cls.

### 2.51.6 CAMPATE DA L=40.0 M A STRUTTURA MISTA ACCIAIO/CLS A SINGOLO BINARIO

Le campate di luce L=40.0 m sono realizzate con impalcato a struttura mista acciaio/calcestruzzo. In particolare la sezione strutturale è composta da n. 3 travi metalliche, aventi sezione a doppia "T" e da una soletta in c.a. gettata in opera su dalles prefabbricate. La larghezza dell'impalcato è di 9.70m con distanza piano ferro-intradosso impalcato di circa 3.80m. La sezione di piattaforma è tale da consentire l'alloggiamento delle *barriere antirumore standard RFI*.

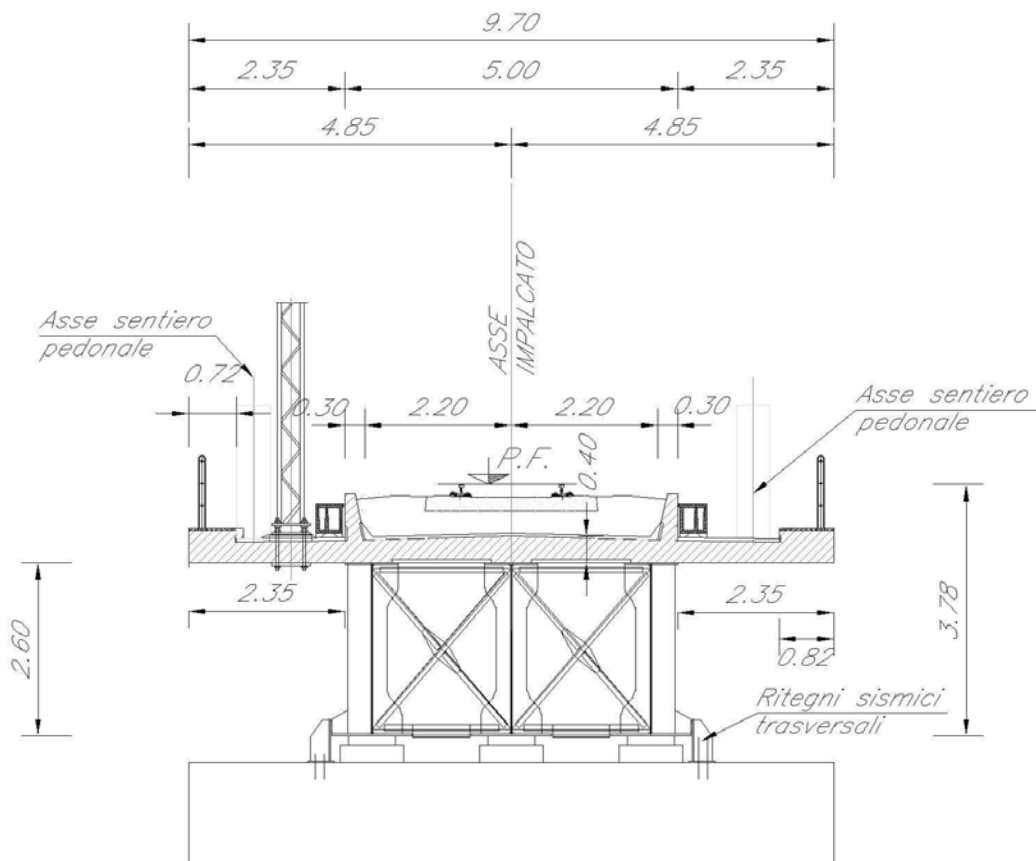


Figura 12 - Sezione trasversale impalcato a struttura mista acciaio/cls.

### 2.51.7 PILE PER IMPALCATI A STRUTTURA MISTA ACCIAIO/CLS. L=40.0M A DOPPIO BINARIO

Le pile di questa tipologia sono realizzate in c.a. Esse presentano un fusto a sezione cava bicellulare di forma pressoché rettangolare (con spigoli arrotondati) avente dimensioni esterne 11.20m×3.60m. Lo spessore delle pareti esterne e del setto centrale è pari a 50 cm.

Commissa	L346	Lotto	00	Fase	R	Ente	53	Tipo doc.	PU	Opera/disc.	SZ0001	Progr.	001	Rev	A	Pagina	229 di 556
----------	------	-------	----	------	---	------	----	-----------	----	-------------	--------	--------	-----	-----	---	--------	------------

Le fondazioni sono del tipo profondo e sono costituite da n.12 pali trivellati di grande diametro Ø1200 equidistanziati di 3.60m. I pali sono collegati in testa da un plinto in c.a. di altezza 2.0m e dimensioni in pianta 9.60m×13.20m.

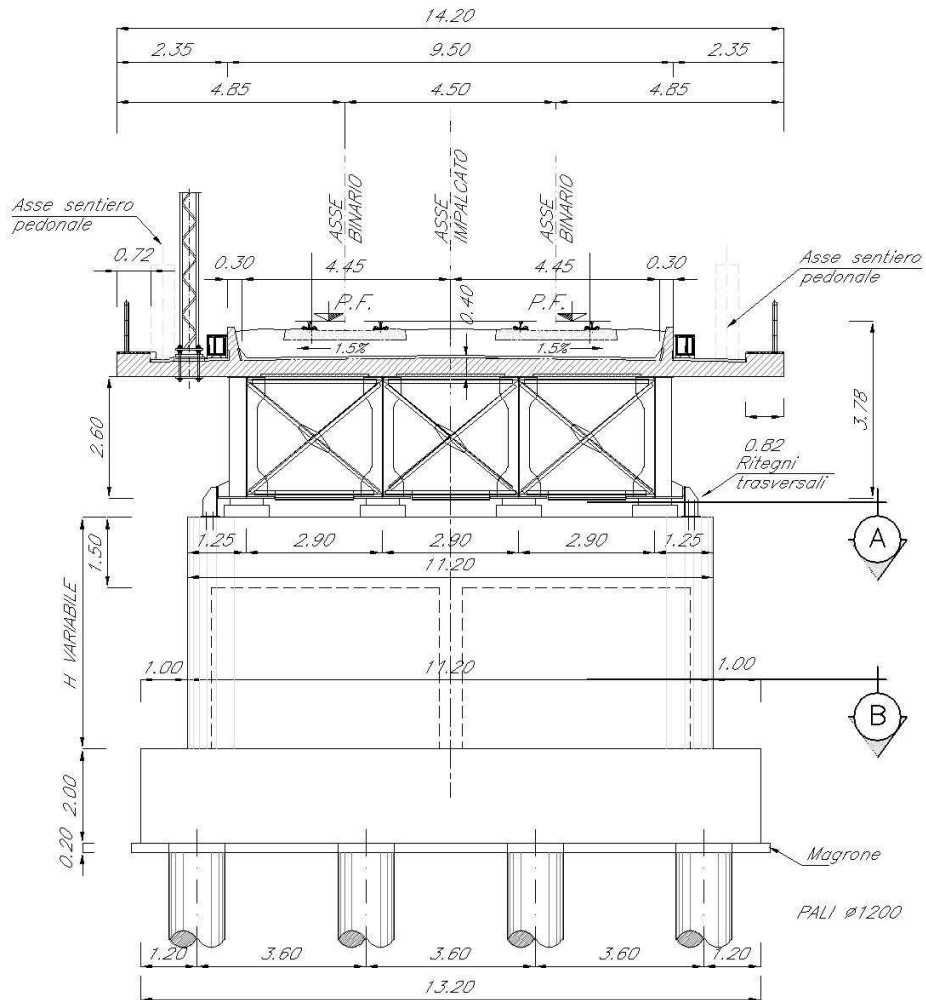
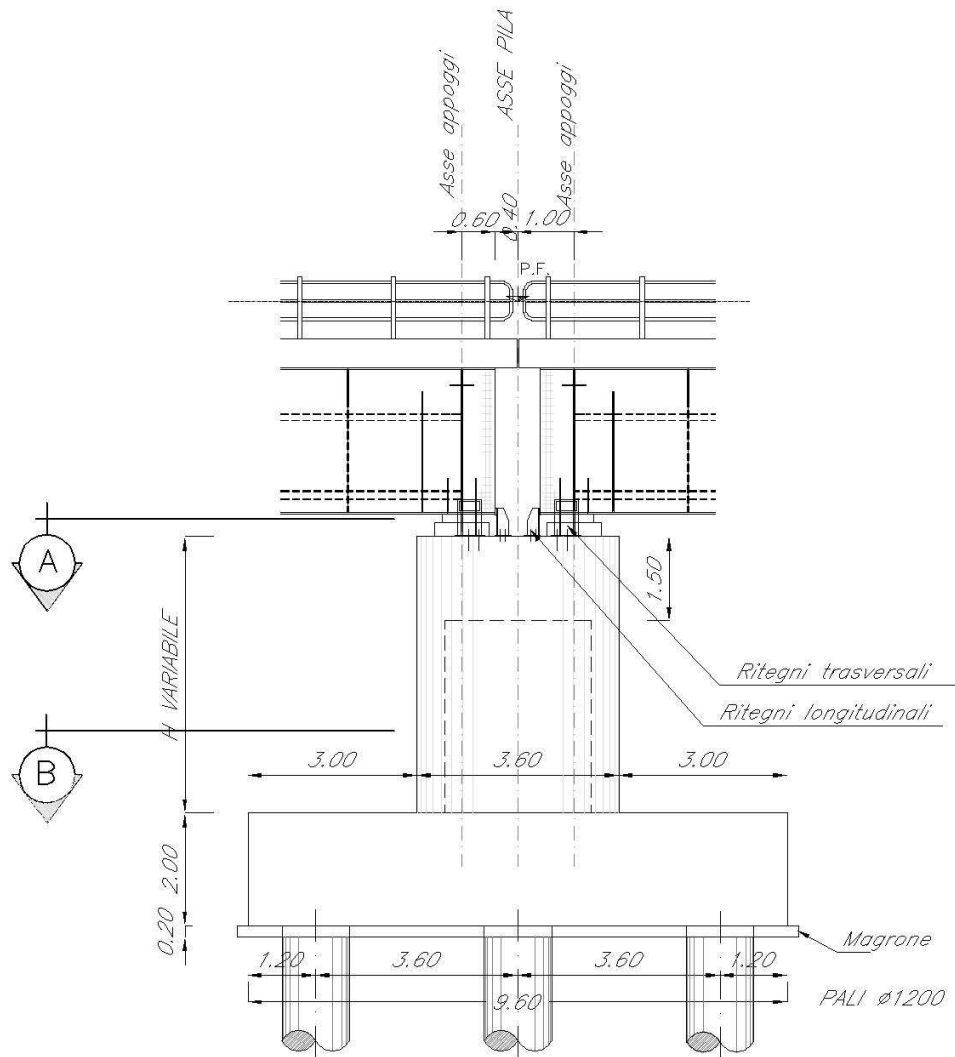
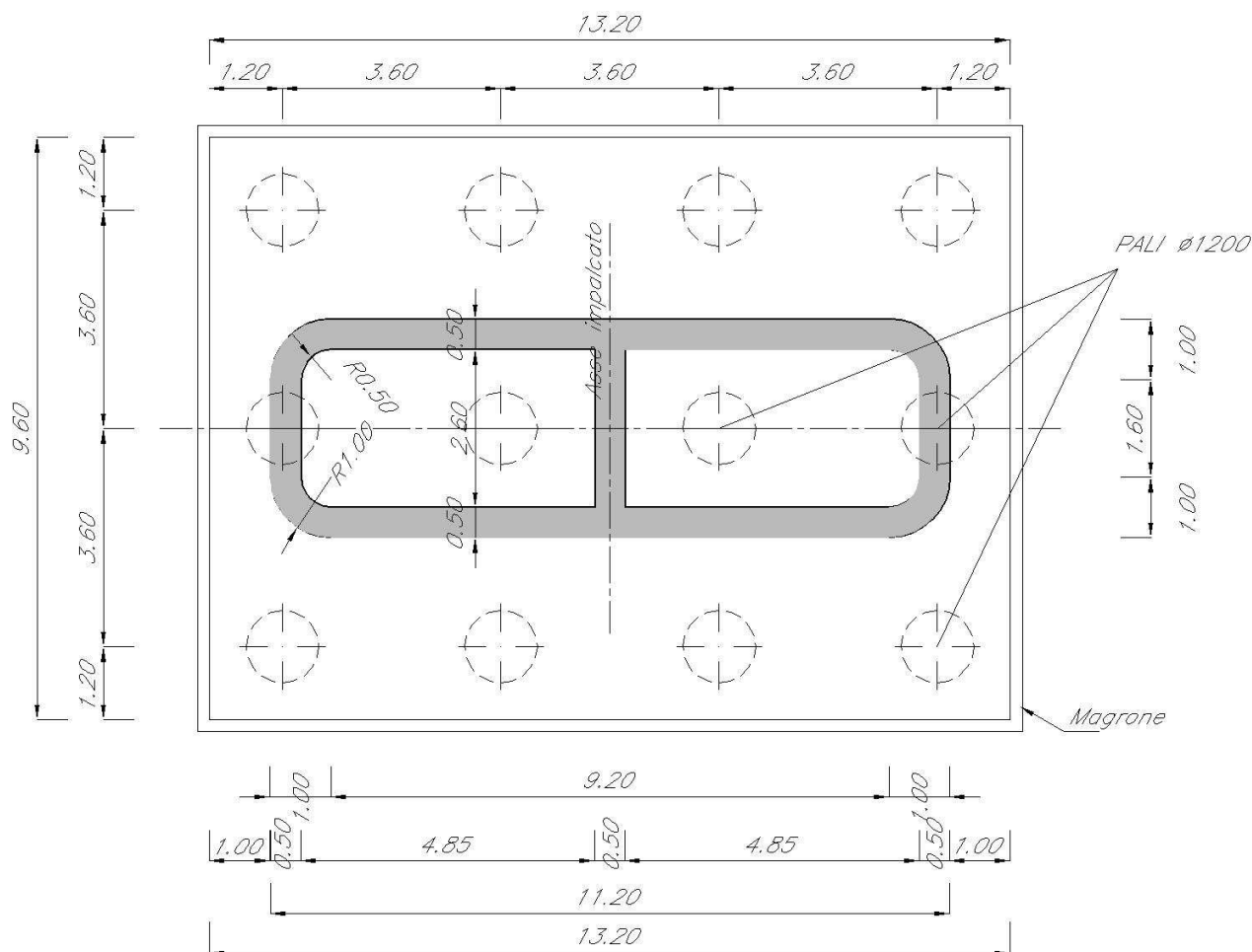


Figura 13 - Prospetto frontale della pila.



**Figura 14 - Prospetto laterale della pila.**



**Figura 15 - Pianta spiccato elevazione pila.**

### **2.51.8 SPALLE PER IMPALCATI A STRUTTURA MISTA ACCIAIO/CLS. L=40.0M A DOPPIO BINARIO**

Le spalle sono costituite da un muro frontale di larghezza 14.20m, da un muro paraghiaia sommitale e da muri di risvolto. In ragione delle caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione, le strutture di fondazione delle spalle sono di tipo indiretto. In particolare, esse sono costituite da n. 12 pali trivellati di grande diametro Ø1200mm posti ad interasse pari a tre diametri. I pali sono collegati in testa da un zattera di fondazione in c.a. di altezza 2.50m e dimensioni in pianta 12.0m×16.50m.

Nelle seguenti figure si illustrano la pianta fondazioni e la sezione longitudinale della spalla tipo.

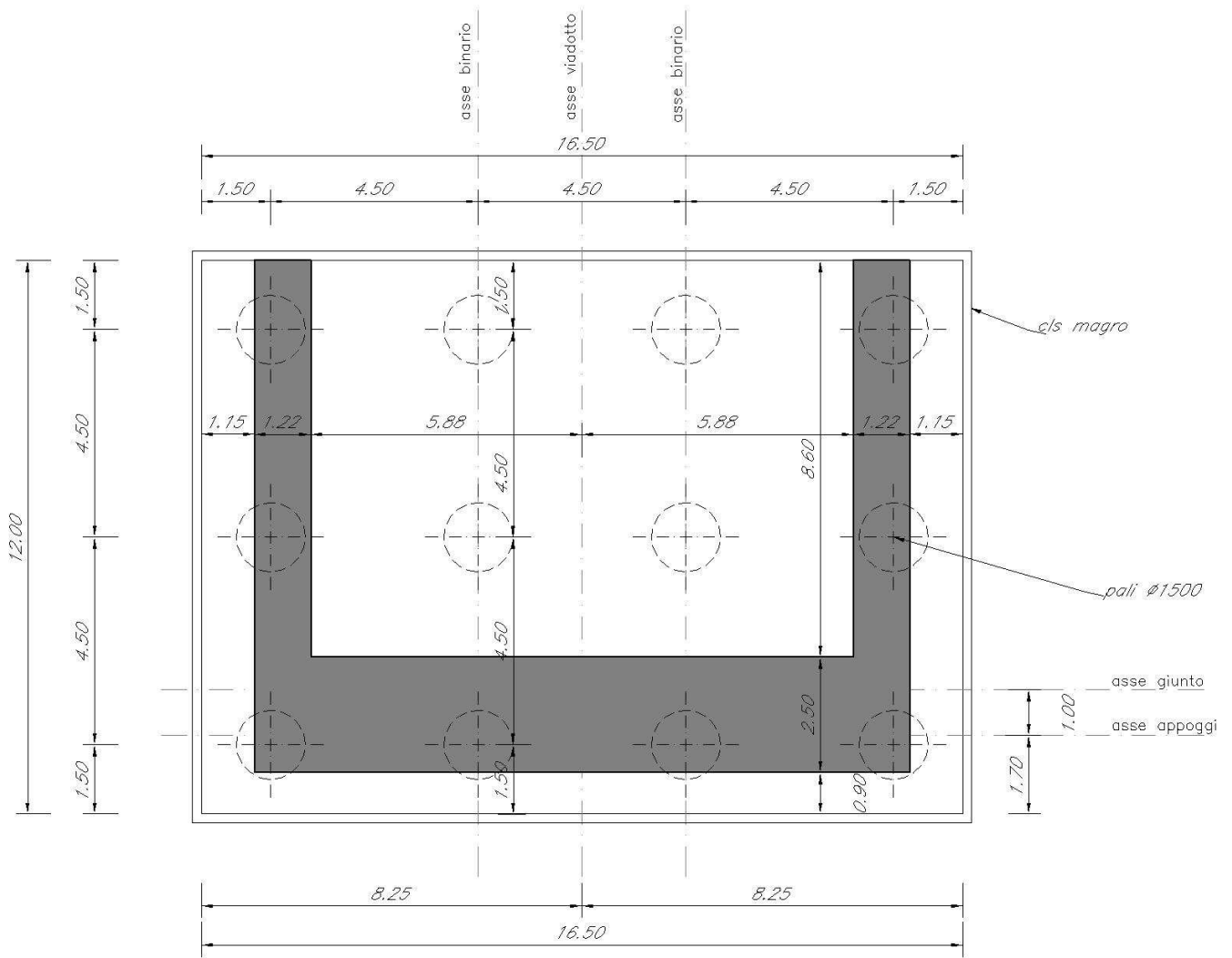


Figura 16 - Pianta fondazioni della spalla tipo.



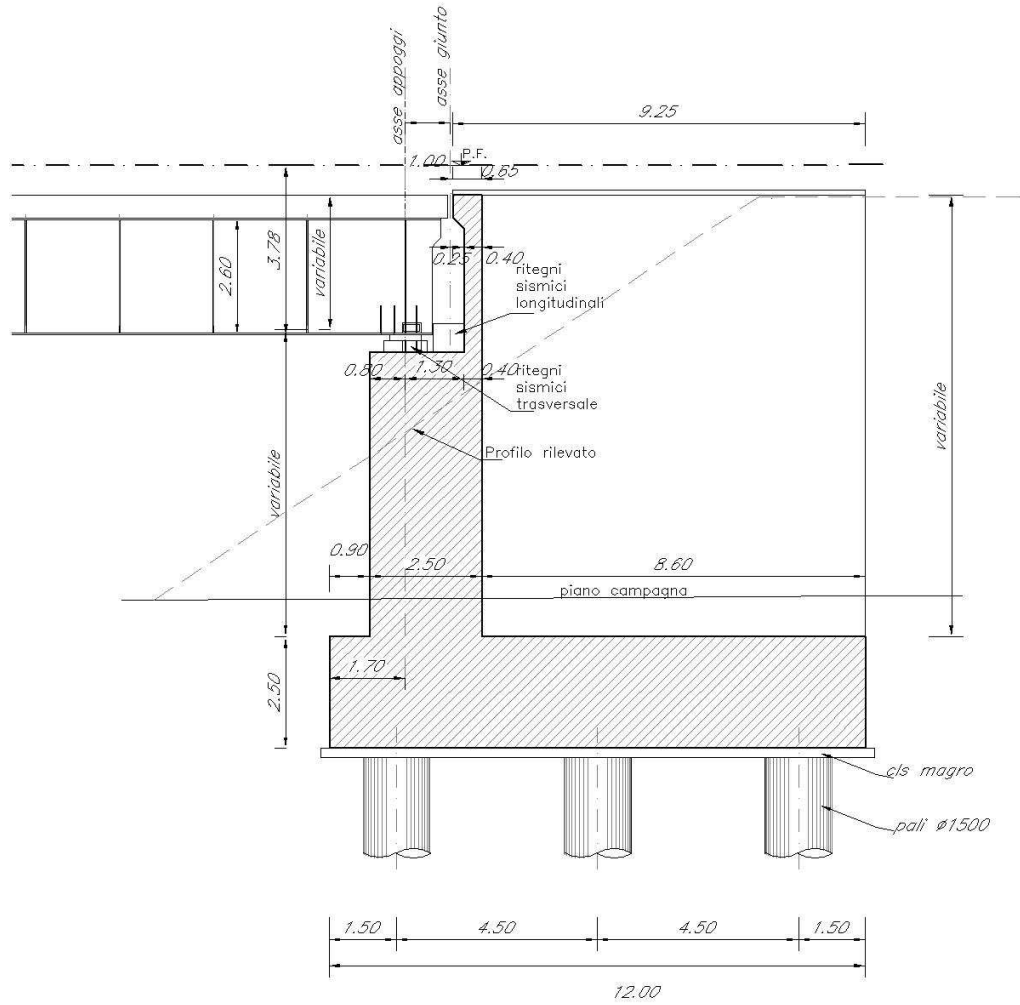
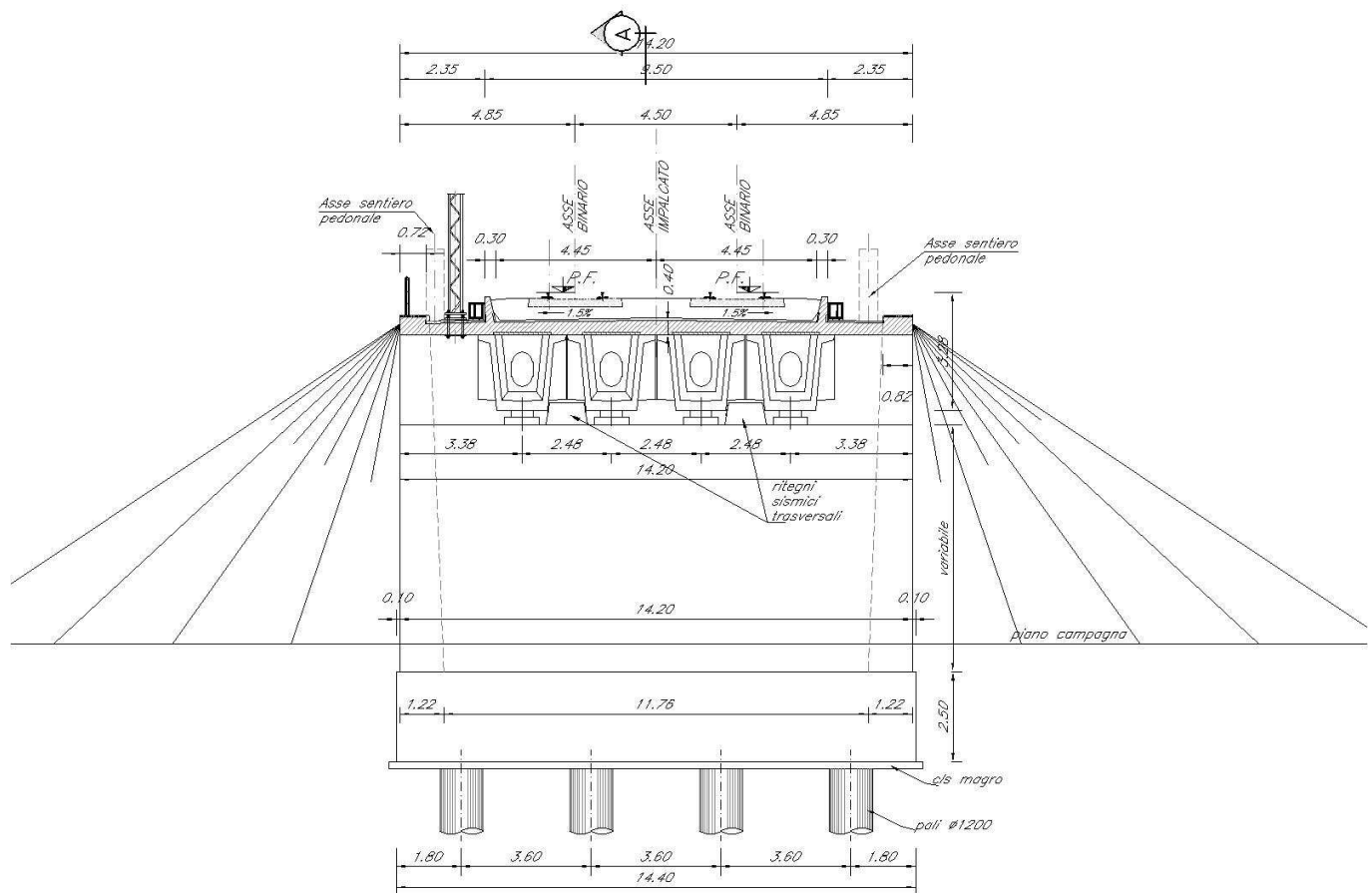


Figura 17 - Sezione longitudinale della spalla tipo.



**Figura 18 - Sezione trasversale in asse appoggi della spalla tipo.**

### **2.51.9 CAMPATE DA L=50.0 M A VIA INFERIORE A STRUTTURA METALLICA A DOPPIO BINARIO**

Le campate di luce  $L=50.00$  m sono realizzate con impalcato a via inferiore a struttura metallica, con travi principali di riva di tipo reticolare di altezza 12.85m. La larghezza interna dell'impalcato – al netto dell'ingombro delle travi reticolari – è 9.0m; la distanza piano ferro-intradosso impalcato è pari a 2.20m.

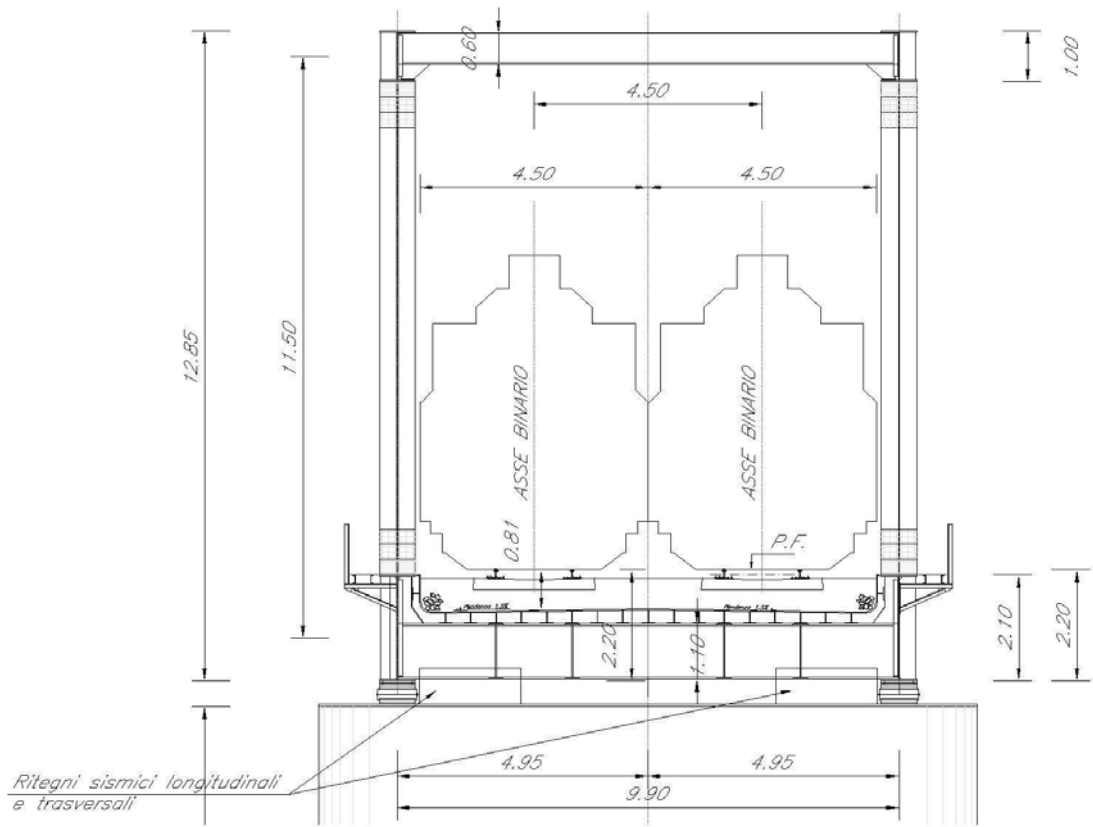


Figura 19 - Sezione trasversale impalcato.

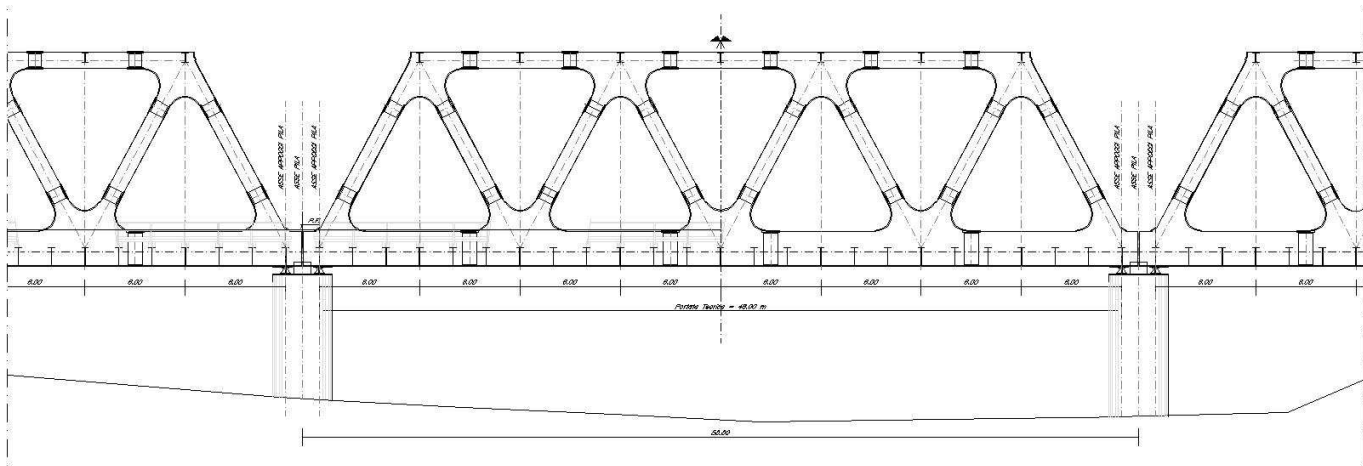


Figura 20 - Prospetto impalcato.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	236 di 556

## 2.51.10 CAMPATE DA L=62.0 M A VIA INFERIORE A STRUTTURA METALLICA A DOPPIO BINARIO

Le campate di luce L=50.00 m sono realizzate con impalcato a via inferiore a struttura metallica, con travi principali di riva di tipo reticolare di altezza 12.85m. La larghezza interna dell'impalcato – al netto dell'ingombro delle travi reticolari – è 9.00m; la distanza piano ferro-intradosso impalcato è pari a 2.20m.

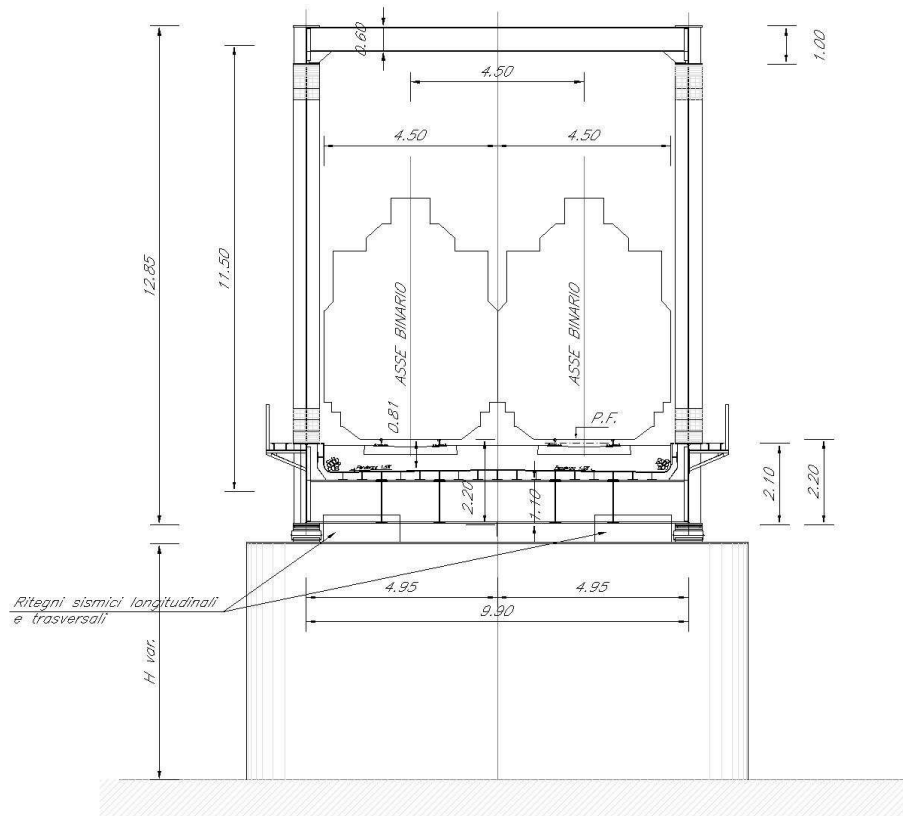
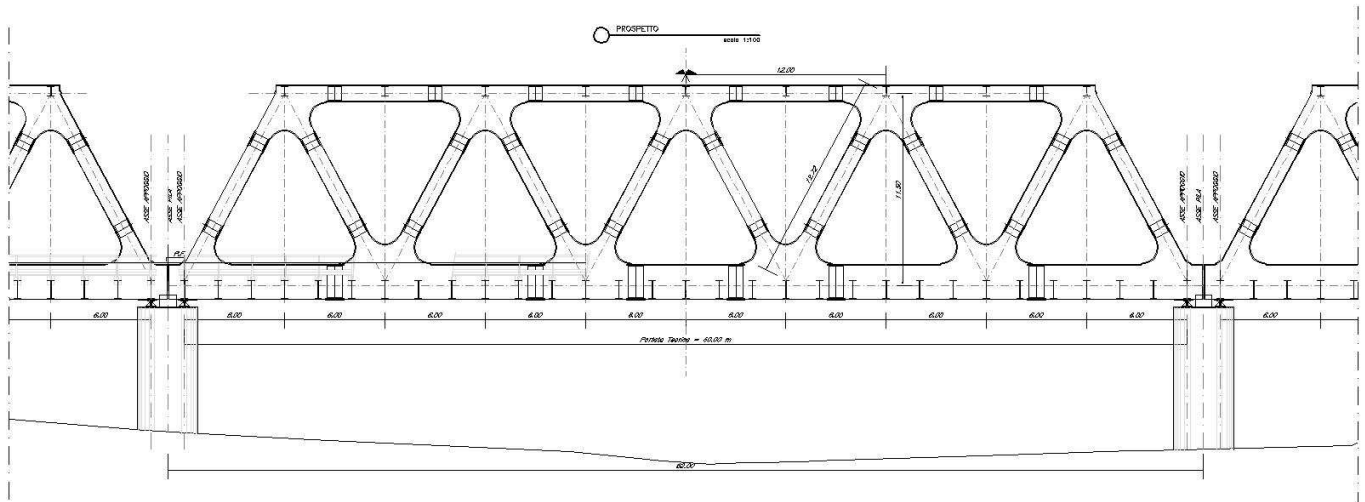


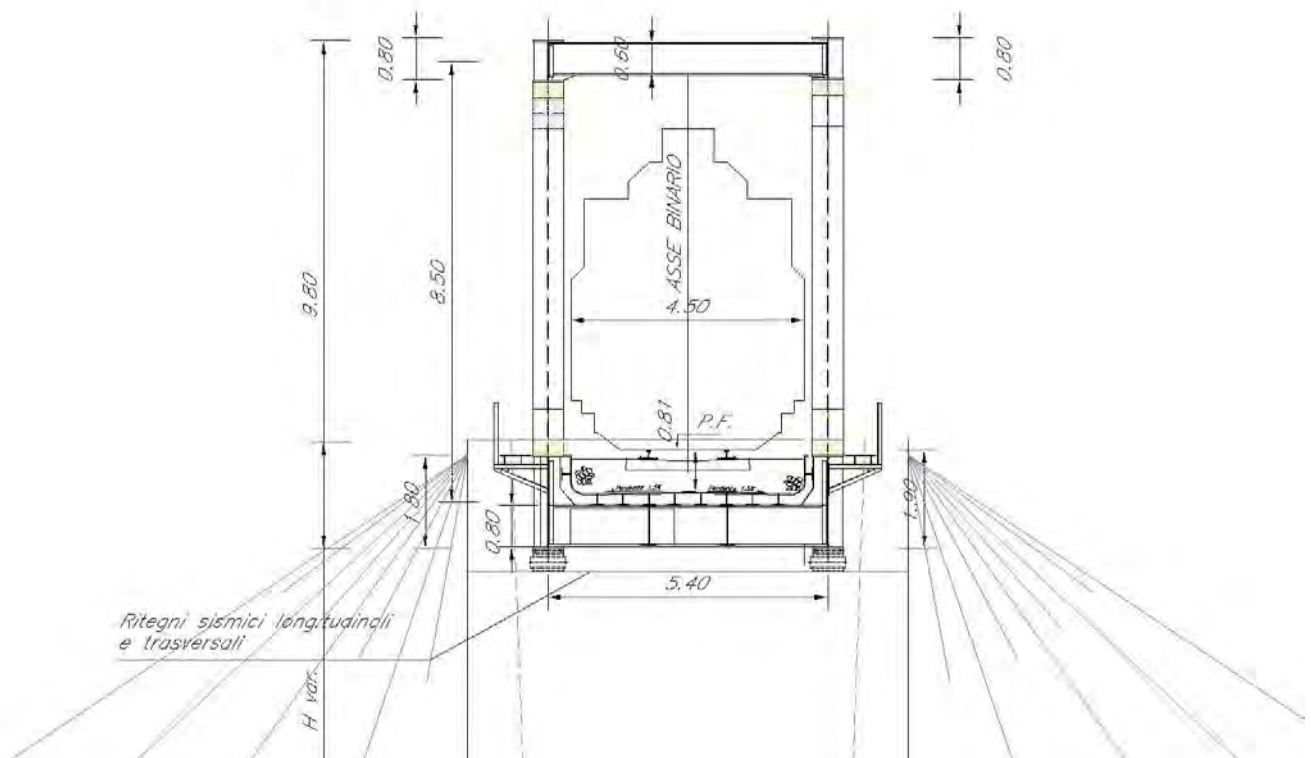
Figura 21 - Sezione trasversale impalcato.



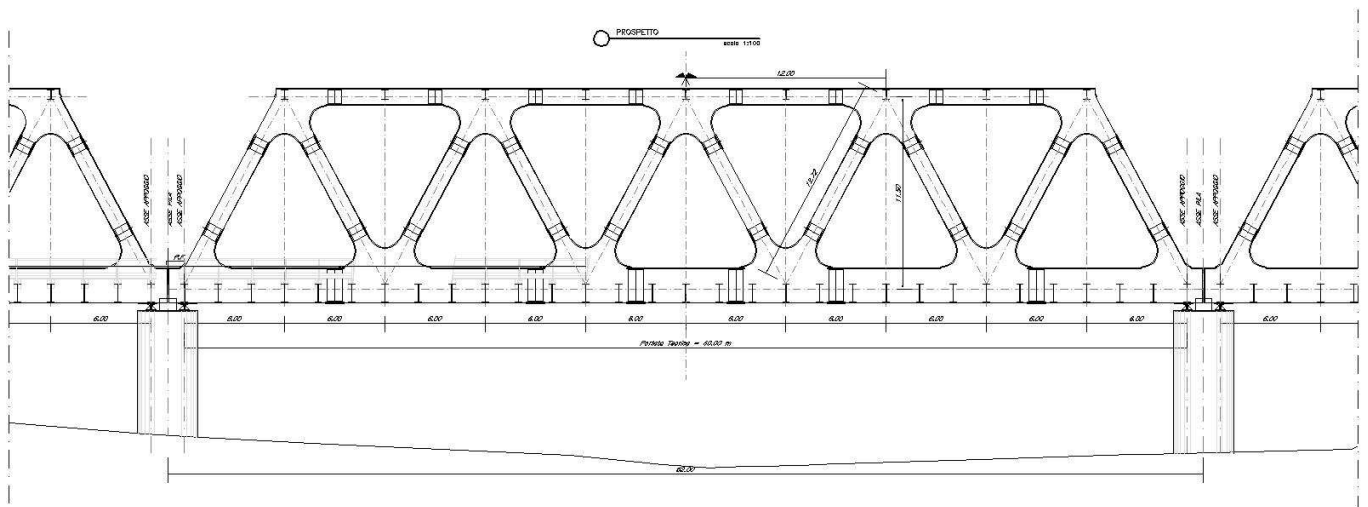
**Figura 22 - Prospetto impalcato.**

### **2.51.11 CAMPATE DA L=62.0 M A VIA INFERIORE A STRUTTURA METALLICA A SINGOLO BINARIO**

Le campate di luce  $L=62.0$  m sono realizzate con impalcati a via inferiore a struttura metallica, con travi principali di riva di tipo reticolare di altezza 11.60m. La larghezza interna dell'impalcato – al netto dell'ingombro delle travi reticolari – è 4.50m; la distanza piano ferro-intradosso impalcato è pari a 1.90m.



**Figura 23 - Sezione trasversale impalcato.**



**Figura 24 - Prospetto impalcato.**

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	239 di 556

## 2.51.12 PILE PER IMPALCATI A STRUTTURA METALLICA A VIA INFERIORE CON L=50.0M E L=62.0M A DOPPIO BINARIO

Le pile di questa tipologia sono realizzate in c.a. Esse presentano un fusto a sezione piena di forma pressoché rettangolare (con spigoli arrotondati) avente dimensioni esterne 13.00m×4.50m. Le fondazioni sono del tipo profondo e sono costituite da n.14 pali trivellati di grande diametro Ø1500 equidistanziati di 4.50m. I pali sono collegati in testa da un plinto in c.a. di altezza 3.0m. Il plinto ha in pianta forma di un poligono a n. 8 lati di dimensioni pari 4.50m e 13.72m.

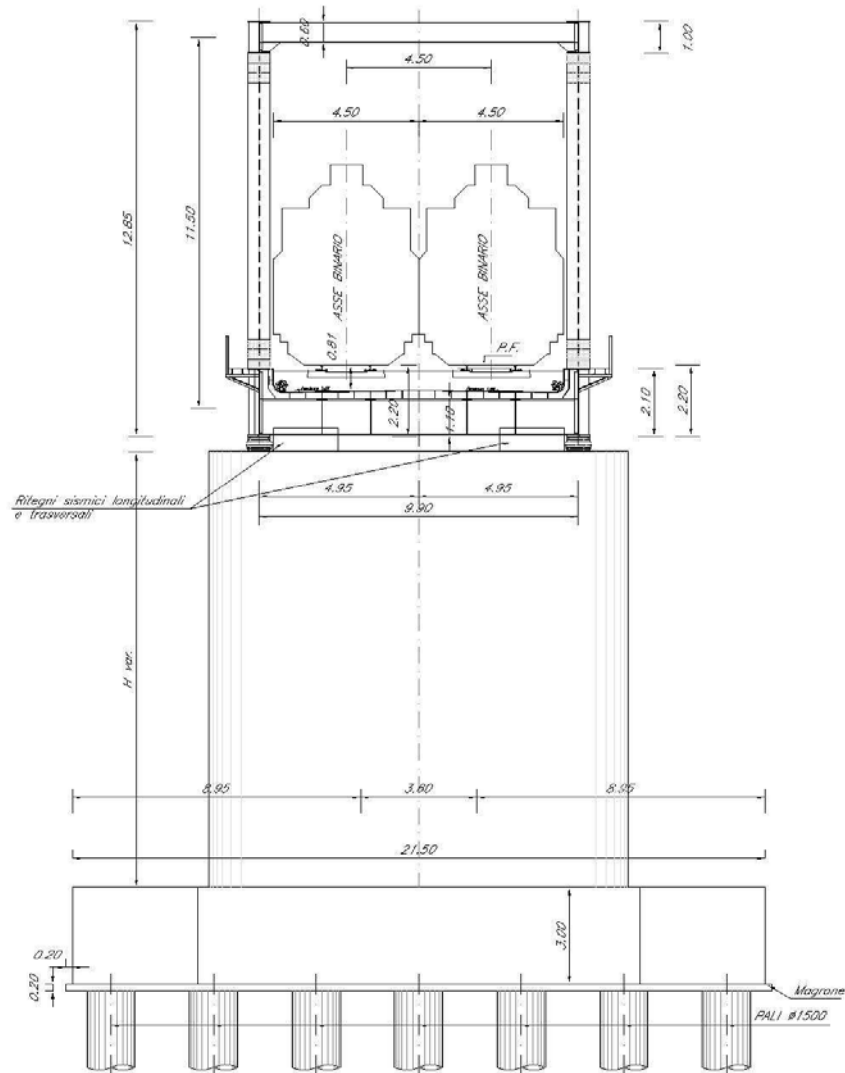
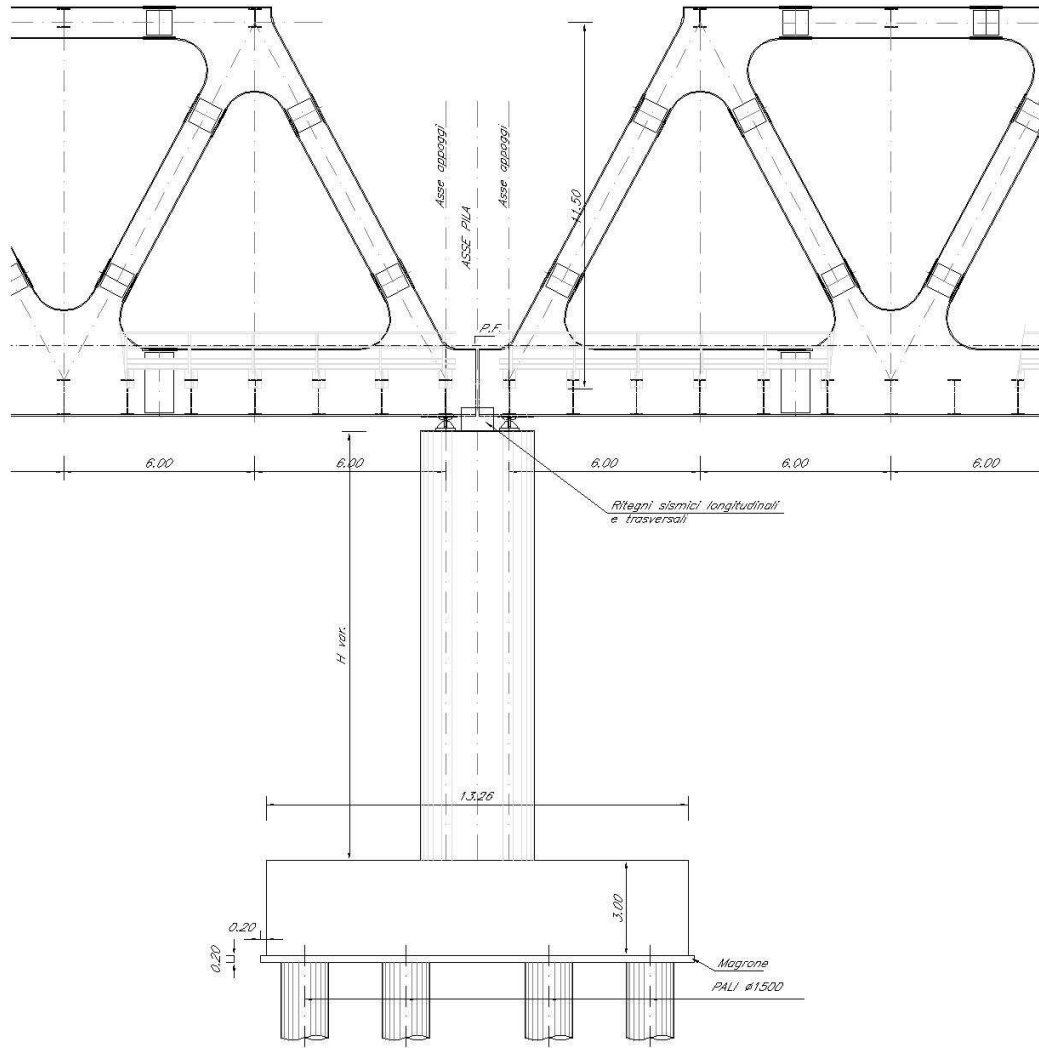
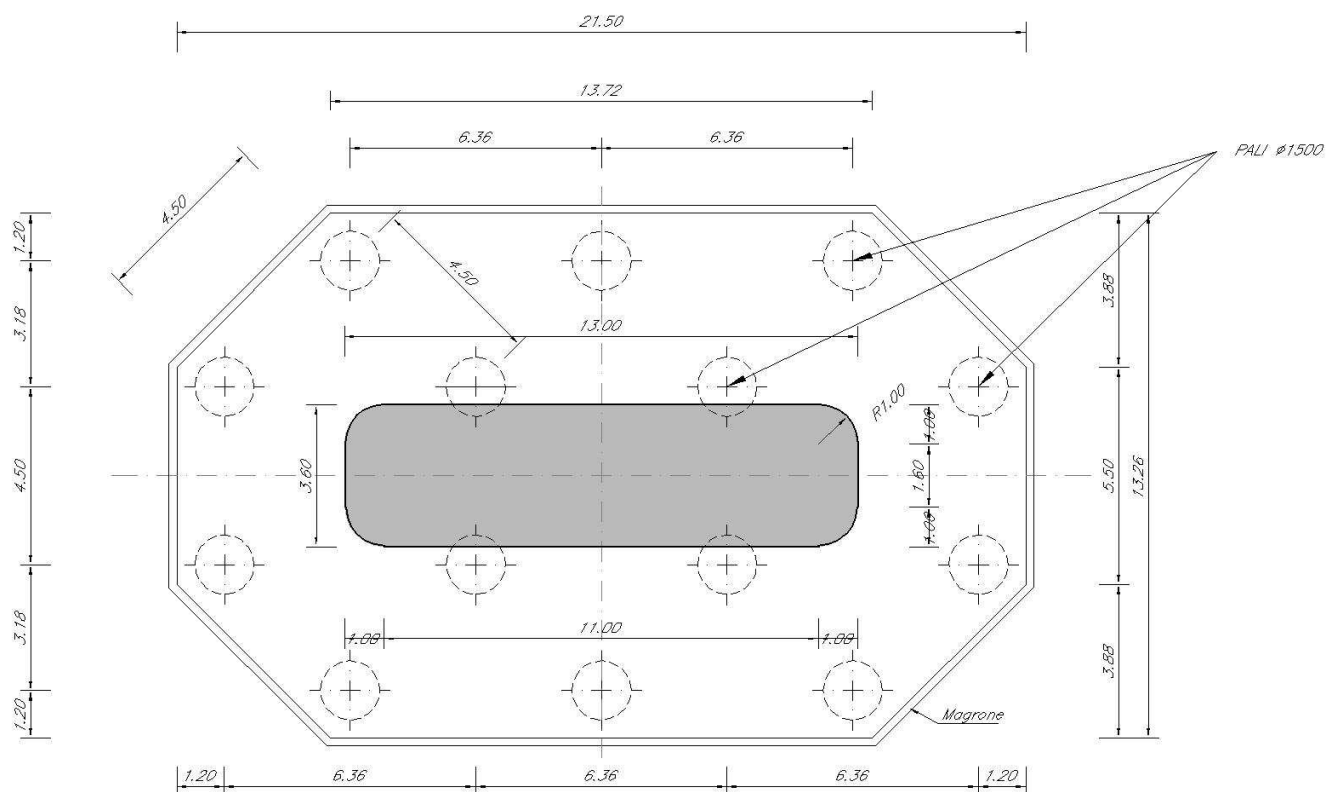


Figura 25 - Prospetto frontale della pila.



**Figura 26 - Prospetto laterale della pila.**





**Figura 27 - Pianta spiccato elevazione pila.**

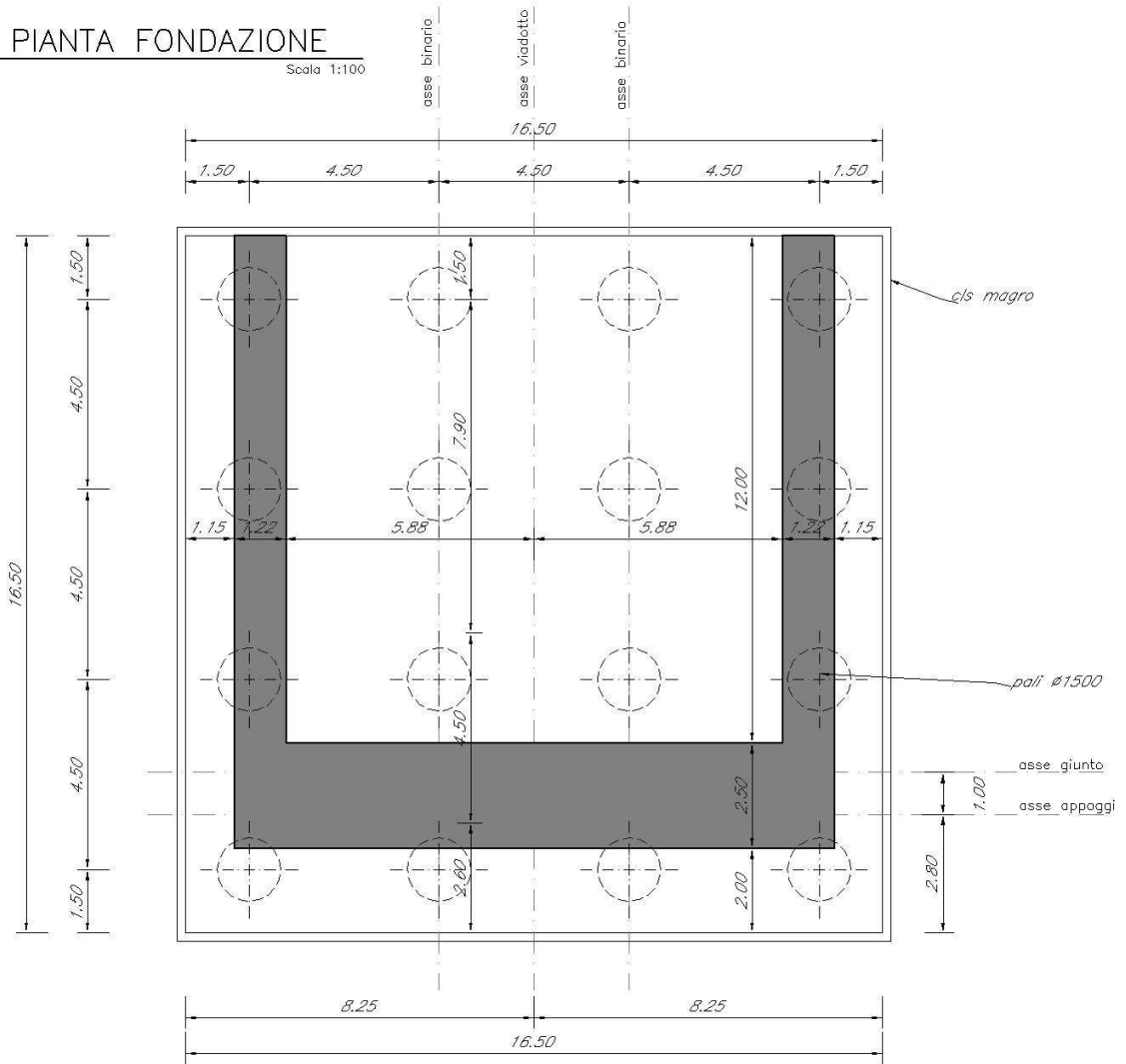
### **2.51.13 SPALLE PER IMPALCATI A STRUTTURA METALLICA A VIA INFERIORE CON L=50.0M E L=62.0M A DOPPIO BINARIO**

Le spalle sono costituite da un muro frontale di larghezza 14.20m e spessore 2.50m, da un muro paraghiaia sommitale e da muri di risvolto. In ragione delle caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione, le strutture di fondazione delle spalle sono di tipo indiretto. In particolare, esse sono costituite da n. 16 pali trivellati di grande diametro Ø1500mm posti ad interasse pari a tre diametri. I pali sono collegati in testa da un zattera di fondazione in c.a. di altezza 2.50m e forma quadrata di lato 16.50m.

Nelle seguenti figure si illustrano la pianta fondazioni e la sezione longitudinale della spalla tipo.

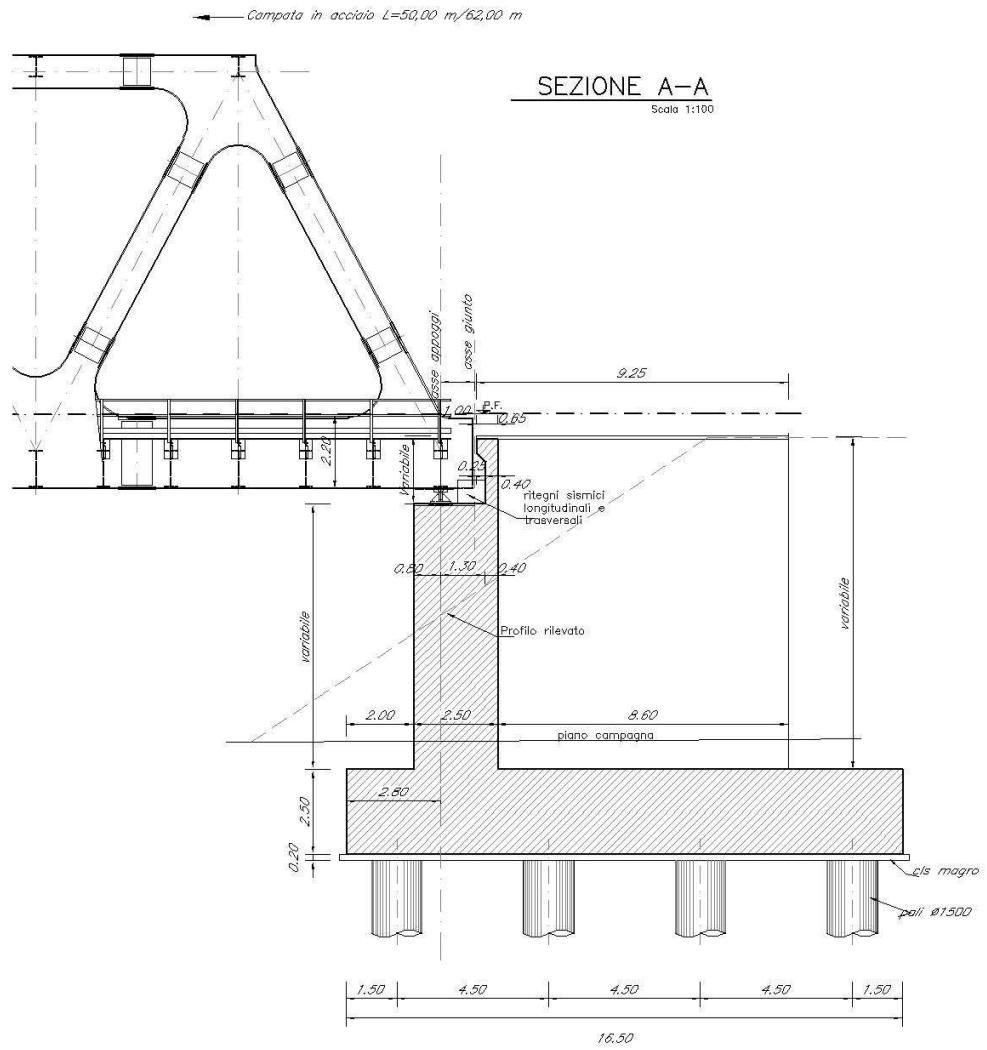
# PIANTA FONDAZIONE

Scala 1:100

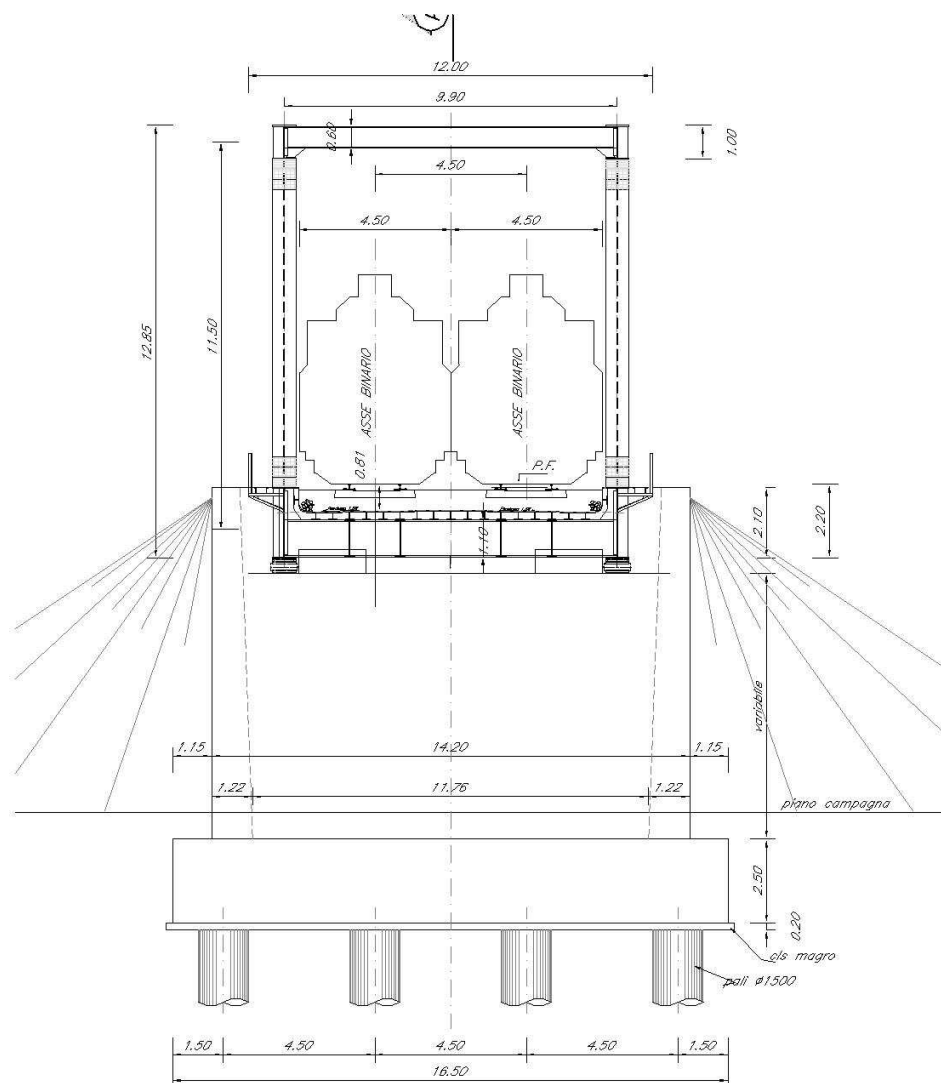


**Figura 28 - Pianta fondazioni della spalla tipo.**

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	243 di 556



**Figura 29 - Sezione longitudinale della spalla tipo.**

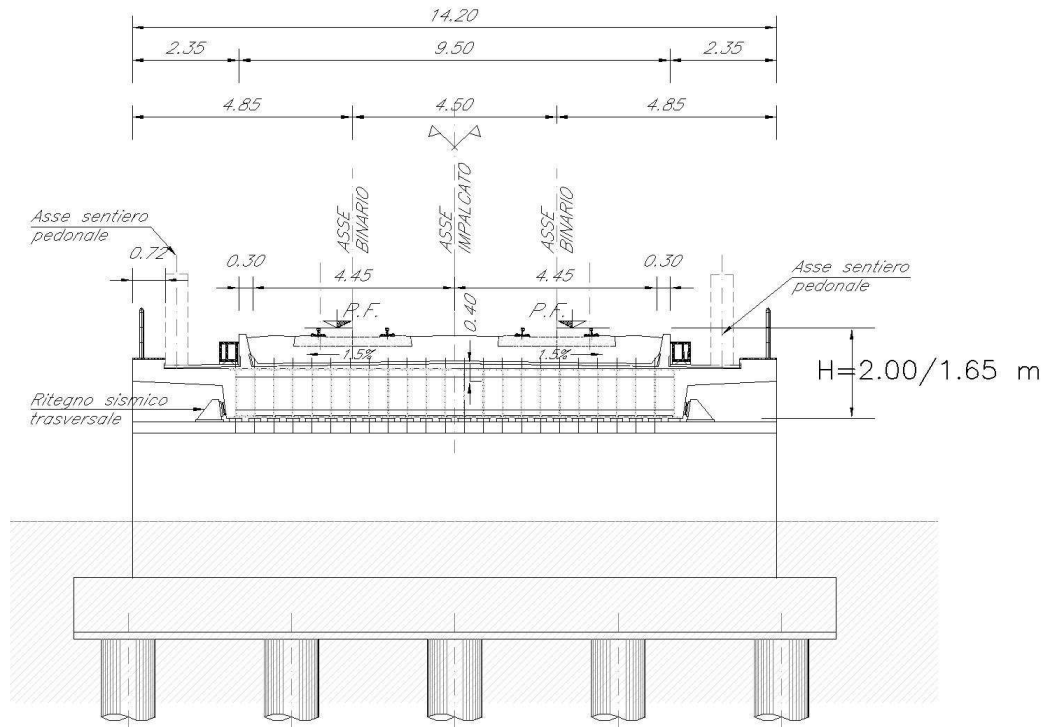


**Figura 30 - Sezione trasversale in asse appoggi della spalla tipo.**

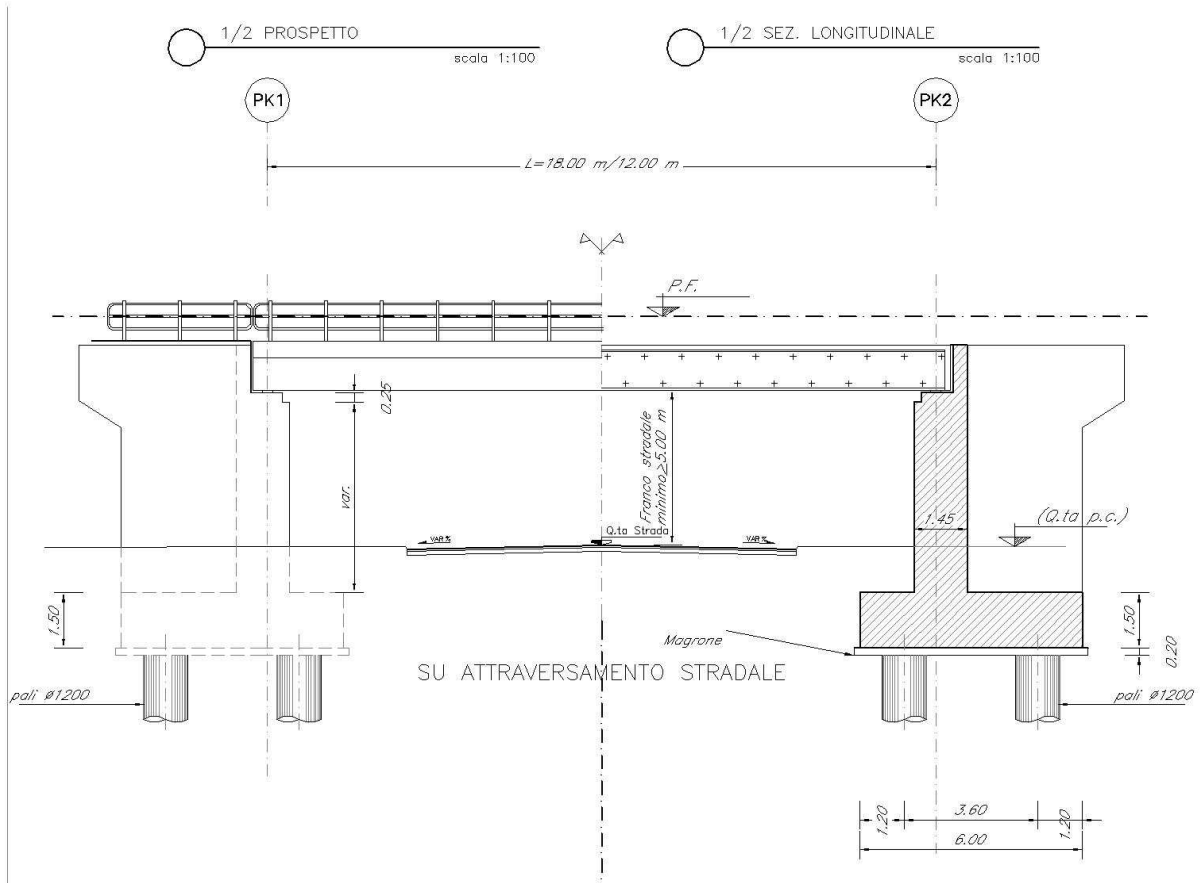
### 2.51.14 PONTE A TRAVI INCORPORATE DA L=18.0M/12.0M A DOPPIO BINARIO

Questa tipologia viene impiegata per attraversamenti stradali o idraulici di dimensioni relativamente contenute. Gli impalcati a seconda dei casi presentano una luce di 12.0m o 18.0m e sono realizzati a struttura mista acciaio/calcestruzzo con travi metalliche inglobate all'interno di un getto di calcestruzzo. La larghezza dell'impalcato è di 14.20m con distanza piano ferro-intradosso impalcato di 1.65m e 2.00m, rispettivamente nel caso di luce di 12.0m e 18.0m. La sezione di piattaforma è tale da consentire l'alloggiamento delle *barriere antirumore standard RFI*.

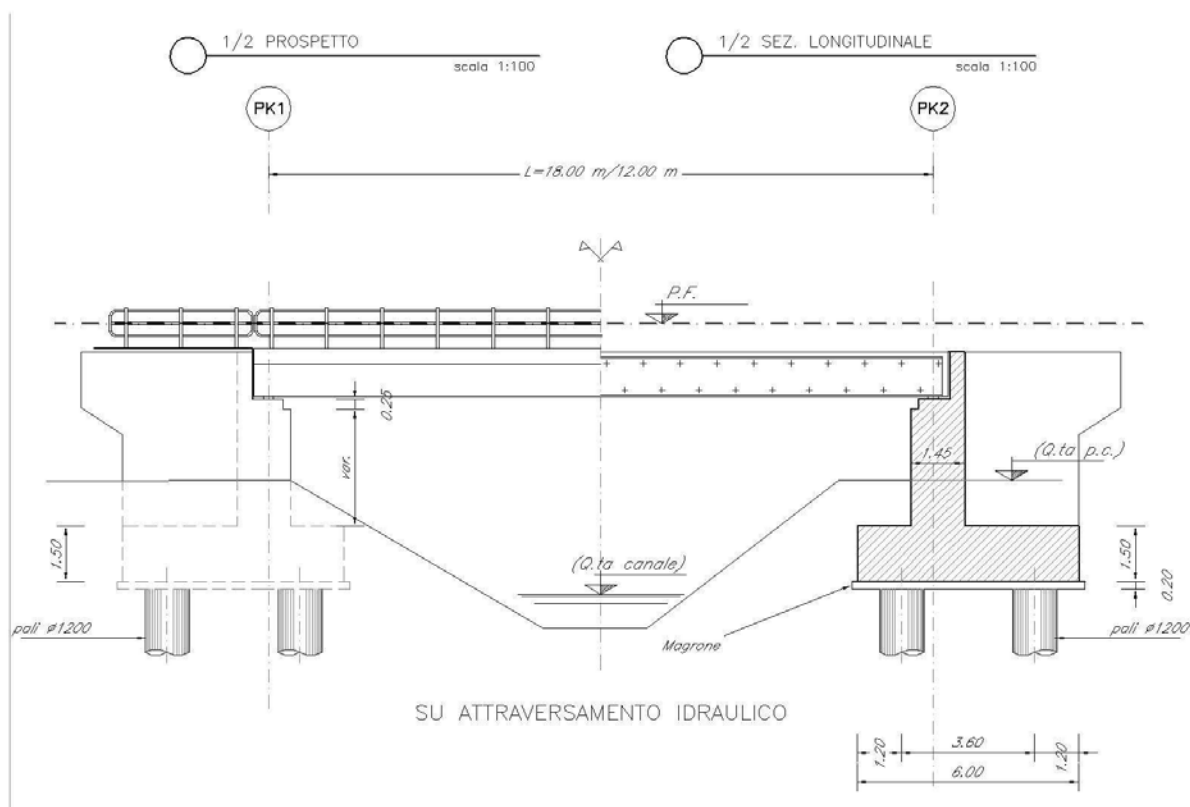
Le spalle, costituite da un muro frontale, muri di risvolto e bandiere per l'arretramento del quarto di cono del rilevato ferroviario, sono fondate su pali di diametro Ø1200mm collegati in testa da una zattera in c.a..



**Figura 31 - Sezione trasversale.**



**Figura 32 - Prospetto/Sezione longitudinale in corrispondenza di attraversamento stradale.**

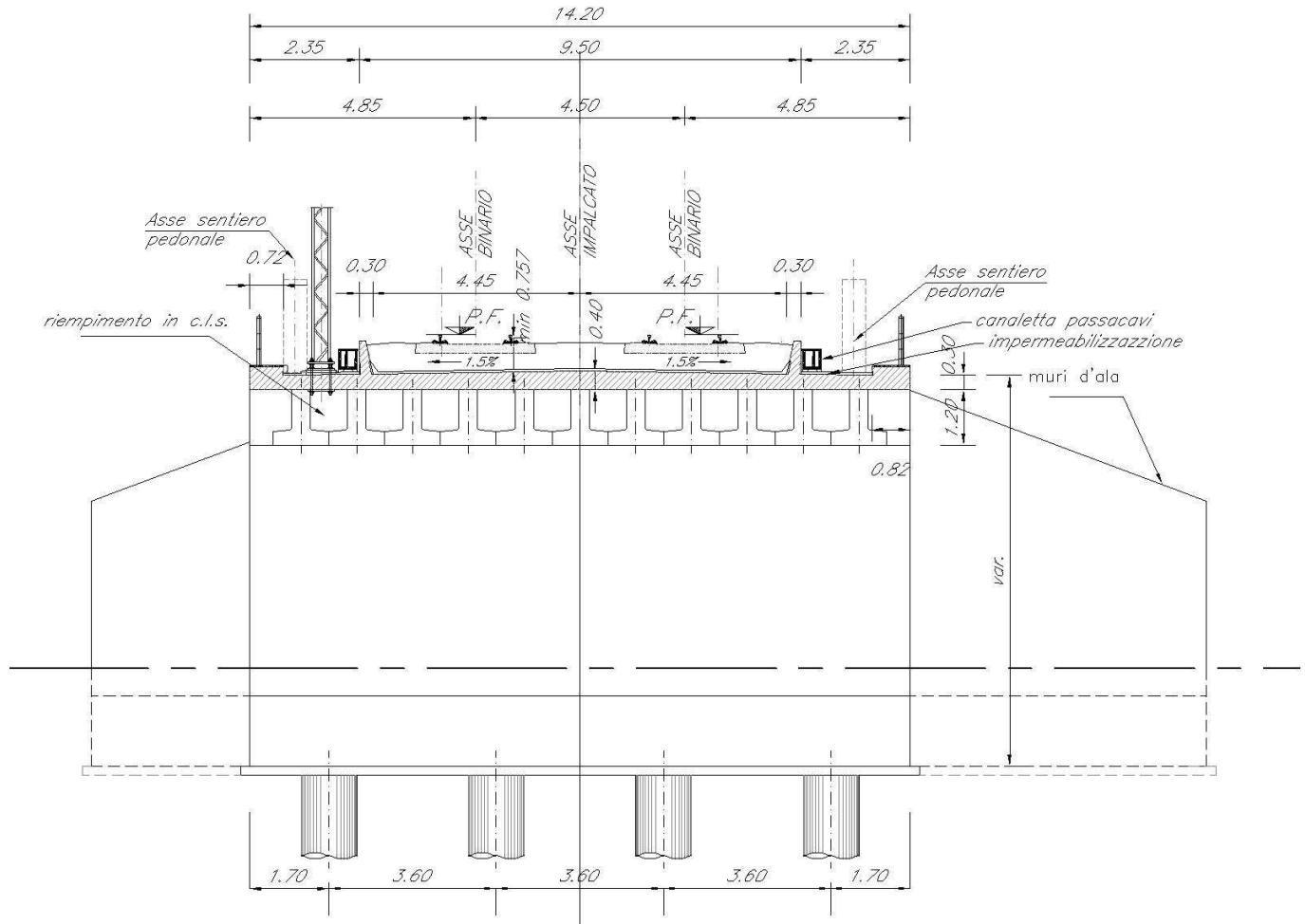


**Figura 33 - Prospetto/Sezione longitudinale in corrispondenza di attraversamento idraulico.**

### 2.51.15 PONTE CON LUCE L=15.0M A DOPPIO BINARIO

Questa tipologia viene impiegata per attraversamenti stradali o idraulici di dimensioni contenute. La sezione strutturale dell'impalcato è costituita da travi prefabbricate a "T" rovescia e da una soletta in c.a. gettata in opera. Le travi prefabbricate sono solidarizzate alle sottostrutture del ponte attraverso un getto di completamento di calcestruzzo realizzato in corrispondenza del nodo impalcato-sottostruttura. Il comportamento statico che ne risulta è pertanto a telaio. La larghezza dell'impalcato è di 14.20m con distanza minima piano ferro-intradosso impalcato di 1.947m. La sezione di piattaforma è tale da consentire l'alloggiamento delle *barriere antirumore standard RFI*.

Le spalle, costituite da un muro frontale e da muri d'ala di inclinazione in pianta variabile in funzione dell'angolo di incidenza tra gli assi binario e l'attraversamento (stradale e ferroviario), sono fondate su pali di diametro Ø1200mm collegati in testa da una zattera in c.a..



**Figura 34 - Sezione trasversale.**



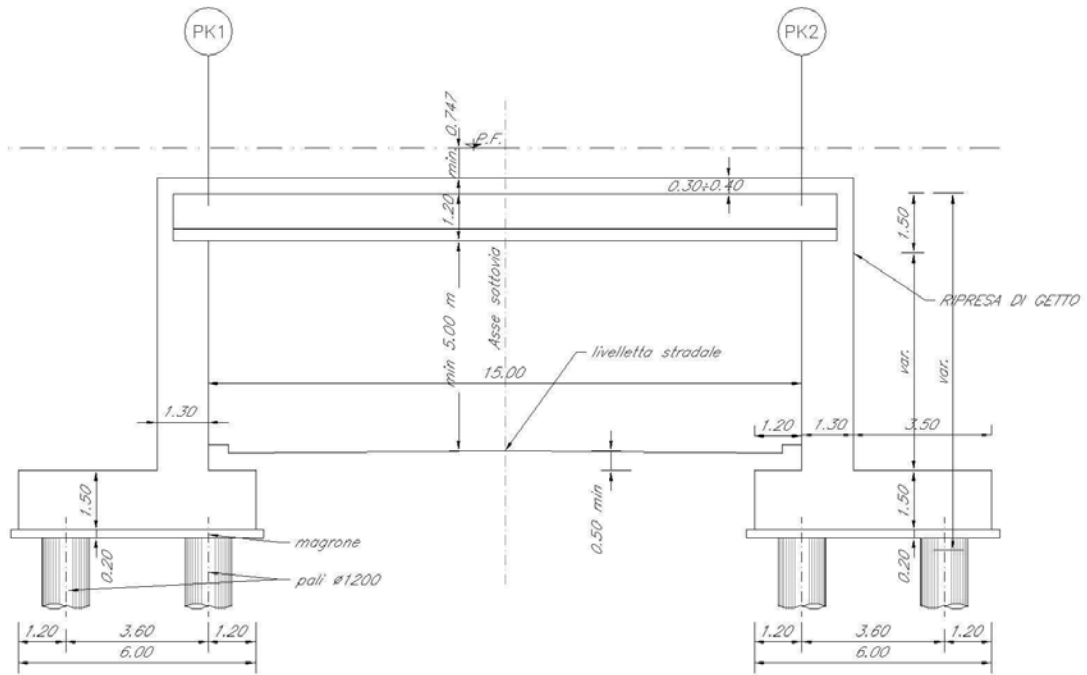


Figura 35 - Prospetto in corrispondenza di attraversamento stradale.

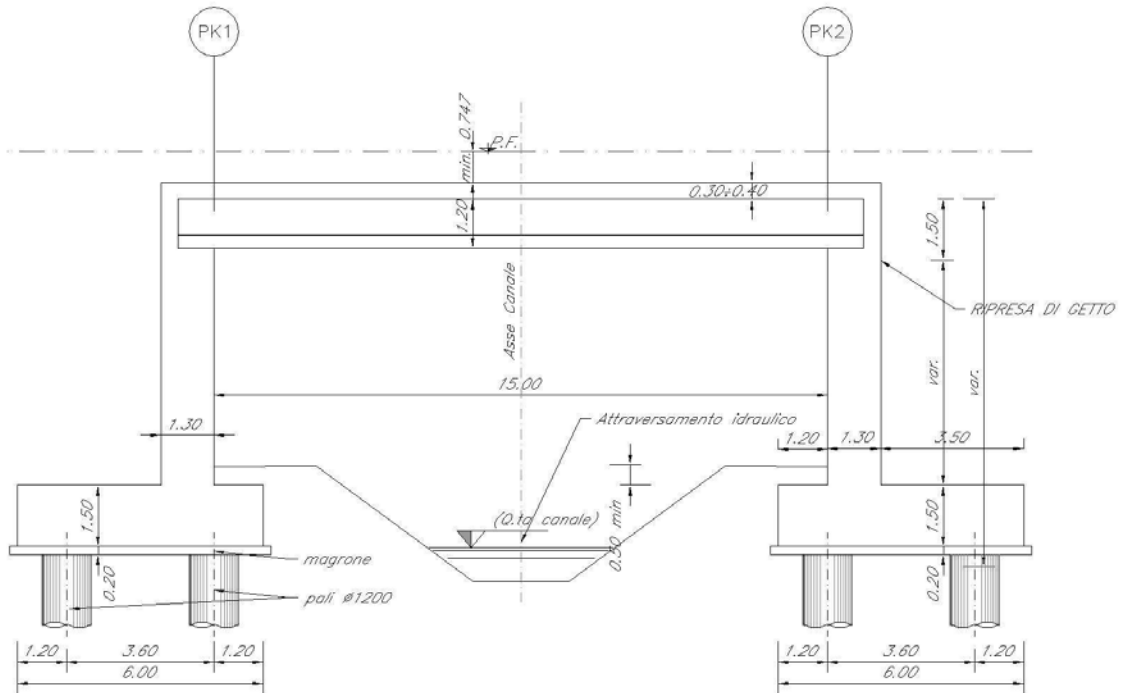
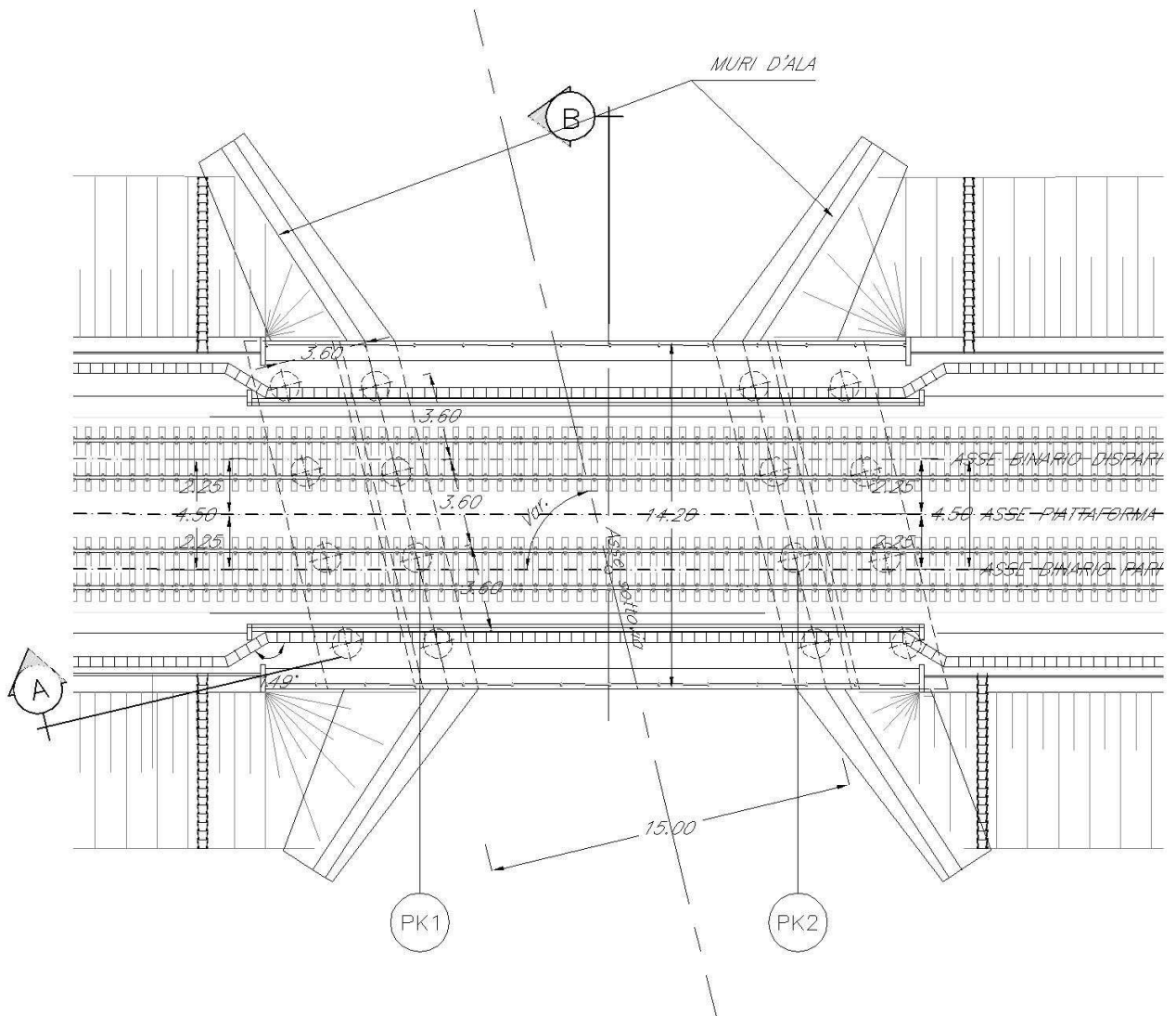


Figura 36 - Prospetto in corrispondenza di attraversamento idraulico.



**Figura 37 - Pianta.**

### **2.51.16 PONTE CON LUCE L=10.0M A DOPPIO BINARIO**

Questa tipologia viene impiegata per attraversamenti stradali o idraulici di dimensioni contenute. La sezione strutturale dell'impalcato è costituita da travi prefabbricate a "T" rovescia e da una soletta in c.a. gettata in opera. Le travi prefabbricate sono solidarizzate alle sottostrutture del ponte attraverso un getto di completamento di calcestruzzo realizzato in corrispondenza del nodo impalcato-sottostruttura. Il comportamento statico che ne risulta è pertanto a telaio. La larghezza dell'impalcato è di 14.20m con distanza piano ferro-intradosso impalcato di 1.87m. La sezione di piattaforma è tale da consentire l'alloggiamento delle *barriere antirumore standard RFI*.

Le spalle, costituite da un muro frontale e da muri d'ala di inclinazione in pianta variabile in funzione dell'angolo di incidenza tra gli assi binario e l'attraversamento (stradale e ferroviario), sono fondate su pali di diametro  $\varnothing 1200\text{mm}$  collegati in testa da una zattera in c.a..

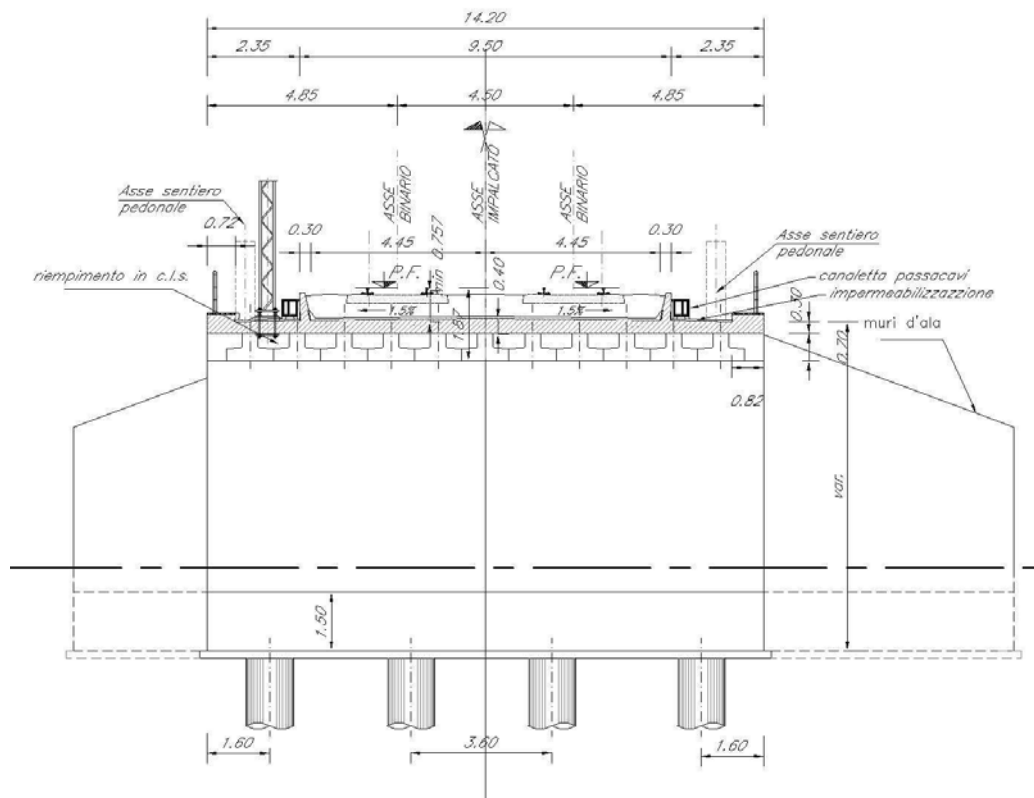
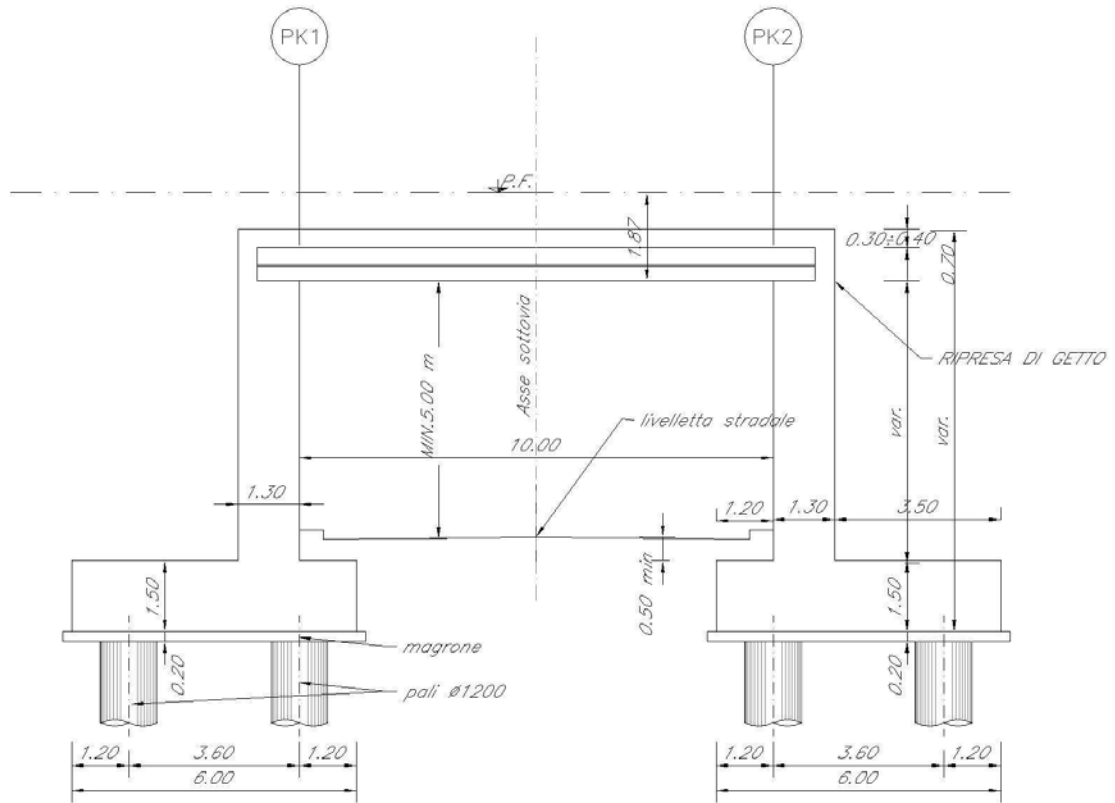
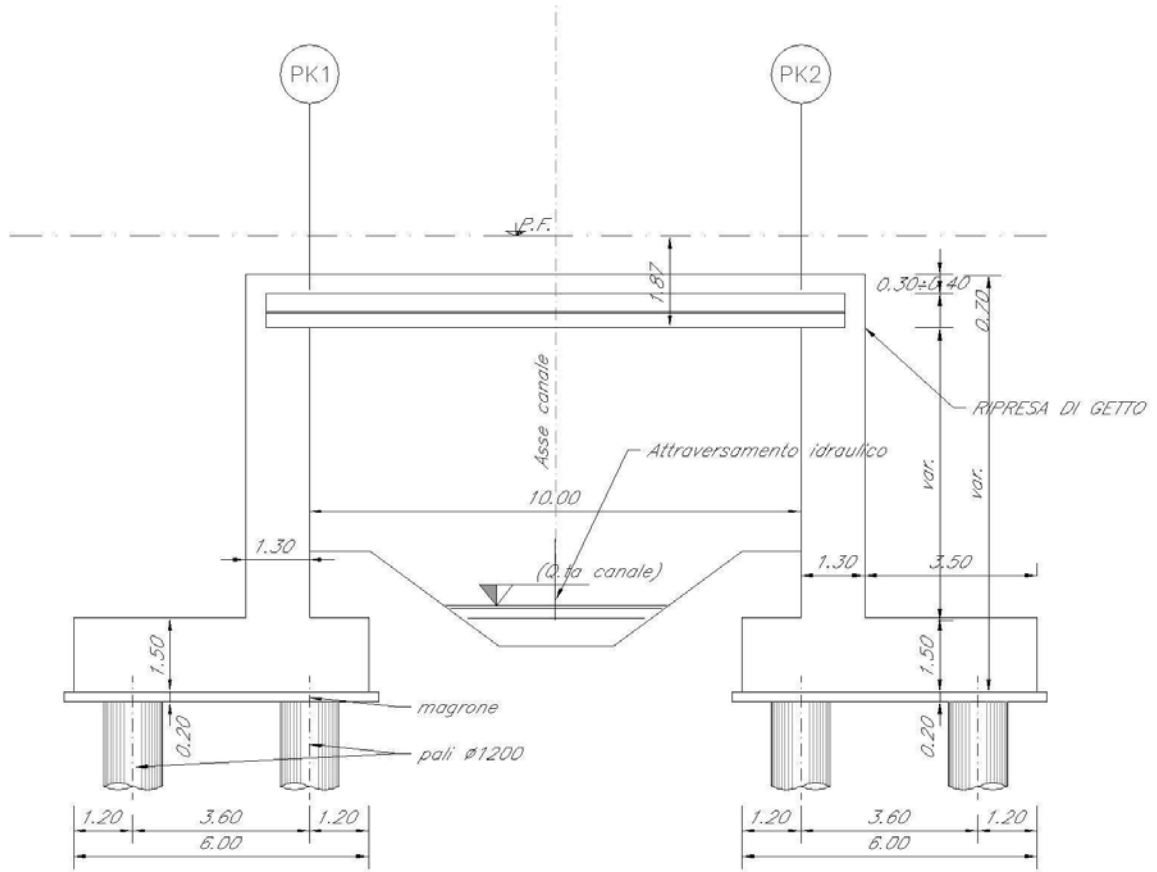


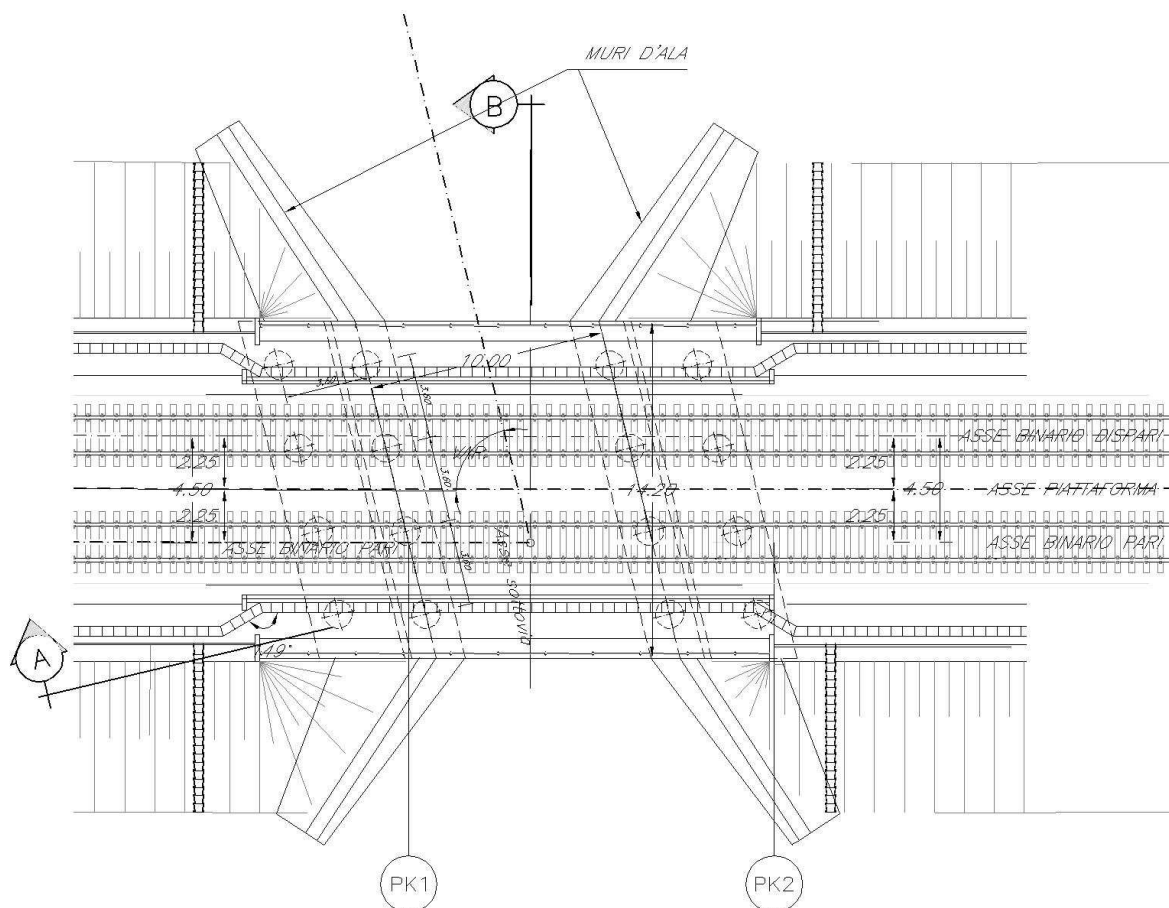
Figura 38 - Sezione trasversale.



**Figura 39 - Prospetto in corrispondenza di attraversamento stradale.**



**Figura 40 - Prospetto in corrispondenza di attraversamento idraulico.**



**Figura 41 - Pianta.**

## **2.52 STRUTTURE SCATOLARI - TIPOLOGIE STRUTTURALI IMPIEGATE**

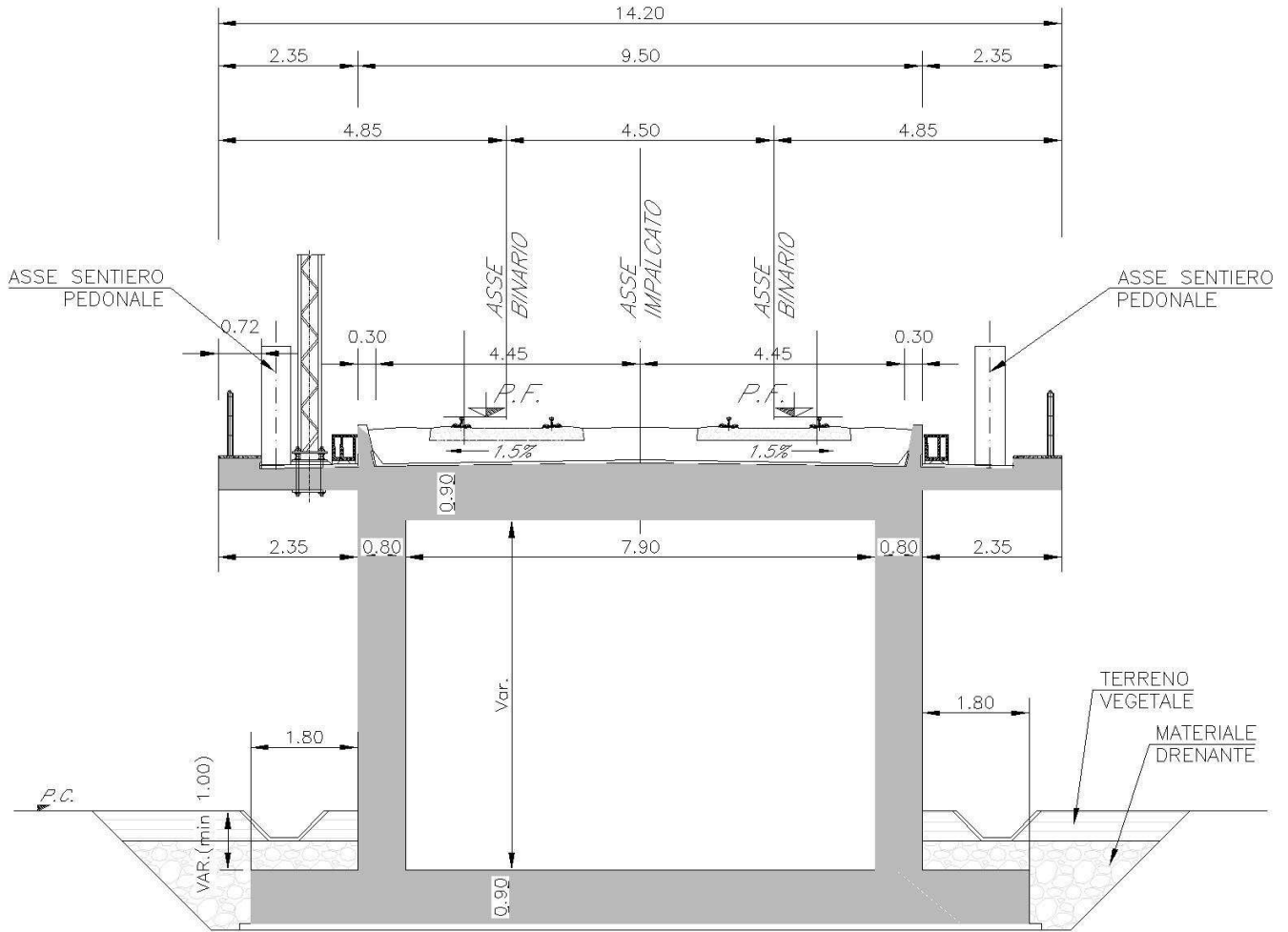
### **2.52.1 SCATOLARE A VIA SUPERIORE A DOPPIO BINARIO**

Le opere appartenenti alla tipologia in oggetto sono costituite da una struttura scatolare composta una platea di fondazione, da piedritti e da una soletta d'impalcato in c.a. gettato in opera.

Questa tipologia di opera viene impiegata per contenere entro limiti compatibili con la funzionalità della linea ferroviaria gli eccessivi cedimenti altrimenti indotti da corpi di carico di rilevato elevati in relazione alla deformabilità dei terreni di fondazione.

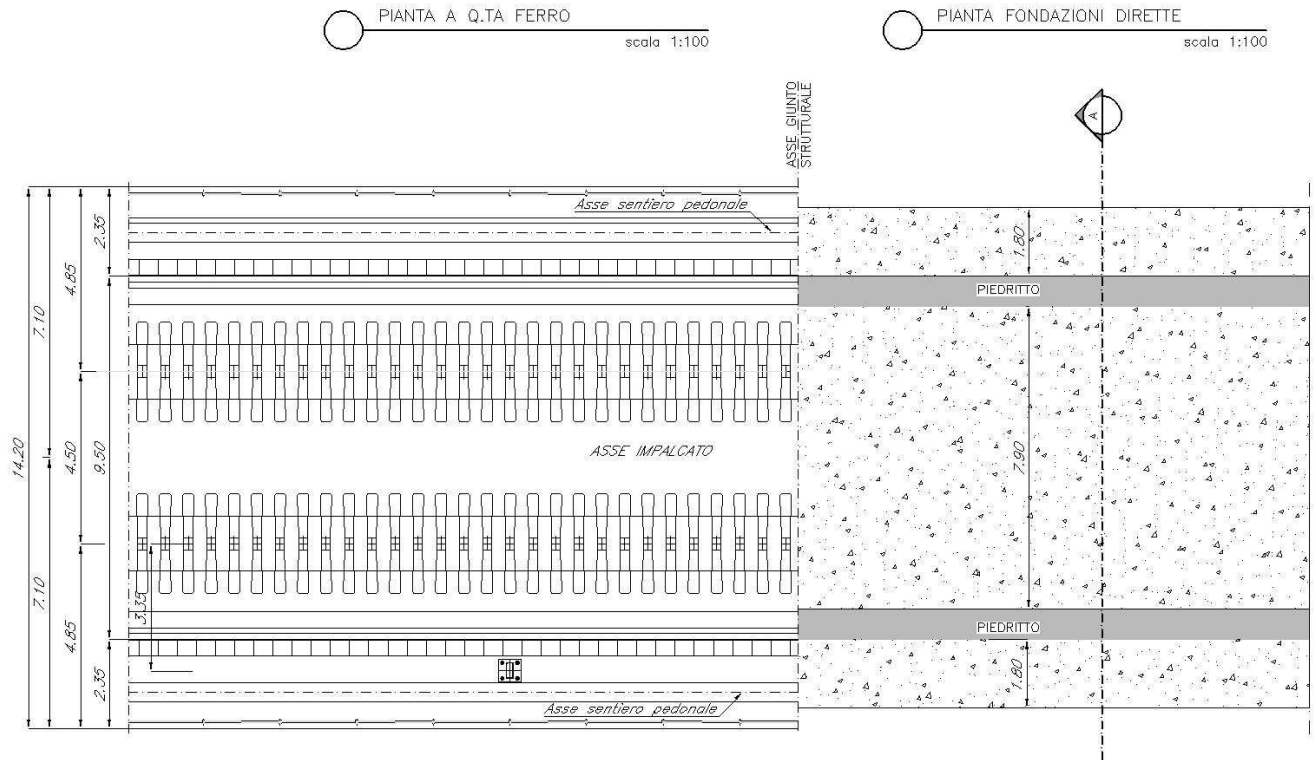
Tali strutture sono caratterizzate da:

- platea di fondazione (larghezza×altezza) = 14.20m × 0.90m;
- soletta impalcato (larghezza×altezza) = 14.20m × 0.90m;
- piedritti (spessore×altezza) = 0.90m × variabile;
- larghezza interna dello scatolare = 7.90m



**Figura 42 - Sezione trasversale dello scatolare a doppio binario.**

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	256 di 556



**Figura 43 - Pianta a quota ferro e pianta fondazioni dello scatolare.**

La larghezza dell'impalcato è di 14.20m con distanza piano ferro-intradosso impalcato di 1.74m. La sezione di piattaforma è tale da consentire l'alloggiamento delle *barriere antirumore standard RFI*.



## 2.53 OPERE D'ARTE PRINCIPALI

### 2.53.1 VIADOTTO RUGGIA LUGUGNANA

Il Viadotto a doppio binario sulla Roggia Lugugnana si sviluppa dalla progressiva di progetto pk 1+607 alla pk 2+198, per una lunghezza complessiva di 591m circa. Esso è da n. 23 campate di luce L=24.0 - 25.0m realizzate con impalcati in c.a.p. e da una campata costituita da un solettone a travi incorporate di luce 18.0 ml.

Gli ostacoli principali di cui il viadotto consente lo scavalco sono la Roggia Lugugnana e la strada S.P. n° 91.

### 2.53.2 VIADOTTO TAGLIAMENTO

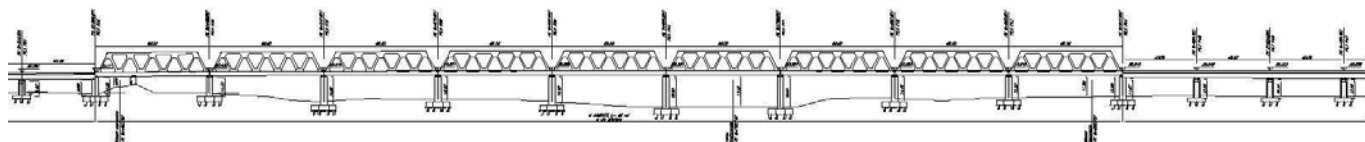
Il Viadotto a doppio binario Tagliamento si sviluppa dalla progressiva di progetto pk 7+283 alla pk 10+314, per una lunghezza complessiva di 3031m circa. Gli elementi costituenti il viadotto, le progressive iniziale e finale di ciascuna parte componente e la lunghezza della stessa sono riassunte nella tabella seguente.

**Tabella 5 - Elementi caratteristici.**

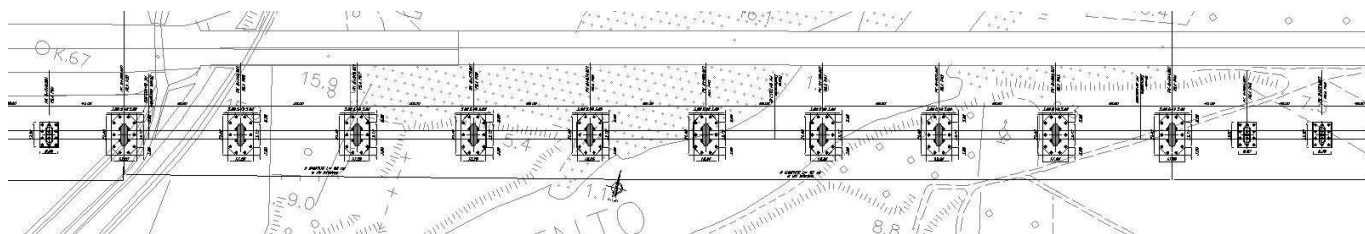
composizione	tipologia costruttiva	binario doppio/singolo	progressiva iniziale pk,i	progressiva finale pk,f	L [m]
n. 17 campate di luce L=24.0 - 25.0 m	impalcato in c.a.p.	doppio binario	7+283	7+707	424
n. 6 campate di luce L=40.0 m	impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo	doppio binario	7+707	7+947	240
n. 8 campate di luce L= 25.0 m	impalcato in c.a.p.	doppio binario	7+947	8+147	200
n. 6 campate di luce L=40.0 m	impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo	doppio binario	8+147	8+387	240
n. 9 campata di luce L=62.0 m	impalcato a struttura reticolare metallica a via inferiore	doppio binario	8+387	8+945	558
n. 23 campate di luce L=40.0 m	impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo	doppio binario	8+945	9+865	920
n. 18 campate di luce L=25.0 m	impalcato in c.a.p.	doppio binario	9+865	10+314	449

Il principale ostacolo di cui il viadotto consente lo scavalco è il fiume Tagliamento – in corrispondenza della pk 8+733 circa); il viadotto scavalca inoltre altri corsi d’acqua di minore importanza e delle strade campestri.

L’attraversamento del fiume Tagliamento viene realizzato con campate di luce 62.0m realizzate con impalcati a struttura metallica a via inferiore.



**Figura 44 - Prospetto della campata di scavalco del fiume e di quelle adiacenti.**



**Figura 45 - Pianta della campata di scavalco del fiume e di quelle adiacenti.**

### 2.53.3 VIADOTTO STELLA

Il Viadotto a doppio binario Stella si sviluppa dalla progressiva di progetto pk 16+841 alla pk 18+374, per una lunghezza complessiva di 1533m circa. Gli elementi costituenti il viadotto, le progressive iniziale e finale di ciascuna parte componente e la lunghezza della stessa sono riassunte nella tabella seguente.

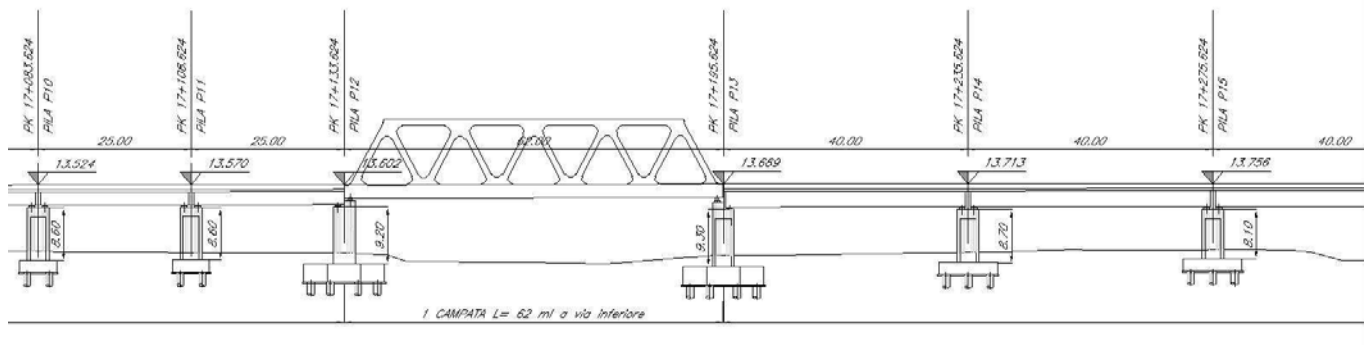
**Tabella 6 - Elementi caratteristici.**

composizione	tipologia costruttiva	binario doppio/singolo	progressiva iniziale pk,i	progressiva finale pk,f	L [m]
Ponte L=17.0m	impalcato con travi metalliche incorporate	doppio binario	16+841	16+858	17
n. 11 campate di luce L=25.0 m	impalcato in c.a.p.	doppio binario	16+858	17+133	275
n. 1 campata di luce L=62.0 m	impalcato a struttura reticolare metallica a via inferiore	doppio binario	17+133	17+195	62

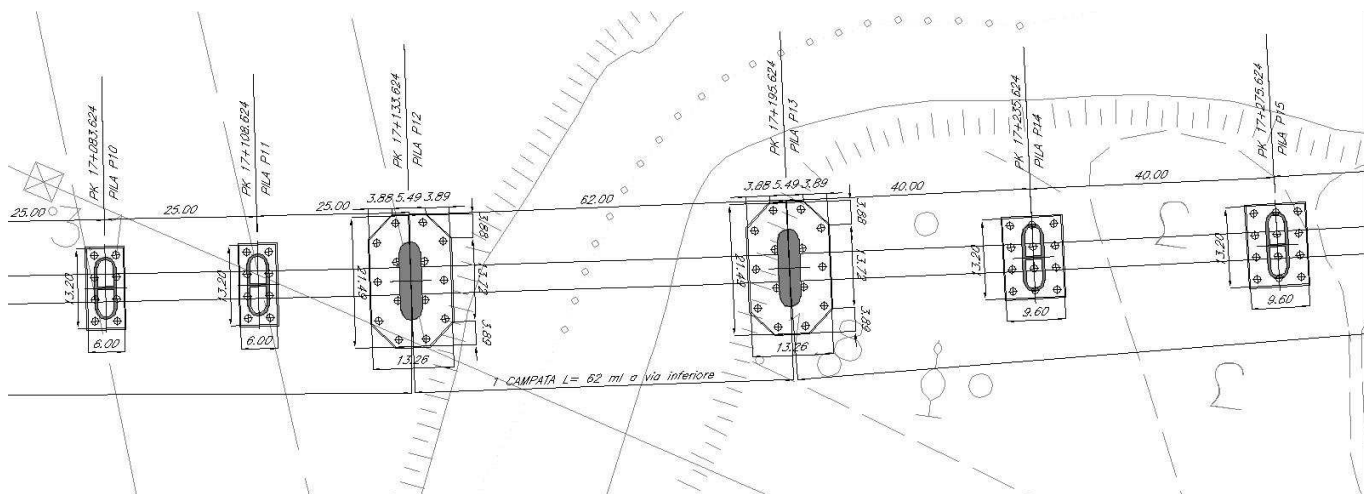
n. 27 campate di luce L=40.0 m	impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo	doppio binario	17+195	18+275	1080
n. 4 campate di luce L=24.0 - 25.0 m	impalcato in c.a.p.	doppio binario	18+275	18+374	99

Il principale ostacolo di cui il viadotto consente lo scavalco è il fiume Stella – in corrispondenza della pk 17+160 circa); il viadotto scavalca inoltre altri corsi d'acqua di minore importanza e delle strade campestri.

L'attraversamento del fiume Stella viene realizzato con una campata di luce 62.0m realizzata con un impalcato a struttura metallica a via inferiore.



**Figura 46 - Prospetto del viadotto in corrispondenza del fiume Stella.**



**Figura 47 - Pianta del viadotto in corrispondenza del fiume Stella.**

## 2.53.4 VIADOTTO CORMOR

Il Viadotto a doppio binario si sviluppa dalla progressiva di progetto pk 22+028 alla pk 25+313, per una lunghezza complessiva di 3285m circa. Gli elementi costituenti il viadotto, le progressive iniziale e finale di ciascuna parte componente e la lunghezza della stessa sono riassunte nella tabella seguente.

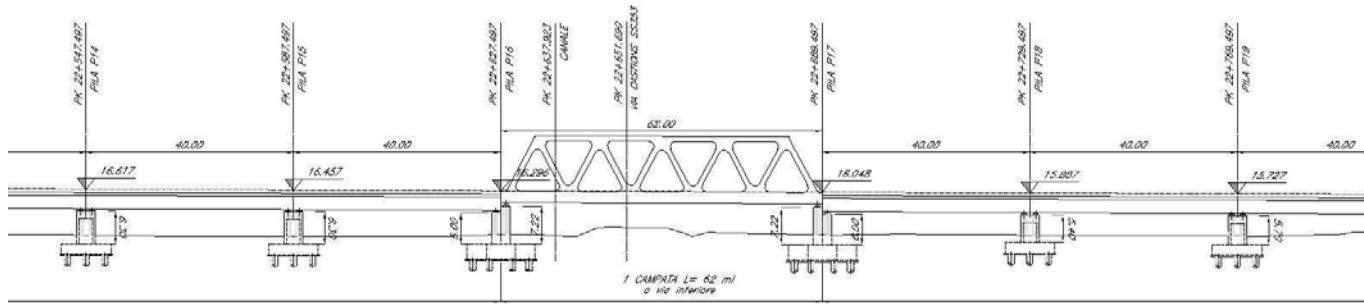
**Tabella 7 - Elementi caratteristici.**

composizione	tipologia costruttiva	binario doppio/singolo	progressiva iniziale pk,i	progressiva finale pk,f	L [m]
n. 15 campate di luce L=39.0 - 40.0 m	impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo	doppio binario	22+028	22+627	599
n. 1 campata di luce L=62.0 m	impalcato a struttura reticolare metallica a via inferiore	doppio binario	22+627	22+689	62
n. 7 campate di luce L=40.0 m	impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo	doppio binario	22+689	22+969	280
n. 19 campate di luce L=25.0 m	impalcato in c.a.p.	doppio binario	22+969	23+444	475
n. 17 campate di luce L=40.0 m	impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo	doppio binario	23+444	24+124	680
n. 1 campata di luce L=62.0 m	impalcato a struttura reticolare metallica a via inferiore	doppio binario	24+124	24+186	62
n. 22 campate di luce L=40.0 m	impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo	doppio binario	24+186	25+066	880
n. 6 campate di luce L=25.0 - 26.0 m	impalcato in c.a.p.	doppio binario	25+066	25+221	155
Ponte su Roggia Velicogna L=18m	impalcato in c.a.p.	doppio binario	25+221	25+239	18
n. 3 campate di luce L=24.0 - 25.0 m	impalcato in c.a.p.	doppio binario	25+239	25+313	74

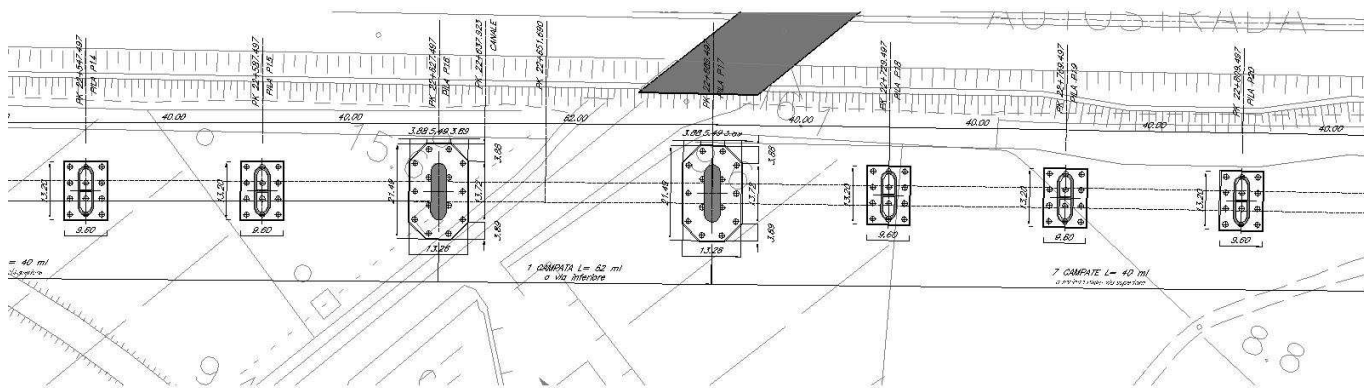
I principali ostacoli sovrappassati dal viadotto sono:

- La S.S. 353;
- La Roggia Roiatta;
- Canale Cormor;
- altri canali di minore importanza e strade secondarie.

L'attraversamento principale – quello della S.S. 353 in corrispondenza della pk 22+651 e di un canale ad essa adiacente – è realizzato con una campata di luce 62.0m a struttura metallica a via inferiore in semplice appoggio sulle pile.



**Figura 48 - Prospetto dell'attraversamento principale con campata L=62.0m.**



**Figura 49 - Pianta dell'attraversamento principale con campata L=62.0m.**

### 2.53.5 VIADOTTO CORNO

Il Viadotto a doppio binario Corno si sviluppa dalla progressiva di progetto pk 27+362 alla pk 28+128, per una lunghezza complessiva di 766m circa. Gli elementi costituenti il viadotto, le progressive iniziale e finale di ciascuna parte componente e la lunghezza della stessa sono riassunte nella tabella seguente.

**Tabella 8 - Elementi caratteristici.**

composizione	tipologia costruttiva	binario doppio/singolo	progressiva iniziale pk,i	progressiva finale pk,f	L [m]
n. 14 campate di luce L=24.0 - 25.0 m	impalcato in c.a.p.	doppio binario	27+362	27+729	367
n. 11 campate di luce L=39.0 - 40.0 m	impalcato a struttura mista acciaio-	doppio binario	27+729	28+128	399

	calcestruzzo			
--	--------------	--	--	--

Il principale attraversamento del viadotto è costituito dal fiume Corno, posto in corrispondenza della pk 27+945. Esso è realizzato con campate da L=40.0m a struttura mista acciaio/calcestruzzo.

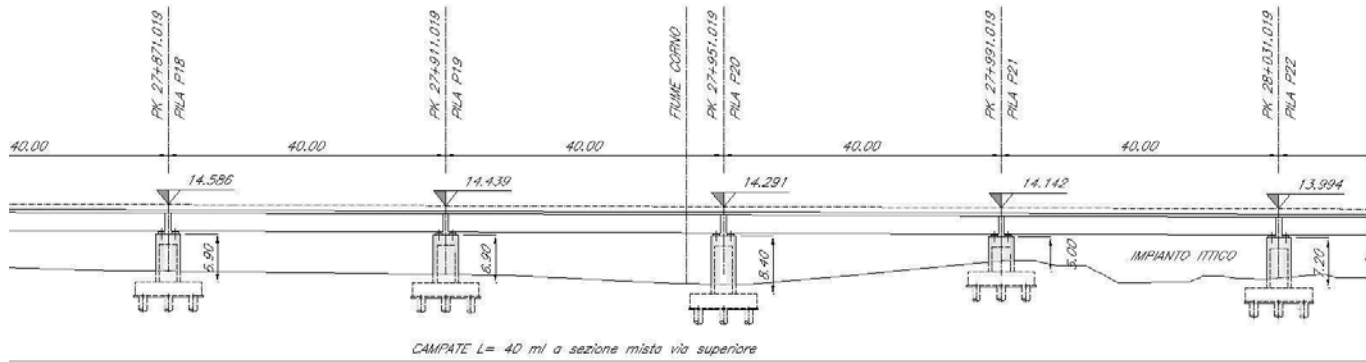


Figura 50 - Prospetto dell'attraversamento del fiume Corno.

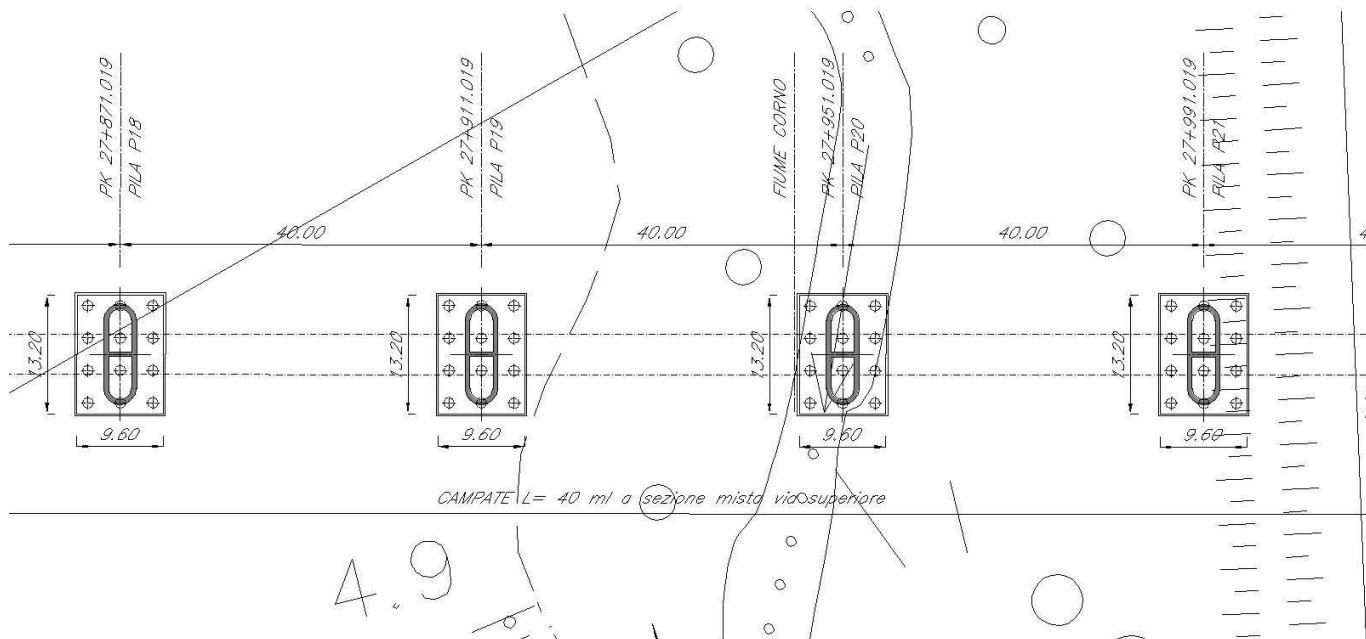


Figura 51 - Pianta dell'attraversamento del fiume Corno.

### 2.53.6 VIADOTTO TRA LA PK 28+524 E LA PK 30+596

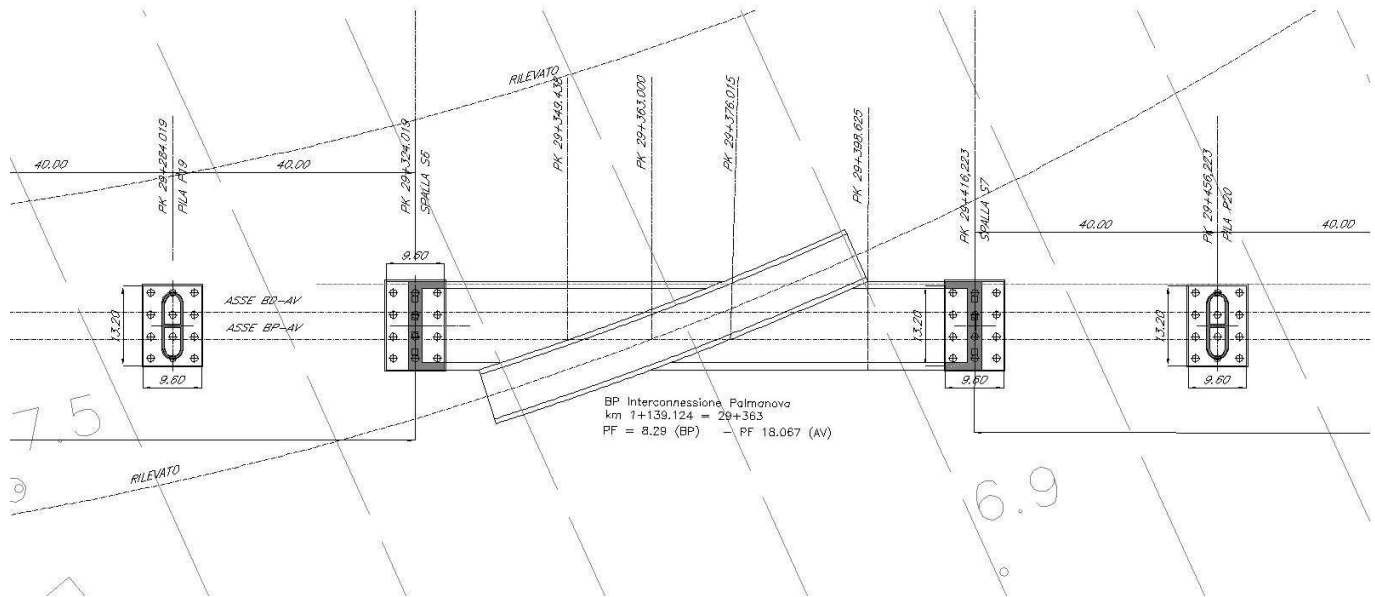
Il Viadotto a doppio binario si sviluppa dalla progressiva di progetto pk 28+524 e la pk 30+596, per una lunghezza complessiva di 2072m circa. Gli elementi costituenti il viadotto, le progressive iniziale e finale di ciascuna parte componente e la lunghezza della stessa sono riassunte nella tabella seguente.

**Tabella 9 - Elementi caratteristici.**

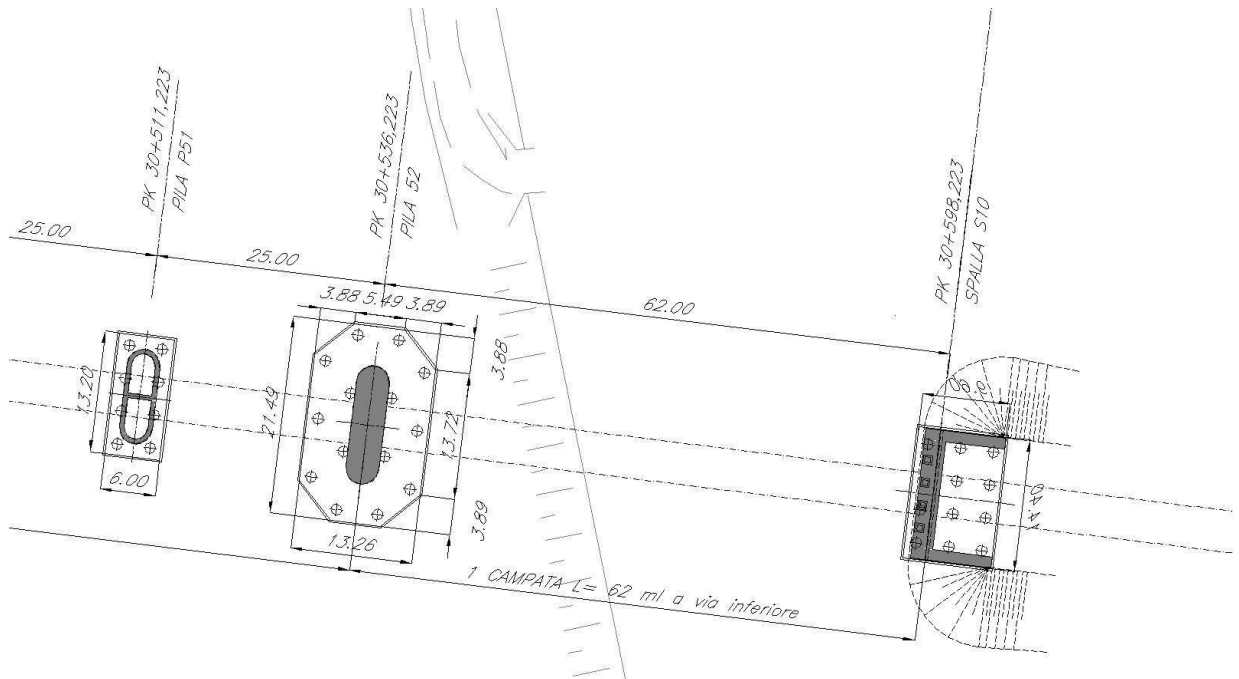
composizione	tipologia costruttiva	binario doppio/singolo	progressiva iniziale pk,i	progressiva finale pk,f	L [m]
n. 20 campate di luce L=40.0 m	impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo	doppio binario	28+524	29+324	800
scavalco ferroviario BP Interconnessione Palmanova	Scatolare in c.a. su pali	doppio binario	29+324	29+416	92
n. 5 campate di luce L=39.0 – 40.0 m	impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo	doppio binario	29+416	29+615	199
Ponte L=18,00 m di scavalco Variante LL Udine - Cervignano	impalcato a travi incorporate	doppio binario	29+615	29+633	18
n. 4 campate di luce L=24.0 - 25.0 m	struttura scatolare in c.a.	doppio binario	29+633	29+731	98
n. 12 campate di luce L=40.0 m	impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo	doppio binario	29+731	30+211	480
n. 13 campate di luce L=25.0 m	struttura scatolare in c.a.	doppio binario	30+211	30+536	325
n. 1 campata di luce L=62.0 m	impalcato a struttura reticolare metallica a via inferiore	doppio binario	30+536	30+596	62

Il principale attraversamento del viadotto è costituito dalla Roggia Giarina, posto in corrispondenza della pk 30+556. Esso è realizzato con una campata di luce L=62.0m costituita da un impalcato a via inferiore a struttura metallica.

In corrispondenza della progressiva di progetto pk 29+363 è presente un'opera di scavalco della Interconnessione Palmanova (binario pari). Il viadotto scavalca, inoltre, in corrispondenza della pk 29+624, la Variante LL Udine – Cervignano. Tale scavalco è realizzato con una campata da L=18.0m.

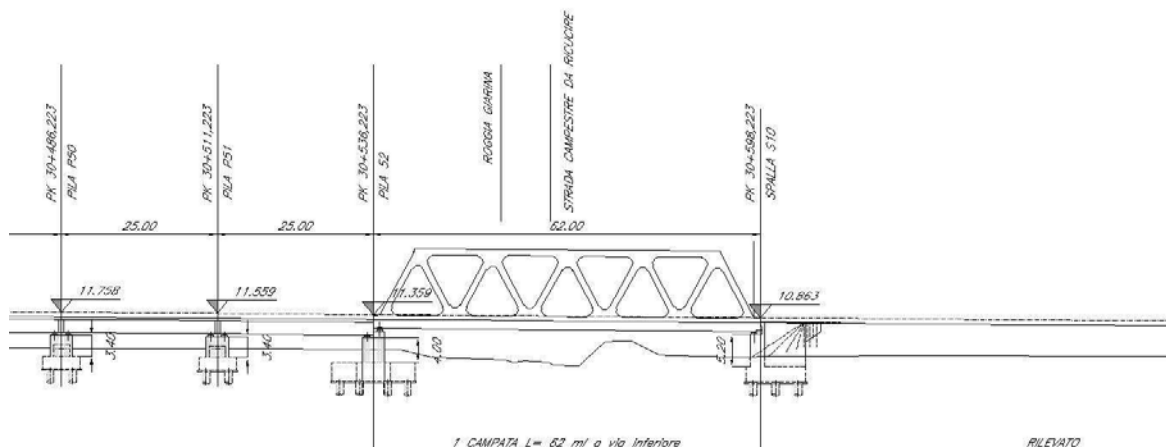


**Figura 52 – Pianta fondazioni dello scavalco della Interconnessione Palmanova.**



**Figura 53 - Pianta fondazioni dell'attraversamento della Roggia Giarina.**





**Figura 54 - Prospetto dell'attraversamento della Roggia Giarina.**

### 2.53.7 VIADOTTO PIONICA

Il Viadotto a doppio binario si sviluppa dalla progressiva di progetto pk 32+615 e la pk 34+018, per una lunghezza complessiva di 1401m circa. Gli elementi costituenti il viadotto, le progressive iniziale e finale di ciascuna parte componente e la lunghezza della stessa sono riassunte nella tabella seguente.

**Tabella 10 - Elementi caratteristici.**

composizione	tipologia costruttiva	binario doppio/singolo	progressiva iniziale pk,i	progressiva finale pk,f	L [m]
n. 21 campate di luce L=24.0 - 25.0 m	impalcato in c.a.p.	doppio binario	32+615	33+139	574
n. 1 campate di luce L=40.0 m	impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo	doppio binario	33+139	33+179	40
n. 18 campata di luce L=25.0 m	impalcato in c.a.p.	doppio binario	33+179	33+629	450
n. 1 campate di luce L=40.0 m	impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo	doppio binario	33+629	33+669	40
n. 14 campate di luce L=24.0 - 25.0 m	impalcato in c.a.p.	doppio binario	33+669	34+018	349

I principali ostacoli dei quali il viadotto consente il superamento sono:

- strada campestre alla pk 32+825;
- Roggia Zuina - S.P. 69 di Torviscosa alla pk 33+169;

- Canale Riolino alla pk 33+670;
- Canale alla pk 33+854.

### 2.53.8 VIADOTTO ISONZO SULLA LINEA AV E VIADOTTO ISONZO 2 SULLA INTERCONNESSIONE CERVIGNANO-RONCHI – BD E BP

Il Viadotto a doppio binario Isonzo si sviluppa dalla progressiva di progetto pk 42+676 alla pk 46+097 della linea AV, per una lunghezza complessiva di 3421m circa. Il viadotto Isonzo 2 a singolo binario sulla Interconnessione Cervignano-Ronchi – BD e BP – si sviluppa dalla pk 1+324 alla pk 3+465, per una lunghezza complessiva di 2141m.

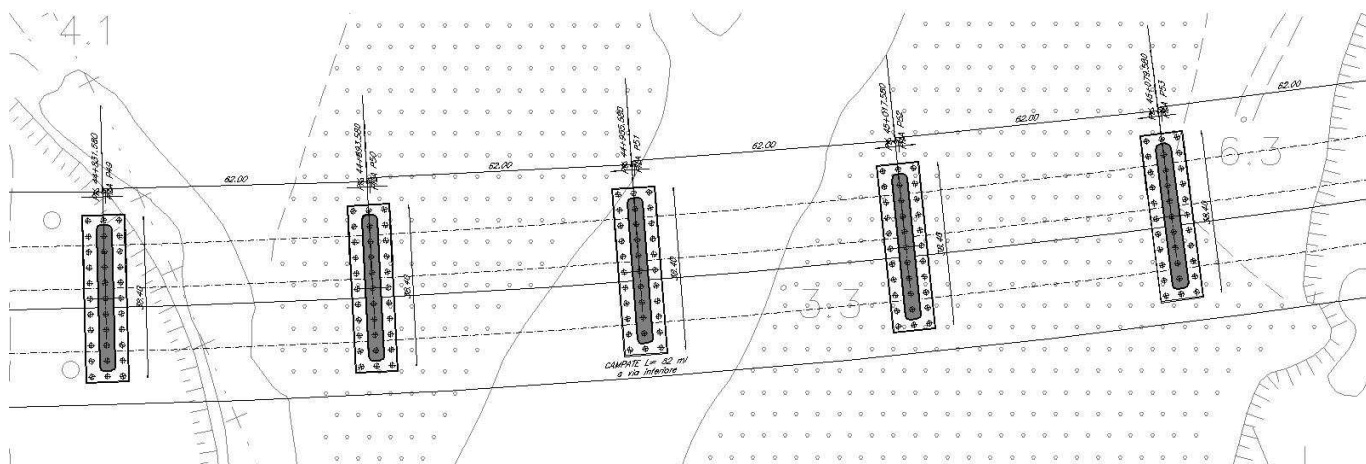
Gli elementi costituenti il viadotto, le progressive iniziale e finale di ciascuna parte componente e la lunghezza della stessa sono riassunte nella tabella seguente.

**Tabella 11 - Elementi caratteristici.**

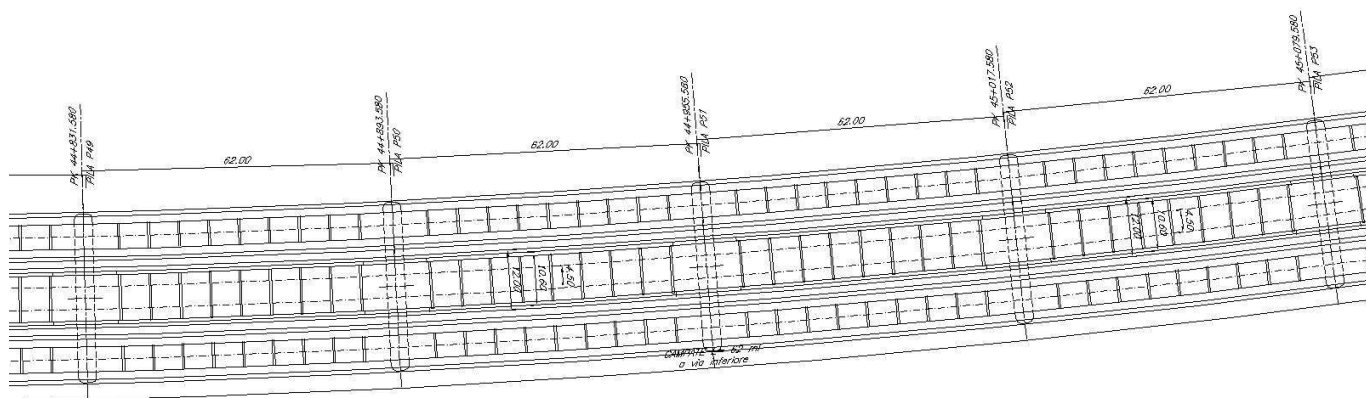
OPERA	composizione	tipologia costruttiva	binari	progressiva iniziale pk,i	progressiva finale pk,f	L [m]
<b>Viadotto Isonzo dal km 42+676 al km 46+097</b>	n. 8 campate di luce L=25.0 m	impalcato in c.a.p.	doppio binario	42+681	42+881	200
	n. 8 campate di luce L=40.0 m	impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo	doppio binario	42+881	43+201	320
	scavalco		doppio binario	43+201	43+441	240
	n. 27 campate di luce L=40.0 m	impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo	doppio binario	43+441	44+521	1080
	n. 12 campate di luce L=62.0 m	impalcato a struttura reticolare metallica a via inferiore	doppio binario	44+521	45+265	744
	n. 11 campate di luce L=40.0 m	impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo	doppio binario	45+265	45+705	440
	n. 15 campate di luce L=25.0 m	impalcato in c.a.p.	doppio binario	45+705	46+080	375
<b>Interconnessione Cervignano-Ronchi - BD e BP - Viadotto Isonzo 2 dal km 1+324 al km 3+465</b>	n. 15 campate di luce L=40.0 m	impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo	singolo binario	1+324	1+924	600
	n. 12 campate di luce L=62.0 m	impalcato a struttura reticolare metallica a via inferiore	singolo binario	1+924	2+668	744

OPERA	composizione	tipologia costruttiva	binari	progressiva iniziale pk,i	progressiva finale pk,f	L [m]
	n. 11 campate di luce L=40.0 m	impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo	singolo binario	2+668	3+108	440
	n. 16 campate di luce L=25.0 m	impalcato in c.a.p.	singolo binario	3+108	3+508	400

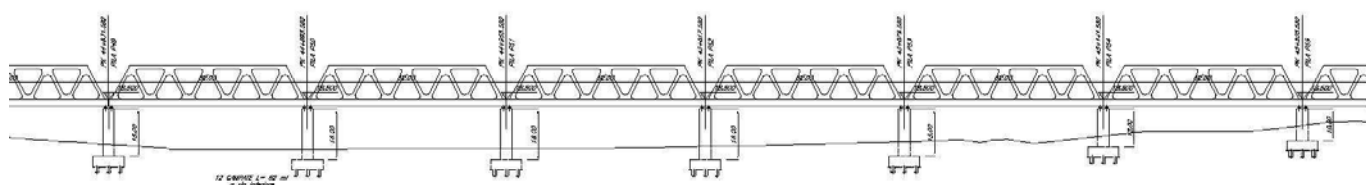
Il principale corso d'acqua attraversato dal viadotto è costituito dal fiume Isonzo – in corrispondenza della pk 45+000 circa –. Altri ostacoli superati dal viadotto sono costituiti da corsi d'acqua e canali di minore importanza, da strade campestri e viabilità locale secondaria. L'attraversamento del fiume Isonzo e delle strade campestri latitanti è realizzato con campate in semplice appoggio sulle pile di luce L=62.0m. Gli impalcati sono a via inferiore a struttura metallica a doppio e a singolo binario, rispettivamente sulla Linea AV e sulle due interconnessioni. In tale tratto i tre impalcati – quello della linea AV e i due della interconnessione BP e BD – sono sorretti a ciascuna estremità da un'unica pila comune.



**Figura 55 – Pianta fondazioni in corrispondenza dell'attraversamento dell'Isonzo.**



**Figura 56 – Pianta impalcato in corrispondenza dell’attraversamento dell’Isonzo.**



**Figura 57 - Prospetto viadotto su AV in corrispondenza dell’attraversamento dell’Isonzo.**

### 2.53.9 VIADOTTO FOSSALAT

Il Viadotto a doppio binario si sviluppa dalla progressiva di progetto pk 21+629 e la pk 21+747, per una lunghezza complessiva di 118m circa. Gli elementi costituenti il viadotto, le progressive iniziale e finale di ciascuna parte componente e la lunghezza della stessa sono riassunte nella tabella seguente.

**Tabella 8 - Elementi caratteristici.**

composizione	tipologia costruttiva	binario doppio/singolo	progressiva iniziale pk,i	progressiva finale pk,f	L [m]
n. 3 campate di luce L=39.0 - 40.0 m	impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo	doppio binario	21+629	21+747	118

I principali ostacoli dei quali il viadotto consente il superamento sono:

- Fosso Fossalat

### 2.53.10VIADOTTO ROGGIA DEL TAGLIO

Il Viadotto a doppio binario si sviluppa dalla progressiva di progetto pk 34+802 e la pk 36+526, per una lunghezza complessiva di 1724m circa. Gli elementi costituenti il viadotto, le progressive iniziale e finale di ciascuna parte componente e la lunghezza della stessa sono riassunte nella tabella seguente.

**Tabella 9 - Elementi caratteristici.**

composizione	tipologia costruttiva	binario doppio/singolo	progressiva iniziale pk,i	progressiva finale pk,f	L [m]
n. 10 campate di luce L=24.0 - 25.0 m	impalcato in c.a.p.	doppio binario	34+802	35+051	249
n. 1 campate di luce L=50.0 m	impalcato a struttura reticolare metallica a via inferiore	doppio binario	35+051	35+101	50
n. 1 campata di luce L=25.0 m	impalcato in c.a.p.	doppio binario	35+101	35+126	25
n. 6 campate di luce L=40.0 - 41.0 m	impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo	doppio binario	35+126	35+367	241
n. 1 campate di luce L=62.0 m	impalcato a struttura reticolare metallica a via inferiore	doppio binario	35+367	35+429	62
n. 15 campate di luce L=40.0 - 41.0 m	impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo	doppio binario	35+429	36+032	603
n. 6 campata di luce L=25.0 m	impalcato in c.a.p.	doppio binario	36+032	36+182	150
n. 1 campate di luce L=40.0 m	impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo	doppio binario	36+182	36+222	40
n. 2 campata di luce L=25.0 m	impalcato in c.a.p.	doppio binario	36+222	36+272	50
n. 1 campate di luce L=40.0 m	impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo	doppio binario	36+272	36+312	40
Opera di scavalco linea Vn-Tr	Scatolare in c.a.	doppio binario	36+312	36+352	40
n. 7 campate di luce L=24.0 - 25.0 m	impalcato in c.a.p.	doppio binario	36+352	36+526	174

I principali ostacoli dei quali il viadotto consente il superamento sono:

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	270 di 556

- Scavalco della linea Venezia-Trieste per collegamento all'impianto di Cervignano: tale scavalco avviene con un'opera scatolare in cemento armato;
- Scavalco del canale Roggia del Taglio: tale scavalco avviene con una campata di 62 ml a via inferiore in struttura metallica.

### **2.53.11 INTERVENTI SUL VIADOTTO ESISTENTE DI CERVIGNANO E NUOVO VIADOTTO PER LINEA LENTA DA KM. 0+600 A KM. 1+050**

Il viadotto esistente di Cervignano sarà oggetto di una serie di interventi strutturali dovuti sia all'attuale stato di conservazione del ponte sia alla nuova disposizione dei binari prevista nel progetto preliminare.

Gli interventi, che saranno realizzati in due macrofasi, verranno eseguiti mantenendo l'esercizio su due dei quattro binari attualmente presenti e consisteranno sostanzialmente nella sostituzione degli impalcati attuali con impalcati di nuova costruzione in sezione mista acciaio-calcestruzzo, con demolizione e ricostruzione di alcune delle pile presenti.

Gli interventi saranno tali da non alterare l'aspetto estetico del ponte attuale, in quanto i nuovi impalcati avranno la medesima geometria di quelli esistenti e le pile di nuova costruzione saranno identiche a quelle demolite.

Oltre agli interventi di cui sopra, è previsto nel progetto preliminare la realizzazione di un nuovo viadotto a doppio binario affiancato all'esistente, che ospiterà i due binari della linea lenta. Le caratteristiche geometriche del nuovo viadotto (lunghezza delle campate, altezza dell'impalcato e geometria delle pile) saranno del tutto simili a quelle del viadotto esistente.

### **2.53.12 VIABILITA' INTERFERITE**

La risoluzione delle interferenze con la viabilità è stata effettuata mediante l'adozione delle seguenti tipologie di opere:

- ) cavalcaferrovia continui con impalcati in acciaio-calcestruzzo aventi campate di luce variabile tra 25 e 56 ml. Tale soluzione è stata adottata nei casi in cui la ferrovia è in affiancamento all'autostrada A4 e l'opera stradale scavalca in un'unica soluzione sia l'autostrada che la ferrovia;
- ) cavalcaferrovia con campate di luce 25 ml in semplice appoggio costituiti da travi in c.a.p. aventi soletta di completamento in c.a.. Tale soluzione è stata adottata nei casi in cui la ferrovia non è in affiancamento all'autostrada A4;
- ) opere scatoleari in c.a. aventi fondazioni dirette o confinate da diaframmi in c.a..

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	271 di 556

### **2.53.13 ALCUNE PRESCRIZIONI PER LA REALIZZAZIONE DI VIADOTTI, PONTI E CAVALCAFERROVIA**

#### Prescrizioni e misure di sicurezza

Tutte le attività legate alla suddetta fase preliminare dei lavori dovranno essere effettuate nel rispetto delle prescrizioni della direzione competente del Genio Militare e dovranno essere eseguite da Impresa specializzata.

Le misure di sicurezza che i lavoratori dell'Impresa esecutrice dovranno adottare saranno contemplate in un apposito Piano Operativo di Sicurezza, che la stessa dovrà sottoporre all'approvazione del Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione.

Al fine di prevenire ogni rischio per gli operatori coinvolti, le attività di bonifica dovranno essere svolte preliminarmente ad ogni altra attività.

Le aree da bonificare dovranno essere chiaramente delimitate e su di esse dovrà essere impedito il transito e la sosta a persone estranee ai lavori.

I mezzi d'opera e di trasporto dovranno essere in perfetta efficienza tecnica.

Si dovrà preventivamente procedere al taglio della vegetazione od alla rimozione di superfetazioni nel caso queste dovessero ostacolare la corretta esecuzione delle attività di bonifica.

Le perforazioni della bonifica profonda dovranno svilupparsi a partire dal perimetro dell'area interessata, in modo tale da garantire una fascia di sicurezza lungo il perimetro stesso.

Prima di procedere alle successive fasi di lavorazione sulle aree bonificate, l'Impresa esecutrice dovrà trasmettere una dichiarazione di avvenuta bonifica all'Impresa appaltatrice nella persona del Responsabile di Cantiere e per conoscenza al Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione.

### **2.53.14 ALCUNE PRESCRIZIONI PER LA REALIZZAZIONE DEI SOTTOVIA**

#### Rischi specifici

- Ribaltamento macchine trivellatrici per formazione micropali
- Rottura delle tubazioni dell'impianto idraulico dei martinetti

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	272 di 556

- Esposizione al rumore prodotto dai macchinari di spinta e dai mezzi di alimentazione (gruppo elettrogeno ecc.)
- Caduta per intralcio sulle vie di transito dovute alla presenza di cavi di alimentazione di macchine ed attrezzature non sistemate correttamente
- Caduta dall'alto durante le attività di impermeabilizzazione del monolite e rivestimento dei muri
- Franamenti o cedimenti del terreno durante lo scavo a foro cieco del monolite
- Ustioni, bruciature, inalazioni di fumi e gas prodotti durante la realizzazione dell'impermeabilizzazione e del manto stradale

#### Misure di prevenzione

- Predisporre un piano di lavoro orizzontale e idoneo a sopportare i pesi e le vibrazioni delle macchine operatrici utilizzate per la realizzazione dei micropali
- Assicurarsi che il sistema idraulico di spinta e le relative tubazioni siano in buone condizioni. L'operatore, subito dopo aver posizionato i martinetti di spinta del monolite e prima di iniziare le operazioni di spinta deve porsi a distanza di sicurezza
- Effettuare una frequente turnazione degli addetti, per limitare l'esposizione ai rumori prodotti dai macchinari in fase di spinta
- Sistemare i cavi di alimentazione, le tubazioni e gli alimentatori dei macchinari in posizione non interferente con i percorsi pedonali. Qualora, per esigenze tecniche e planimetriche, i cavi di alimentazione siano disposti in attraversamento ai percorsi pedonali e carrabili, occorre prevedere ad una idonea protezione dei cavi mediante piastre metalliche o cappuccine in gomma
- Utilizzare ponteggi o trabattelli a norma per effettuare le lavorazioni lungo le pareti del monolite o sulla soletta superiore e per tutte le attività che prevedono un piano di lavoro a quota superiore a 2 metri dal piano campagna.
- Procedere durante le operazioni di scavo all'interno dello scatolare alternando l'operatività dell'escavatore adibito allo scotico del fronte e quelle del bob-cat che provvederà all'allontanamento del materiale. Tali operazioni saranno coordinate da addetti a terra che guideranno le traiettorie e i percorsi dei mezzi d'opera. L'autista dell'escavatore provvederà, di volta in volta, a sistemare il piano di lavoro al fine di evitare i rischi di ribaltamento
- Durante la stesura dei conglomerati bituminosi tutti gli addetti a tale fase dovranno indossare i D.P.I. in dotazione (guanti, scarpe antinfortunistica con suola termoisolante, mascherine di protezione delle vie respiratorie adatte ai vapori di catrame, grembiuli, pettorali, gambali)

#### Prescrizioni particolari

- Prima di procedere nelle operazioni di spinta sarà opportuno verificare localmente lo stato delle opere provvisorie realizzate nell'appalto precedente, constatandone in particolare lo stato di conservazione, consistenza ed efficienza. Eventuali anomalie o rilevamenti di



Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	273 di 556

cedimenti saranno causa di sospensione dei lavori e dovranno essere comunicati tempestivamente al CEL che valuterà i provvedimenti da porre in atto.

- Informare gli addetti sulle procedure e le sequenze esecutive previste per la fase di spinta
- Verificare i collegamenti dei martinetti alla centralina di comando e controllo elettrica
- Per evitare il rischio di rottura delle tubazioni dell'impianto idraulico, è necessario disporre di centralina di carico con dispositivo di arresto automatico del motore al raggiungimento della pressione massima di esercizio ammessa dal progettista e/o dalla casa costruttrice
- Le tubazioni devono essere di tipo rinforzato e protette da danneggiamento meccanico
- La demolizione del muro di reggispinga avverrà mediante escavatore munito di martello demolitore e pinza idraulica. I materiali di risulta saranno caricati con uno escavatore a benna rovescia ed allontanati su autocarro. La dispersione di polvere sarà contenuta mediante irrorazione sia dei manufatti da demolire che del materiale di risulta e i cassoni degli autocarri coperti con teli di nylon ben fissati alle sponde. Nell'operazione di carico la benna si avvicinerà alla sagoma dell'autocarro quanto possibile allo scopo di accompagnare il materiale all'interno limitando così la formazione di polvere.
- Relativamente alla emissione del rumore durante la spinta e successiva demolizione del rostro è occorre che:
  - I compressori siano del tipo silenziato e collocati comunque lontano dalle posizioni lavorative (art.41/277)
  - Deve essere eseguita una manutenzione periodica costante a macchine ed impianti rumorosi, al fine di contenerne la rumorosità (art.41/277)
  - Le macchine obsolete devono essere sostituite con altre meno rumorose (art.41/277)
  - Il lavoro deve essere organizzato in modo tale da non fare coesistere nello stesso luogo lavori non rumorosi ed operazioni rumorose (art.41/277);
  - Le macchine operatrici devono essere dotate di supporti antivibranti (art.24/3 03);
  - I demolitori devono essere dotati di ammortizzatori per ridurre le vibrazioni (art. 24/3 03)
  - I demolitori devono essere di tipo silenziato (art.41/277)
- Le prescrizioni sopra elencate, unitamente a quelle che prevedono un programma di turnazione degli addetti al fine di limitare l'esposizione ai rumori e vibrazioni, dovranno essere adottate per tutte le attività di seguito descritte che comportano l'esposizioni a rumori e vibrazioni.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	274 di 556

## **2.54 TRAZIONE ELETTRICA E SSE**

Il rispetto dei vincoli ambientali, gli scenari di traffico, la standardizzazione in Europa dei sistemi ferroviari per i grandi corridoi di comunicazione hanno imposto come sistema di elettrificazione il 2X25kV in c.a., anche per adeguamento della tratta alle restanti linee del V° corridoio europeo.

Fatta tale scelta di base, l'intervento di T.E. si deve inquadrare nell'ambito dell'intera linea AC/AV Venezia-Trieste(-Lubjana) poichè il sistema 2X25kV, se da un lato consente di limitare il numero delle SSE e di elettrodotti A.T., dall'altra esige il rispetto di alcuni vincoli come l'interdistanza tra le SSE.

Nella tratta Ronchi-Trieste (nella sua seconda fase a 25kV) avremo una SSE AC/AV (IAMIANO) giusto poco prima dell'inizio della lunga galleria da circa 50km che conduce in Slovenia e pertanto, essendo l'interdistanza tra le SSE, a standard, 48km, non si hanno molti margini di scelta nella dislocazione sul territorio della SSE relativa alla presente sottotratta. La scelta infatti deve essere coordinata anche con la possibile dislocazione sul territorio dell'ultima SSE, quella relativa al tratto Portogruaro-Ronchi (prevista tra Fossalta e Salgareda) e per tale ragione la SSE è stata dislocata a Palazzolo dello Stella.

Fatta la scelta principale le altre sono state di conseguenza (si faccia riferimento agli elaborati grafici e alle relazioni di dettaglio della T.E. per maggiori chiarimenti):

- il nodo Enel Terna con elevata potenza di cortocircuito (rete/cabina primaria 380kV) per alimentare i carichi squilibrati del traffico ferroviario AC/AV poteva essere individuato nella attigua linea 380kV o nella cabina primaria Enel di Planais da cui tale terna si deriva. Si è scelto il collegamento al Planais poiché l'apertura della linea 380kV Enel e la realizzazione di una cabina di trasformazione 380/132kV (oltre la SSE AC/AV) avrebbe comportato un impatto sul territorio inaccettabile. La scelta effettuata al contrario limita gli interventi ed anzi approfitta della esecuzione del raddoppio dell'elettrodotto esistente per dislocarlo diversamente sul territorio, bonificare aree di pregio ambientale e urbanistico ed utilizzare i nuovi sostegni a basso impatto. Il cavidotto 132kV che collega Planais (TERNA) a S. Giorgio di Nogaro è stato individuato su un tracciato già studiato

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	275 di 556

per un progetto RFI-Edison, ad oggi abbandonato per mutate esigenze delle aziende, ed è di limitato impatto sul tessuto urbano di S. Giorgio di Nogaro.

- Il potenziamento della SSE 3kV di S. Giorgio di Nogaro per garantire la affidabilità, la versatilità di esercizio e la potenzialità richiesta sia dal sistema AC/AV che dalla rete AT RFI .
- La realizzazione di una breve bretella di adduzione dal tracciato originario AT alla nuova SSE di Palazzolo con le tre linee ( una terna dedicata al traffico AC/AV e due terne RFI per il 3kV c.c. su singola palificata, in entra esci, da usarsi anche come soccorso alla SSE AC/AV).
- La realizzazione, ogni 12-15 km di piena linea, di Posti di parallelo (senza adduzioni in A.T.).
- La realizzazione di 5 cabine TE sui tratti 3kV c.c. per l'alimentazione e la protezione dei tratti di linea di contatto che si diramano dai bivi.
- L'attrezzaggio della linea di contatto, sia 270mmq per il sistema 2X25kV che 440mmq per quello 3kV c.c., comprensiva dei posti di confine elettrico (POC) tra i due sistemi, le protezioni, i trasformatori separatori ed i filtri relativi.
- Le alimentazioni di LFM da feeder e dal distributore di energia elettrica (Enel Distribuzioni o altri gestori presenti sul territorio) per garantire a tutti i sottosistemi ferroviari la potenza, l'energia e l'affidabilità richiesti.
- Il controllo, il comando e la gestione da remoto dei diversi enti di trazione elettrica sia della linea AC/AV, centralizzati secondo le indicazioni del referente di progetto presso la stazione di Ronchi dei legionari (DOTE AC/AV), che della linea storica (con centralini punto-punto).

### **2.54.1 CONSISTENZA DELL'INTERVENTO**

L'intervento di T.E. sviluppato nel presente progetto preliminare è relativo ad:

#### ***2.54.1.1 impianti di Alta Tensione***

- un elettrodotto semplice terna 132kV da smantellare per km 11 bonificando aree di pregio dal punto di vista ambientale ed urbanistico;
- un elettrodotto in doppia terna compatta a basso impatto ambientale (da S. Giorgio di Nogaro a Palazzolo dello Stella) in sostituzione del precedente, lunghezza circa km 11;

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	276 di 556

- una bretella di collegamento con due elettrodotti su doppia terna compatta e un semplice terna affiancata da 132kV, lunghezza della bretella 1,7 km circa;
- un cavidotto 132kV di circa 7 km da Planais a S. Giorgio di Nogaro.

#### ***2.54.1.2 sotto stazioni elettriche, posti di parallelo, cabine TE.***

- una sola nuova SSE AC/AV a Palazzolo dello Stella dotata secondo standard AC/AV di due trasformatori da 60MVA e alimentata dal nodo Enel Terna di Planais tramite le linee AT sopra descritte. Si trova alla pk 16+696.
- tre posti di parallelo in tratta AC/AV: due doppi ed uno semplice. I PPD sono ad Alvisopoli (pk 7+152) e Corgnolo (pk 28+556) le sono dotati di due autotrasformatori da 15MVA e collegati alla linea di contatto e al feeder. Il PPS è denominato Strassoldo (pk 44+583) e si trova a fine tratta prima del P.O.C. verso Ronchi dei Legionari. Ha uno solo autotrasformatore da 15MVA.
- la SSE esistente di S. Giorgio di Nogaro deve essere modificata per adeguarla alle mutate esigenze: attualmente ha due gruppi da 3,6MVA da cambiare con due da 5,4 MVA.; reparto A.T. da modificare e potenziare con rinnovo completo, aumento degli stalli AT da tre a 5 (la terna per AC/AV entrante da Planais ed uscente verso Palazzolo) e da semplice sbarra in corda ad una configurazione in doppia sbarra sezionabile per dare la massima versatilità di servizio in caso di normale funzionamento e di ri-configurazione per guasto. L'area di SSE ampliata su una zona incolta senza pregiudicare l'impatto sul tessuto urbano e anzi bonificando l'area delle attuali uscite AT verso Strassoldo e Portogruaro.
- la SSE di Strassoldo che oggi alimenta la linea Udine-Cervignano a semplice binario: in previsione del raddoppio della linea stessa è opportuno prevederne l'adeguamento delle celle extrarapidi e degli alimentatori di SSE per il futuro servizio. In prima fase l'armamento e la linea di contatto non saranno raddoppiati sino alla SSE medesima stante la criticità dell'alimentazione in c.c. dei bivi che si vengono a creare per la distanza dalla SSE di Udine, è opportuno sin d'ora prevedere tale potenziamento comprensivo degli alimentatori che collegano la SSE al tronco di binario raddoppiato (lunghezza degli alimentatori circa km 3).
- ogni nuovo bivio dovrà essere adeguatamente alimentato ed i tratti di linea che se ne opportunamente protetti. In totale le cabine TE saranno in numero di cinque: tre per le interconnessioni, una all'estremità della linea (Ronchi dei Legionari) ed un per gestire i bivi della lunetta Cervignano Est-Ovest.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	277 di 556

### ***2.54.1.3 linea di contatto, sia in c.c. che in c.a., comprensiva di Posti di confine Elettrico.***

- LINEA 2X25kV c.a.: Vi sono km 105 a semplice binario elettrificati a 2x25kV con una corda ed una fune portante da 270mmq ed il feeder sulla stessa palificata. Non vi sono gallerie degne di nota. Lo standard è quello già in servizio sulla DDma Roma-Firenze, sulle tratte AC/AV Roma-Napoli e Torino-Novara.
- LINEA 3kV c.c.: vi sono 25km di semplice binario tra interconnessioni, lunetta di Palmanova e raddoppio della Udine Palmanova, elettrificati a 3kVc.c. con due corde e due funi portanti da 440mmq. Non vi sono gallerie degne di nota. Lo standard è quello ferroviario consolidato da anni per tale tipologia di attrezzaggio.
- davanti alle SSE e ai PPD è previsto un tratto neutro per consentire il sezionamento della tratta e la rotazione delle fasi di alimentazione, proteggendo la linea da eventuali corto circuiti fase-fase.

### ***2.54.1.4 impianti di LFM per l'alimentazione dei posti tecnologici e degli impianti lungo linea.***

- il sistema di luce e forza motrice non è complesso come quello per la prima sottotratta Ronchi-Trieste perché in questa non vi sono gallerie. Pertanto gli impianti necessari sono quelli normalmente previsti nei tratti AC/AV di piena linea e le alimentazioni dei posti di servizio (PC, PJ, PT, ecc..) e dei posti ausiliari (SSE, PPD, Cabine TE). In sostanza alimentazione di fabbricati e di piazzali ognuno con le proprie caratteristiche in termini di potenza e affidabilità. Vi sono poi da garantire le alimentazioni agli impianti lungo la linea 3kv c.c. (ACS, DOTE, RED, ecc..).

### ***2.54.1.5 impianto di telecomando degli enti di trazione elettrica.***

- un nuovo DOTE nella stazione di Ronchi per la gestione della tratta AC/AV ed il potenziamento dei DOTE esistenti e dei canalino per gestire ogni criticità

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	278 di 556

## **2.54.2 SOSPENSIONI**

Le sospensioni impiegate all'aperto saranno del tipo tradizionale a mensola orizzontale.

Le sospensioni realizzeranno una distanza normale tra corda e filo, minima di 1400 mm.

In galleria le sospensioni saranno montate sui supporti penduli, fissati al volto, con grappe in acciaio.

L'altezza corda - filo delle sospensioni saranno di norma di 1400 mm all'aperto e 900 mm in galleria.

## **2.54.3 SOSTEGNI**

I portali e i pali da impiegare, nelle varie tipologie, nelle tratte e nelle stazioni, sosterranno le mensole, i tiranti, le sospensioni, le condutture e le attrezzature di R.A., a mezzo di collari e attacchi.

I portali ed i pali impiegati all'aperto come tutti gli altri materiali necessari per l'elettrificazione saranno quelli forniti da RFI.

In galleria i supporti penduli saranno utilizzati per sostenere le condutture di contatto e le strutture metalliche degli ormeggi regolati dei fili e delle funi portanti.

## **2.54.4 POSTI DI SEZIONAMENTO E DI REGOLAZIONE AUTOMATICA**

Nei T.S. e nelle R.A. i dispositivi di tensionatura, con rapporto taglie 1/5, montati sui portali di ormeggio, compenseranno i tiri applicati ai fili e alle corde regolate.

I posti di sezionamento e di R.A. si svilupperanno su tre campate. Nei posti di regolazione automatica le due condutture saranno distanziate di 200 mm e saranno collegate con cavallotti di continuità in corda di rame flessibile.

Nella campata centrale del posto di R.A., sarà realizzato lo striscio dinamico e il necessario distanziamento delle condutture affiancate.

Nei posti di sezionamento si realizzerà la separazione elettrica e meccanica delle due condutture; infatti tra esse sarà mantenuta una distanza di 400 mm e non saranno collegate elettricamente.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	279 di 556

Tra i fili e le corde e il dispositivo d'ormeggio sia fisso che regolato verranno interposti gli isolatori per l'isolamento delle condutture rispetto alle opere e ai portali esistenti.

### **2.54.5 CIRCUITO DI TERRA**

All'aperto il circuito di terra di protezione sarà realizzato secondo quanto previsto dalla Istruzione C3/70 e dalla circolare IE/276/611 del 8/7/81.

Ogni singolo portale/palo M o LS sarà collegato ad un dispersore di terra.

Tutti i pali e portali saranno collegati alle corde di terra bimetalliche alluminio-acciaio secondo le nuove indicazioni di RFI.

Il collegamento del circuito di terra al circuito di ritorno sarà realizzato tramite il nuovo dispositivo limitatore di tensione di tipo bidirezionale installato in ogni circuito di terra di lunghezza inferiore od uguale a 3 km, come previsto dalla circolare sopra citata.

In galleria il circuito di terra di protezione sarà realizzato con la posa della corda alluminio-acciaio sopra descritta montata sui supporti penduli; al circuito di terra così realizzato saranno collegate le apparecchiature metalliche ricadenti nella fascia di rispetto delle condutture TE.

### **2.54.6 ALCUNE PRESCRIZIONI PER LA REALIZZAZIONE DELLA TE**

#### Rischi specifici

- Rottura delle funi delle carrucole provvisorie applicate ai portali
- Contatto con organi in movimento durante le fasi di rimozione, posa e tesatura della linea di contatto
- Investimento da treni in circolazione durante i lavori di elettrificazione del binario nella nuova posizione
- Deragliamento dei carrelli ferroviari
- Folgorazione

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	280 di 556

- Caduta di attrezzi e di materiali dall'alto
- Irritazioni epidermiche per contatto diretto con le vernici dei pali

### Misure di prevenzione

- Controllare che siano correttamente assicurati i fermi di sicurezza dei cancelli di protezione e tutte le parti mobili del carrello prima di iniziare la fase di trasferimento e prima dell'inizio delle fasi di carico /scarico delle bobine
- Eseguire l'operazione di recupero trefoli, nel tratto interessato dalla demolizione, a velocità ridotta e costante e sotto presidio del Caposquadra
- Verificare l'idoneità della fune con esame preliminare manuale e visivo e verifica il serraggio dei morsetti dei capicorda
- Effettuare una manovra di prova preliminare per la verifica della corretta posizione della carrucola in funzione del carico
- Assicurarsi della stabilità della postazione per lavori in elevazioni in presenza di forte vento
- Circolare con i carrelli secondo le modalità prescritte dalle Istruzioni Circolazione Carrelli.
- Adibire alla conduzione dei carrelli il personale in possesso dell'abilitazione e del certificato di idoneità rilasciato dal Medico Competente per lo svolgimento di tale mansione
- Accertare la completezza del traino dei carrelli congiunti.
- Assegnare ai carrelli congiunti un numero di addetti in possesso dell'abilitazione alle mansioni esecutive in grado di assicurare la frenatura del mezzo in caso di rottura degli agganci
- Verificare prima dall'uscita dal ricovero che a bordo del carrello si trovino tutti i cartelli e segnali da apporre e la modulistica e controllare, prima dell'immissione in rete, l'efficienza dei dispositivi di sicurezza e di segnalazione (sistema frenante, luci, ecc.)
- Rispettare la sagoma limite delle piattine controllando gli ingombri dei materiali e delle attrezzature depositate
- Rispettare anche con i materiali e le attrezzature trasportate la sagoma limite in altezza: la distanza dal conduttore elettrico in tensione più vicino non deve essere inferiore a 1,0 m
- Controllare che il limite di velocità non sia superiore a 6 km/h. nelle operazioni di manovra, sezionamento e ricomposizione treni
- Mantenere i binari sgomberi da materiali di lavoro e/o attrezzature
- Consentire la sosta inoperosa dei carrelli solo nei tronchi di binario espressamente assegnati a tale scopo
- Indossare gli indumenti ad alta visibilità e scarpe di sicurezza a sfilamento rapido
- Verificare che il parapetto del ponte sviluppabile sia dotato di tavola fermapiede h. 20 cm.



Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	281 di 556

- Collocare sul cestello del ponte sviluppabile la cartellonistica di pericolo corredata dal segnale di rischio di caduta dall'alto, dell'obbligo di uso della cintura di sicurezza, e divieto di sporgersi e di utilizzare il corrente del ponte quale gradino per raggiungere posti maggior altezza
- Mantenere gli attrezzi di piccolo taglio in contenitori o borse per impedirne la caduta
- Utilizzare per lo scavalco delle "fasce a punta" montate sui pali apposite scale ancorate saldamente alle strutture fisse dei tralicci ed indossare la cintura di sicurezza collegata a fune di trattenuta su postazione fissa
- Ricoprire le fasce a punta con idonei dispositivi al fine di evitare il rischio di infilzamento, in caso di caduta con effetto dondolo, delle maestranze ancorate con le cinture di sicurezza.
- Scegliere il sistema d'imbracatura in funzione del peso e delle dimensioni del carico controllando la targa che indica la portata massima
- Vietare la sosta ed il transito nel raggio di azione dell'apparecchio di sollevamento su carrello ferroviario
- Controllare l'esito delle verifiche trimestrali per le funi di sollevamento e l'idoneità del gancio della gru e del mezzo di sollevamento
- Accompagnare e guidare il carico a distanza di sicurezza mediante funi di servizio o rampini di lunghezza appropriata
- Trasportare il carico con velocità adeguata, in posizione molto vicina al piano di deposito e con braccio rientrato al massimo
- Utilizzare mascherine, grembiuli e guanti di protezione durante la verniciatura dei pali

#### Prescrizioni particolari

- La posa dei cavi comporta ulteriori rischi connessi alla modalità di stesura dello stesso, pertanto si dovranno considerare le seguenti misure di prevenzione:
- Trasportare la bobina con carrello ferroviario munito di braccio idraulico e posizionarla a terra in un'area ben livellata ed ampia da contenere l'ingombro
- Mantenere una distanza di sicurezza ed avvalersi di funi di guida durante la movimentazione
- Adibire squadre posizionate lungo la linea di posa, composte da un numero di lavoratori sufficiente ad evitare uno sforzo eccessivo durante la trazione
- Indossare i guanti per la protezione durante le operazioni di guida della posa del cavo durante lo svolgimento dello stesso

Commissa L346	Lotto 00	Fase R	Ente 53	Tipo doc. PU	Opera/disc. SZ0001	Progr. 001	Rev A	Pagina 282 di 556
------------------	-------------	-----------	------------	-----------------	-----------------------	---------------	----------	----------------------

- Impiegare un numero di lavoratori sufficiente ad evitare uno sforzo eccessivo durante la trazione
- Verificare prima dell'inizio dell'attività che gli appoggi della bobina, dell'argano e quelli rotanti intermedi per lo scorrimento del cavo siano installati perfettamente in piano ed ancorati solidamente
- Utilizzare dispositivi dotati di dinamometro per verificare che il cavo non superi i valori trazione ammissibili
- Organizzare i tempi di lavorazione della posa in opera con carrello in modo tale di completare l'operazione degli intervalli concessi
- I lavoratori operanti dai carrelli, dovranno essere tutti assicurati con cintura di sicurezza al fine di evitare, durante la fase di sbobinamento la caduta dei carrelli in movimento
- Le squadre operanti dai carrelli successivi posizioneranno dapprima il cavo, per poi fissarlo con le apposite reggette.
- Controllare che la velocità dell'argano sia regolata in modo tale da mantenersi costantemente a basso regime, per evitare colpi di frusta del cavo.
- Verificare che il sistema di aggancio del cavo all'argano sia munito di dispositivo di sicurezza di antisganciamento

## 2.54.7 ELABORATI DI RIFERIMENTO IMPIANTI DI TRAZIONE ELETTRICA

Per la trattazione completa degli aspetti di trazione elettrica si rimanda agli elaborati specialistici prodotti e di seguito elencati.

TITOLO ELABORATO	SCALA	CODIFICA																			
<b>Elaborati comuni</b>																					
Relazione generale degli impianti di TE	1: 25.000	L	3	4	2	0	0	R	1	8	R	O	T	E	0	0	0	0	1	0	A
Ubicazione degli impianti principali sul territorio - Cartografia generale		L	3	4	2	0	0	R	1	8	C	3	T	E	0	0	0	0	1	0	A
<b>Elettrodotti</b>																					
Relazione tecnica generale del sistema alta tensione	1:10.000	L	3	4	2	0	0	R	1	8	R	O	L	P	0	0	0	0	1	0	A
Corografia tracciato del cavidotto 132kV S.Giorgo di Nogaro - Planais	1:10.000	L	3	4	2	0	0	R	1	8	C	4	L	P	0	0	0	0	1	0	A
Corografia tracciato di raddoppio dell'elettrodotta aereo 132kV S.Giorgo di Nogaro - Palazzolo della Stella	1: 200	L	3	4	2	0	0	R	1	8	C	4	L	P	0	0	0	0	2	0	A
Elettrodotta 132kV - Sezioni tipologiche	1: 200	L	3	4	2	0	0	R	1	8	W	9	L	P	0	0	0	0	1	0	A
Cavidotta 132kV - Sezioni tipologiche		L	3	4	2	0	0	R	1	8	W	z	L	P	0	0	0	0	2	0	A
Relazione di calcolo campi elettromagnetici		L	3	4	2	0	0	R	1	8	C	L	L	P	0	0	0	0	1	0	A
<b>Linea di contatto</b>																					

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina	
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	283 di 556	

Relazione tecnica generale della linea di contatto	1:50	L	3	4	2	0	0	R	1	8	R	O	L	C	0	0	0	0	0	1	0	A
Linea di contatto 25kV 270mmq - sezioni tipologiche	1:50	L	3	4	2	0	0	R	1	8	W	B	L	C	0	0	0	0	0	2	0	A
Linea di contatto 3kV c.c. 440mmq - sezioni tipologiche		L	3	4	2	0	0	R	1	8	W	B	L	C	0	0	0	0	0	2	0	A
Schematico di linea		L	3	4	2	0	0	R	1	8	D	X	L	C	0	0	0	0	0	1	0	A
<b>Impianti LFM</b>																						
Relazione tecnica generale del sistema luce e forza motrice.		L	3	4	2	0	0	R	1	8	R	O	L	F	0	0	0	0	0	1	0	A
<b>Telecomando TE</b>																						
Relazione tecnica generale degli impianti di telecomando.		L	3	4	2	0	0	R	1	8	R	O	T	P	0	0	0	0	0	1	0	A
<b>SSE/Cabina TE</b>																						
Relazione tecnica generale degli impianti di alimentazione della linea di contatto.	1:2.000	L	3	4	2	0	0	R	1	8	R	O	S	E	0	0	0	0	0	1	0	A
Planimetria ubicazione SSE AV/AC - Palazzolo della Stella	1:2.000	L	3	4	2	0	0	R	1	8	P	6	S	E	0	0	0	0	0	2	0	A
Planimetria ubicazione PPD ALVISOPOLI	1:2.000	L	3	4	2	0	0	R	1	8	P	6	S	E	0	0	0	0	0	3	0	A
Planimetria ubicazione PPD CORGNOLO	1:2.000	L	3	4	2	0	0	R	1	8	P	6	S	E	0	0	0	0	0	4	0	A
Planimetria ubicazione PPS STRASSOLDO	1:2.000	L	3	4	2	0	0	R	1	8	P	6	S	E	0	0	0	0	0	5	0	A
Planimetria ubicazione P.O.C. , cabina TE e Filtri - Cervignano ovest	1:2.000	L	3	4	2	0	0	R	1	8	P	6	S	E	0	0	0	0	0	6	0	A
Planimetria ubicazione P.O.C. , cabina TE e Filtri - Cervignano est	1:2.000	L	3	4	2	0	0	R	1	8	P	6	S	E	0	0	0	0	0	7	0	A
Planimetria ubicazione P.O.C. e Filtri - Ronchi	1:2.000	L	3	4	2	0	0	R	1	8	P	6	S	E	0	0	0	0	0	8	0	A
Planimetria ubicazione P.O.C. e Filtri - Portogruaro est	1:2.000	L	3	4	2	0	0	R	1	8	P	6	S	E	0	0	0	0	0	9	0	A
Planimetrie ubicazione Cabina TE - lunetta di collegamento Cervignano est – ovest		L	3	4	2	0	0	R	1	8	P	6	S	E	0	0	0	0	1	0	0	A
Schema unifilare SSE e rete A. T.		L	3	4	2	0	0	R	1	8	D	X	S	E	0	0	0	0	0	1	0	A

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	284 di 556

## **2.55 ARMAMENTO**

### **2.55.1 REQUISITI DI BASE DELLA PROGETTAZIONE**

Per la definizione dell'armamento standard da utilizzare, si è fatto riferimento ai requisiti funzionali di base che di seguito si riportano sommariamente.

- velocità massima 300/250 Km/h;
- velocità rami deviati degli scambi 160, 100, 60 e 30 Km/h;
- interasse 4,50 m;
- carico assiale massimo da ammettere 225 KN.

Le scelte progettuali relativamente all'armamento sono:

- ROTAIE
- TRAVERSE
- MASSICCIATA
- SCAMBI
- GIUNZIONI ISOLANTI
- APPARECCHI DI FINE CORSA
- MODALITA' DI ESECUZIONE DEI LAVORI
- MANUTENZIONE

Per realizzazione della tratta Portogruaro-Ronchi, bisogna modificare l'armamento esistente.

#### ***2.55.1.1 Soluzioni tecniche progettuali***

La soluzione tipologica della sovrastruttura ferroviaria da prevedere è quella del tipo 60 UNI di tipo tradizionale su ballast, con scartamento nominale pari a 1435 mm e traverse posate con modulo di 60 cm.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	285 di 556

### ***2.55.1.2 Rotaie***

Per la realizzazione del binario saranno utilizzate rotaie di qualità R260 ( ex 900 A ), profilo 60E1 da 108 ml.

Le rotaie , ove possibile, saranno saldate a formare la lunga rotaia saldata ( L.R.S.).

### ***2.55.1.3 Traverse in cava ed attacchi***

Per la realizzazione della tratta ferroviaria Ronchi – Trieste è previsto l'impiego di traverse in cemento armato vibrato e precompresso monoblocco del tipo RFI 260 di lunghezza 2,60 ml e peso di 350 kg circa, da posare a modulo 60 cm.

Gli organi d'attacco di I e II livello saranno del tipo elastico omologati da RFI, inoltre si prescrive che la componentistica degli organi d'attacco traversa – rotaia, per la tratta in questione, sia di una sola tipologia. Per i binari di corsa delle interconnessioni e di piazzale è previsto l'impiego di traverse monoblocco in cemento armato vibrato e precompresso del tipo RFI240 di lunghezza 2,40 ml e peso di circa 300 kg, da posare a modulo di 60 cm.

### ***2.55.1.4 Massicciata***

La massicciata sarà costituita da pietrisco di 1<sup>a</sup> categoria, secondo le attuali disposizioni di RFI, con spessore sotto traversa , in corrispondenza della rotaia più bassa, pari a 35 cm.

### ***2.55.1.5 Scambi***

Sono previsti sia nelle realizzazioni di deviate semplici che nelle realizzazioni di comunicazioni

fra binari di corsa, tra binari di corsa e di circolazione nonché dei bivi in piena linea, scambi del tipo 60UNI con velocità in deviata a 60 km/h, 100 km/h e 160 km/h.

Nelle gallerie previste in progetto dovranno essere impiegati scambi con cuore a punta mobile.

Tali apparecchi di binario dovranno essere configurati secondo gli attuali piani di posa in uso presso RFI, saranno con cuore a punta fissa e a punta mobile con posa su traversoni in

calcestruzzo.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	286 di 556

Gli scambi dovranno essere approvvigionati come da specifiche di fornitura RFI.

#### ***2.55.1.6 Modalità di esecuzione dei lavori***

Per la realizzazione dei lavori si farà riferimento alla normativa vigente in RFI.

#### ***2.55.1.7 Manutenzione***

La manutenzione degli impianti progettati sarà eseguita in base alle norme e criteri in uso

presso RFI.

#### ***2.55.1.8 Modalità di trasporto***

Il trasporto dei materiali di armamento avverrà in parte via carro ferroviario, in parte tramite autocarro.

Le rotaie arriveranno su carri ferroviari, traverse e pietrisco su autocarro (salvo diversa organizzazione da parte dell'appaltatore). I materiali tolti d'opera verranno tutti trasportati mediante autocarro.

#### ***2.55.1.9 Modalità di stoccaggio***

Il pietrisco verrà tenuto in cumuli alti fino a 5-6 metri, con scarpa 3/4, in zone accessibili ai mezzi gommati e vicino ad un binario, per il trasbordo sulle tramogge.

Le traverse verranno impilate su terreno compatto fino a 12 strati, intervallati da listelli in legno, fino a raggiungere un'altezza di circa 4 m. Piccole quantità di traverse possono essere depositate per brevi periodi anche nelle aree di lavoro lungo linea.

Per le rotaie, date le difficoltà di movimentazione, è necessario operare con approvvigionamento just-in-time. Le rotaie da 36m che non possono essere scaricate direttamente in linea si possono disporre, in prossimità di un binario, a strati sovrapposti ed intercalati da listelli in legno, formando da 6 ad 8 strati di 10 o 12 rotaie ciascuno. Le rotaie più lunghe arriveranno su carri appositi, e non verranno scaricate se non al momento della posa in opera. Per le rotaie vale comunque la regola di ridurre al minimo possibile le movimentazioni.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	287 di 556

I materiali minuti non occupano una grande superficie: vengono spediti sistemati su “pallets”, non si possono accumulare troppo in altezza e vengono stoccati in aree dedicate nell'ambito del cantiere di armamento.

### **2.55.2 PRESCRIZIONI E MISURE DI SICUREZZA PER L'ARMAMENTO**

- La posa dell'armamento avverrà all'interno di opportune aree di lavorazione recintate. Sul lato del binario in esercizio ( $V < 140 \text{ km/h}$ ) verrà posizionata una recinzione che dovrà essere disposta a non meno di 1.50m dalla rotaia più vicina.
- Relativamente alla linea in esercizio, le attività di movimentazione dei materiali con apparecchi di sollevamento o da svolgere sulla linea di contatto dovranno avvenire in regime di toltensione e di Interruzione della circolazione, con modalità d'intervento preventivamente concordate con i responsabili RFI dell'impianto ferroviario e tali da garantire il rispetto delle IPC.
- Tutte le attività per l'esecuzione delle quali si debba raggiungere l'area di lavoro via ferro o mediante attraversamento dei binari dovranno avvenire in regime di Interruzione della circolazione, con modalità d'intervento preventivamente concordate con i responsabili RFI dell'impianto ferroviario e tali da garantire il rispetto delle IPC..
- Tutte le lavorazioni da svolgere a distanza inferiore ad 1.50m dal binario in esercizio o che prevedono l'occupazione dello stesso (allacciamento della linea storica al binario dispari) dovranno avvenire in regime di Interruzione della circolazione, con modalità d'intervento preventivamente concordate con i responsabili RFI dell'impianto ferroviario e tali da garantire il rispetto delle IPC.
- Le lavorazioni in galleria dovranno svolgersi limitando la produzione e la diffusione delle polveri (prodotte dalla movimentazione e dalla posa di pietrisco e rotaie). La produzione potrà essere limitata previa bagnatura del pietrisco mentre la diffusione potrà essere contenuta mediante l'uso di dispositivi idonei (depolverizzatori). Questi ultimi dovranno

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	288 di 556

comunque eliminare la polvere il più vicino possibile alla fonte e convogliare le emissioni al di fuori dei luoghi di lavoro.

- Le lavorazioni in galleria dovranno avvenire limitando il più possibile la diffusione dei fumi. Sarà da privilegiare l'uso di dispositivi ed attrezzature alimentate da motori elettrici anziché a combustione interna. Qualora i luoghi di lavoro non siano dotati di adeguata ventilazione sarà necessario allestire idonei sistemi di ventilazione forzata.
- Le lavorazioni in galleria dovranno svilupparsi contenendo la diffusione di emissioni sonore, mediante l'uso di apparecchiature silenziate e limitando la messa in funzione a quelle strettamente necessarie.



Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	289 di 556

## ***2.56 IMPIANTI SAFETY E SECURITY LOCALI TECNICI***

I locali tecnici previsti a servizio della tratta (cabine MT/BT, posti tecnologici per impianti IS, TLC, etc.) dovranno essere dotati di specifici impianti antintrusione, controllo accessi, TVCC e protezione antincendio.

### **2.56.1 IMPIANTO ANTINCENDIO, ANTINTRUSIONE – CONTROLLO ACCESSI, TVCC**

Nei limiti del progetto preliminare, si precisa che detto impianto è composto da:

- Centralina locale, che raccoglie le informazioni di tutte le apparecchiature in campo, di cui ai successivi punti, e provvede alla trasmissione di opportuni segnali al posto remoto gerarchicamente superiore.
- Sistema di telesorveglianza a circuito chiuso (TVCC), con telecamere a colori fisse dislocate intorno all'area protetta che trasmettono le immagini al posto remoto per la necessaria archiviazione.
- Sistema di rivelazione incendi esteso a tutti i locali tecnici
- Sistema di controllo accessi basato su rilevamenti di opportuni sensori collegati alla centralina locale.
- Sistema di controllo accessi del personale, tramite lettura di badge magnetico di comando alle elettroserrature.

Tutti i sottosistemi devono essere in grado di interfacciarsi tra loro in modo da individuare, nel più breve tempo possibile, gli stati e gli allarmi provenienti dal campo e che saranno visualizzati nel posto di supervisione di riferimento. In questo modo sarà possibile valutare da remoto l'entità dei dati provenienti dal campo e ottimizzare di conseguenza gli interventi di manutenzione in loco.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	290 di 556

Per il collegamento con il sistema di supervisione le singole centrali dovranno essere dotate di apposite interfaccia e linguaggio di comunicazione basato su protocolli standard non proprietari (Mod Bus RTU, Ethernet).

### **2.56.2 IMPIANTO ANTINCENDIO**

L'impianto antincendio sarà composto da diversi sottosistemi interfacciati sia tra loro che con il posto di supervisione remoto:

- impianto di rivelazione incendi;
- impianto spegnimento automatico a gas.

### **2.56.3 IMPIANTO RIVELAZIONE INCENDI**

La centralina di rilevazione è del tipo a microprocessori, equipaggiata con batterie interne di riserva; ad essa fanno capo, tramite linee seriali, i sensori di fumo, di temperatura e di fiamma (dove necessario), che sono interrogati periodicamente dalla centralina stessa. In presenza di allarme, la centralina accende le segnalazioni ottiche ed acustiche ed avverte il posto remoto gerarchicamente superiore.

Saranno previsti opportuni sistemi manuali di spegnimento come estintori carrellati e non, posizionati opportunamente nei locali da proteggere; l'agente estinguente sarà scelto in base alla classe di incendio previsto per il singolo locale.

### **2.56.4 IMPIANTO SPEGNIMENTO A GAS**

Il sistema di spegnimento incendi ad estinguente gassoso (sistema a saturazione totale) dovrà essere previsto nelle sale apparati IS-TLC e in tutti gli altri locali contenenti apparecchiature particolarmente sensibili a garantire il corretto funzionamento della circolazione ferroviaria.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	291 di 556

I sistemi di estinzione utilizzeranno come sostanza estinguente l'agenti estinguenti di tipo inerti, compatibili con tutte le normative di settore oltre che tutte le disposizioni ambientali di ultima emissione.

Il gas inerte dell'impianto deve essere approvato per:

- **incendi di classe A (legno, stoffa, carta, gomma, ecc.);**
- **incendi di classe B (liquidi infiammabili oli, lubrificanti, vernici, ecc.);**
- **incendi di classe C (apparecchiature elettriche sotto tensione).**

Le bombole saranno installate in locale dedicato all'interno del fabbricato da proteggere. In ogni ambiente saranno previste serrande di sovrappressione installate sulle pareti esterne. L'impianto sarà attivato automaticamente dalla centrale di rivelazione incendi, oppure manualmente mediante appositi moduli di comando.

Occorrerà interfacciare opportunamente l'impianto di spegnimento automatico a gas con gli impianti di condizionamento e ventilazione al servizio dei locali da proteggere al fine di eseguire una corretta procedura di scarica dell'agente oltre che un ripristino delle condizioni ambientali ottimali alla fine dell'emergenza stessa.

### **2.56.1 IMPIANTO ANTINTRUSIONE – CONTROLLO ACCESSI**

L'impianto antintrusione e controllo accessi sarà esteso a protezione degli accessi delle gallerie di bypass e dei locali tecnici dei fabbricati tecnologici della tratta.

L'impianto sarà gestito da una centrale intelligente a microprocessore in grado di assolvere tutte le funzioni di controllo. La centrale sarà in grado di riconoscere ciascun terminale e gestire il segnale di allarme e/o controllo, attivando i relativi componenti locali di segnalazione, comando e collegamento ad altri centri di controllo remoto.

Il sistema sarà essenzialmente costituito da:

- dalla centrale antintrusione;
- dai concentratori (locali o remoti);
- dai contatti magnetici a tripla tecnologia;
- dai rivelatori volumetrici a criterio multiplo;
- dai rivelatori audio di rottura vetro;
- dalle tastiere per inserimento codici di abilitazione/disabilitazione.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	292 di 556

## 2.56.2 IMPIANTO TVCC

Il sistema a servizio dei fabbricati oggetto di tale intervento sarà composto da telecamere poste all'esterno dei fabbricati, e all'imbocco della galleria in conformità a quanto prescritto dal D.M. 28 ottobre 2005 "Sicurezza nelle gallerie ferroviarie" e nella specifica RFI TT603.

Le telecamere saranno posizionate in modo tale da sorvegliare le aree di accesso ai fabbricati.

L'impianto TVCC sarà interfacciato con le centraline dell'impianto controllo accessi/antintrusione e rivelazione incendi per la ricezione dei relativi allarmi, la selezione automatica e prioritaria della/e telecamere allarmate e la registrazione delle immagini riprese.

Trascorso un prefissato tempo (configurabile) senza che sia stato disattivato l'allarme proveniente dal sistema antintrusione o rivelazione incendi, la segnalazione di allarme stessa sarà trasmessa al sistema di supervisione.

Nei limiti del progetto preliminare, si precisa che detto impianto è composto da:

- dall'unità digitale periferica;
- dall'unità di alimentazione e sincronismo;
- dalle telecamere a colori fisse da esterno con opportuna protezione antivandalò;
- dal sistema di visualizzazione locale;
- dal cavo trasmissione dati video ad alte prestazioni;
- disponibilità di una rete geografica in fibra ottica di trasmissione dati sulla media e lunga distanza.

## 2.56.3 IMPIANTI HVAC

A servizio degli ambienti previsti nel presente intervento, saranno previsti i seguenti impianti di condizionamento - raffrescamento:

- Impianti a pompa di calore per il riscaldamento/raffrescamento di uffici o altri locali destinati ad ospitare stabilmente personale.
- Impianto di ventilazione forzata nei locali cabine, gruppo elettrogeno, e altri eventuali locali ove si generino carichi termici dovuti ad apparecchiature elettriche di potenza. Tali impianti saranno realizzati in modo tale da rendere disponibili al posto remoto di diagnostica e manutenzione le seguenti informazioni:
  - **lo stato;**
  - **l'allarme termico;**
  - **il segnale locale/remoto.**

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	293 di 556

- Impianto di condizionamento tecnologico per i locali ospitanti apparecchiature particolarmente sensibili a garantire il corretto funzionamento della circolazione ferroviaria (es. sala Apparati, ACC, TLC etc). Tale impianto garantirà costantemente la temperatura idonea al funzionamento delle apparecchiature elettromeccaniche presenti nella sala. Questi ambienti sono caratterizzati da elevati carichi termici interni dovuti agli apparati e quindi, nel normale esercizio, richiedono raffrescamento in tutte le stagioni dell'anno. L'impianto sarà realizzato tramite condizionatori autonomi monoblocco ad espansione diretta CDZ/DX, specificatamente progettati per l'impiego in locali tecnologici. In ciascun ambiente sarà previsto un numero di condizionatori CDZ/DX tali da garantire una determinata riserva. La presa e l'espulsione dell'aria saranno realizzate mediante griglie. La regolazione della temperatura ambiente sarà effettuata dai regolatori di bordo dei condizionatori CDZ/DX. Tutti i condizionatori industriali saranno dotati di microprocessore; tali macchine saranno previsti sistemi di interfaccia per permettere, oltre che la remotizzazione di stati, allarmi e comandi, la comunicazione tra i condizionatori con conseguente ottimizzazione dei cicli di lavoro delle singole macchine. Per ogni condizionatore CDZ/DX dovranno essere remotizzati i seguenti stati, allarmi e comandi (dove disponibili):

- **il comando marcia/arresto;**
- **il segnale di stato;**
- **l'allarme (allarme generale);**
- **il segnale locale/remoto.**

Sarà inoltre riportato il valore della temperatura ambiente (con allarmi di minimo e di massimo) rilevato da una sonda (STA) installata in ogni ambiente.

#### **2.56.4 PRIME INDICAZIONI SULLE PRESCRIZIONI E MISURE DI SICUREZZA PER IMPIANTI SAFETY E SECURITY**

- Ogni intervento sulle reti esistenti dovrà avvenire previo sezionamento (tolta tensione od interruzione del flusso idrico) da eseguire a monte dei punti interessati.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	294 di 556

- Sarà comunque cura dell'Appaltatore verificare preventivamente, presso i Responsabili RFI dell'area ferroviaria e presso gli Enti gestori, l'esatto posizionamento e/o la presenza delle reti interrato od aeree costituenti interferenza con la realizzazione in oggetto.
- Eseguite le opere civili di competenza dell'Appaltatore l'interruzione dell'erogazione, l'allacciamento e la ripresa della fornitura sarà a cura degli Enti gestori.

La rimozione dei manufatti e dei rami da dismettere (a cura dell'Appaltatore) dovrà avvenire successivamente al sezionamento operato a monte dei punti interessati

- Tutte le operazioni da effettuarsi su linee elettriche dovranno avvenire in regime di toltensione.
- Relativamente alla linea in esercizio, le attività di movimentazione dei materiali con apparecchi di sollevamento o da svolgere sulla linea di contatto dovranno avvenire in regime di toltensione e di Interruzione della circolazione, con modalità d'intervento preventivamente concordate con i responsabili RFI dell'impianto ferroviario e tali da garantire il rispetto delle IPC.
- Tutte le attività per l'esecuzione delle quali si debba raggiungere l'area di lavoro via ferro o mediante attraversamento dei binari dovranno avvenire in regime di Interruzione della circolazione, con modalità d'intervento preventivamente concordate con i responsabili RFI dell'impianto ferroviario e tali da garantire il rispetto delle IPC..
- Tutte le lavorazioni da svolgere a distanza inferiore ad 1.50m dal binario in esercizio o che prevedono l'occupazione dello stesso (allacciamenti) dovranno avvenire in regime di Interruzione della circolazione, con modalità d'intervento preventivamente concordate con i responsabili RFI dell'impianto ferroviario e tali da garantire il rispetto delle IPC.
- Le attività di movimentazione dei materiali (condutture, ecc...) con apparecchi di sollevamento dovranno essere svolte rispettando la distanza prescritta dai conduttori sotto tensione.
- Tutte le lavorazioni inerenti gli impianti elettrici dovranno avvenire in regime di toltensione.

### **Rischi particolari**

- folgorazione per contatto con parti dell'impianto in tensione

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	295 di 556

- Potrebbe verificarsi, che nei locali tecnici, ci sia la presenza di addetti a lavorazioni diverse. Pertanto, si dovrà stabilire vie di transito specifiche alle diverse squadre in modo da non creare interferenze fra addetti a differenti lavorazioni.

## **2.57 IMPIANTI DI SEGNALAMENTO**

Gli interventi sviluppati per gli impianti di Sicurezza e Segnalamento relativi al progetto preliminare per la sub-tratta Portogruaro-Ronchi dei Legionari della linea AV/AC Venezia – Trieste e degli interventi necessari sugli impianti esistenti.

### **2.57.1 OGGETTO DELL'INTERVENTO**

Il progetto preliminare ha previsto la realizzazione della tratta AC Portogruaro-Ronchi dei Legionari e delle Interconnessioni di Portogruaro Est, Cervignano Ovest e Cervignano Est comprendente le seguenti opere funzionali atte alla realizzazione del progetto:

1) Realizzazione della tratta Portogruaro-Ronchi dei Legionari dal km 0+000 fino al km 51+046 AV e dei relativi PPF. In particolare è prevista la realizzazione dei seguenti NVP:

<b>Denominazione PPF</b>	<b>Pk</b>	<b>Mq</b>
PC/PJ1 di Portogruaro-Fratta	3+550 line AV	50x6
PT di Palazzolo	14+250 linea AV	45x6
PT di Casali	23+931 linea AV	45x6
PC/PJ1 di Cervignano Ovest-Corno	31+050 linea AV	50x6
PJ1 di Cervignano Est	40+850 linea AV	40x6
PJ2 di Cervignano Est	4+270 IC Cervignano Est	40x6

2) Realizzazione dell'Interconnessione di Portogruaro Est. I rami dell'IC vengono attuati utilizzando la linea diramata Portogruaro-Casarsa attestata sul III binario della stazione di Portogruaro fino alla pk 1+287 e il prolungamento del IV binario della stessa. Attraverso il Bivio Casarsa viene resa possibile la comunicazione P/D tra i due rami dell'IC e l'inoltro verso la linea Portogruaro-Casarsa. Per la gestione delle modifiche previste per il segnalamento si prevede l'adeguamento dell'attuale impianto ACEI I016 di Portogruaro.

3) Realizzazione dell'Interconnessione di Cervignano Ovest. I rami dell'IC vengono attuati attraverso il prolungamento dei binari III e IV della stazione di Palmanova e il risanamento della linea S.Giorgio di Nogaro-Palmanova attualmente in disuso. Lo spostamento della radice nord della stazione di Palmanova consente la realizzazione del corretto tracciato sui binari III e IV della linea Palmanova-Udine.

4) Realizzazione dell'Interconnessione di Cervignano Est. I rami dell'IC vengono attuati attraverso il raddoppio della linea diramata Palmanova-Cervignano, attualmente a binario unico.



Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	297 di 556

Il Quadrante Palmanova ,con la “lunetta di collegamento” tra le IC di Cervignano Ovest ed Est, consente l’inoltro dei treni verso l’impianto di Cervignano Smistamento. Il rifacimento dell’impianto ACEI di Palmanova al momento in corso a cura di RFI prevede già le modifiche di impianto per la gestione delle IC di Cervignano Est ed Ovest.

### **2.57.2 SISTEMA DI SEGNALAMENTO**

Lungo la tratta sono stati previsti PT in modo da garantire una distanza non superiore a 10 km.

In particolare la linea comprende i seguenti PdS/PT/PC/PJ:

- PT km 5+600
- PT km 13+070
- PM km 20+000
- PJ km 27+300
- PT km 34+250
- PJ 6+600 LS Palmanova - Torviscosa

La tratta Portogruaro – Ronchi si innesta, lato Venezia, sulla linea AC/AV Venezia Mestre – Portogruaro realizzata nelle fasi precedenti.

Per la tratta Ve. Mestre - Portogruaro sono state previste due tipologie di attrezzaggio differente relativamente agli scenari 3c e 6.

In particolare nello scenario 6, nel quale si inserisce la realizzazione della tratta Portogruaro – Ronchi oggetto del presente progetto , il sistema di segnalamento previsto è l’ERTMS L1 con radio Infill, cdb in audio frequenza senza segnalamento luminoso laterale.

Per la tratta Portogruaro – Ronchi è previsto un attrezzaggio analogo.

La velocità di esercizio è di 250 km/h.

Il sistema di segnalamento previsto su tutte le tratte AV e quindi anche sulla tratta Venezia – Trieste è il sistema ERTMS di livello 2 senza segnalamento luminoso laterale, in quanto non funzionale per elevate velocità, realizzato mediante:

- architettura a logica concentrata per la gestione del distanziamento treni in linea;
- architettura a logica distribuita per la gestione dei movimenti in ogni singolo Posto Periferico Fisso (PPF).

In ciascun PPF è presente un apparato statico che garantisce l’effettuazione in sicurezza dei movimenti.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	298 di 556

L'RBC realizza un sistema di blocco automatico a sezioni di blocco fisse con ripetizione in macchina. La linea AV è infatti suddivisa in sezioni di blocco costituite da uno o più circuiti di binario in audiofrequenza. L'RBC elabora le informazioni di libero/occupato provenienti dai circuiti di binario e i messaggi provenienti dai treni via radio (sistema GSM-R) per stabilire le condizioni di marcia da trasmettersi (sempre via radio) a ciascun treno della tratta.

Il sistema si estende dalla pk 00+000 AV alla 51+046 AV e sui rami delle IC dai segnali di confine verso la AV. La restante parte dei tratti di collegamento con la linea storica è equipaggiata con il sistema di segnalamento tradizionale BAcc.

### **2.57.3 SCENARIO 3C**

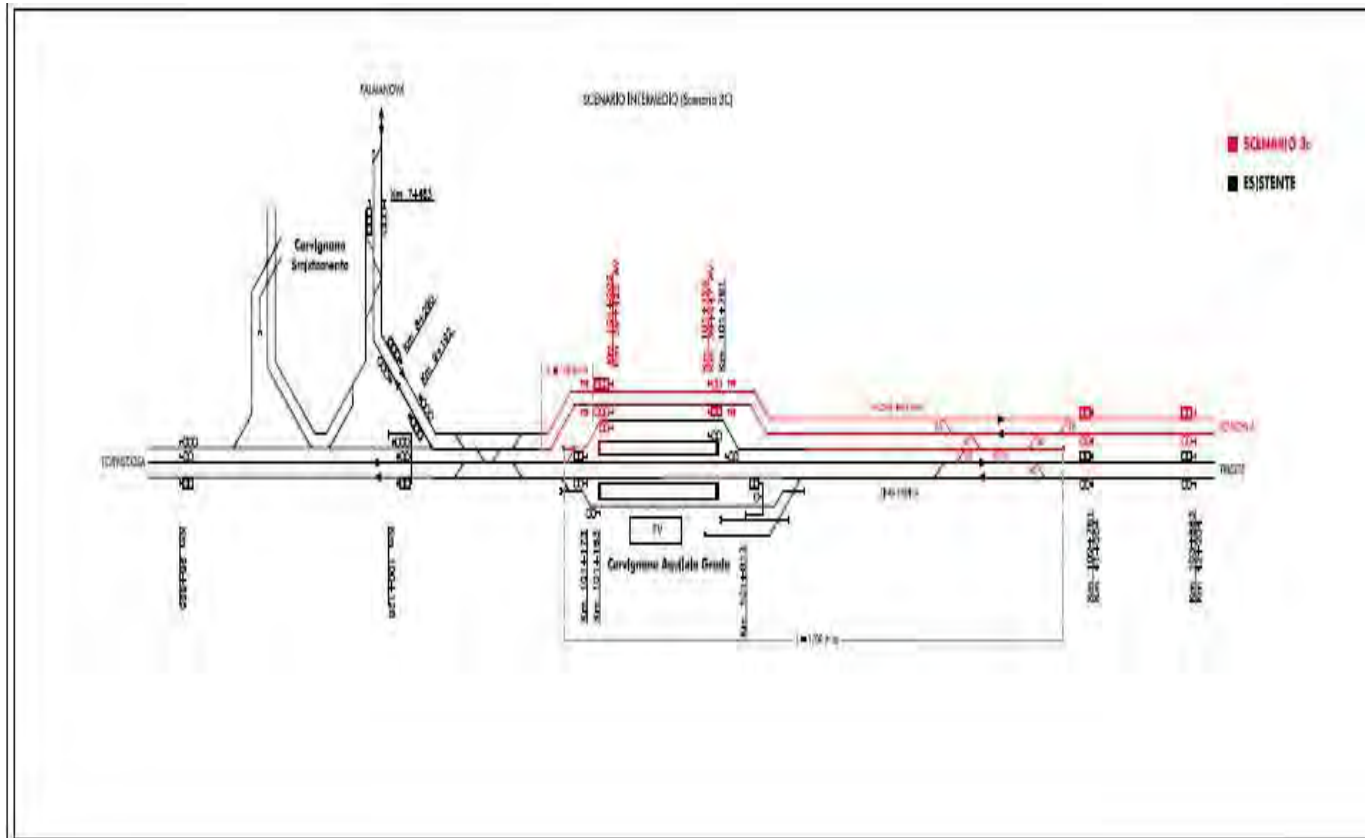
Lo scenario 3c per la tratta Portogruaro – Ronchi prevede la realizzazione del raddoppio Palmanova –Torviscosa (10 km circa) su nuova sede e l'adeguamento della stazione di Cervignano a seguito della realizzazione della tratta Ronchi – Trieste prevista sempre nello scenario 3c.

Per il sistema di distanziamento sulla tratta Palmanova – Torviscosa si è optato per il Bca + SCMT.

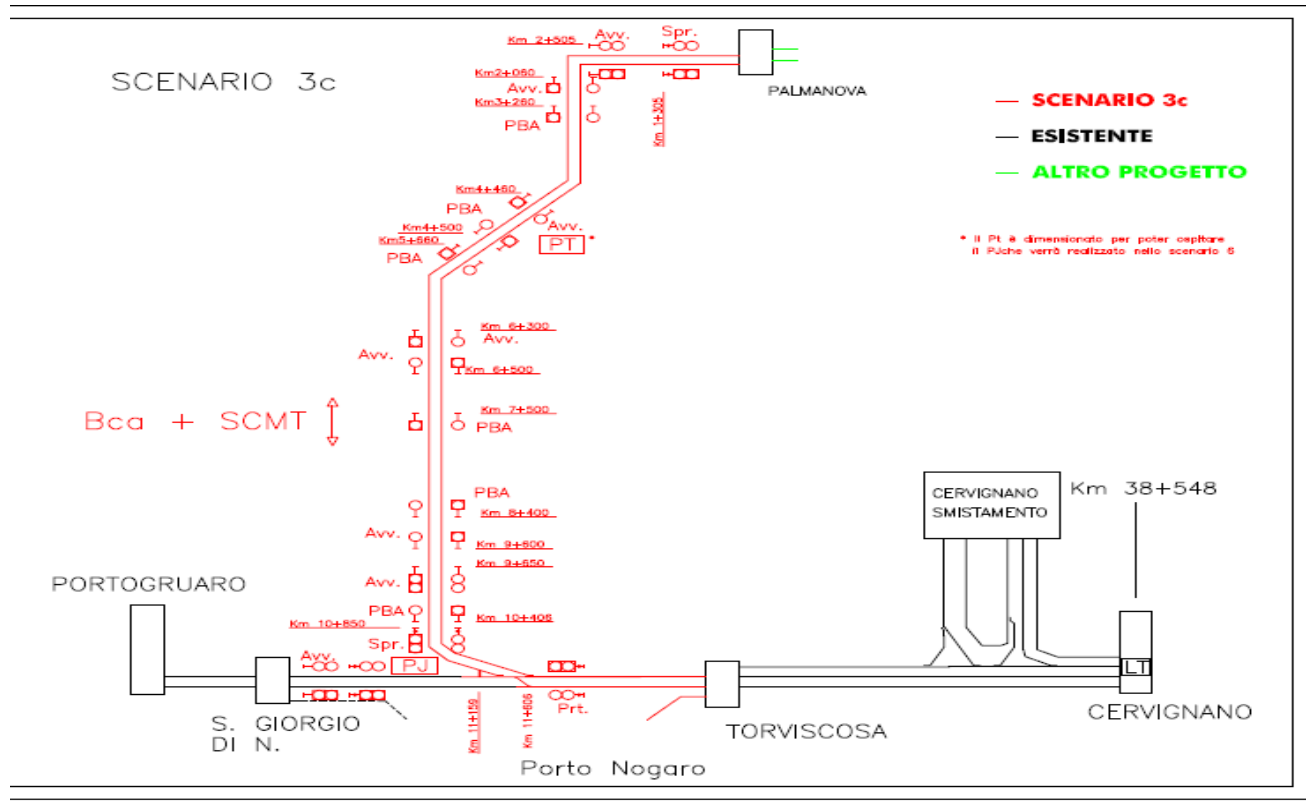
#### ***2.57.3.1 Interventi previsti***

La realizzazione della tratta Aeroporto – Portogruaro nel dettaglio , per lo scenario 3c, prevede :

- Realizzazione del raddoppio Palmanova –Torviscosa.
- Realizzazione del Bca + SCMT



Impianto segnalamento scenario 3c



Schematico di linea scenario 3c

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	300 di 556

## 2.57.4 SCENARIO 6

Lo scenario 6 completa la realizzazione della linea AC/AV Venezia - Trieste tramite la realizzazione delle tratte Ve.Mestre – Aeroporto, la tratta Portogruaro Ronchi e la tratta Aurisina –Trieste.

Contestualmente alla realizzazione della sottotratta Ve.Mestre – Aeroporto si prevede l’eliminazione del Bacf, dell’Infill 200 e dei segnali luminosi laterali e la sostituzione dei cdb a 50 hz con cdb ad Audio Frequenza lungo l’intera tratta Aeroporto – Portogruaro.

Analogamente a quanto previsto in questa fase per le tratte Ve. Mestre – Aeroporto ed Aeroporto – Portogruaro per la tratta Portogruaro – Ronchi si prevede l’attrezzaggio con ERTMS L1 con radio infill senza segnali luminosi laterali fino alla stazione di Cervignano esclusa.

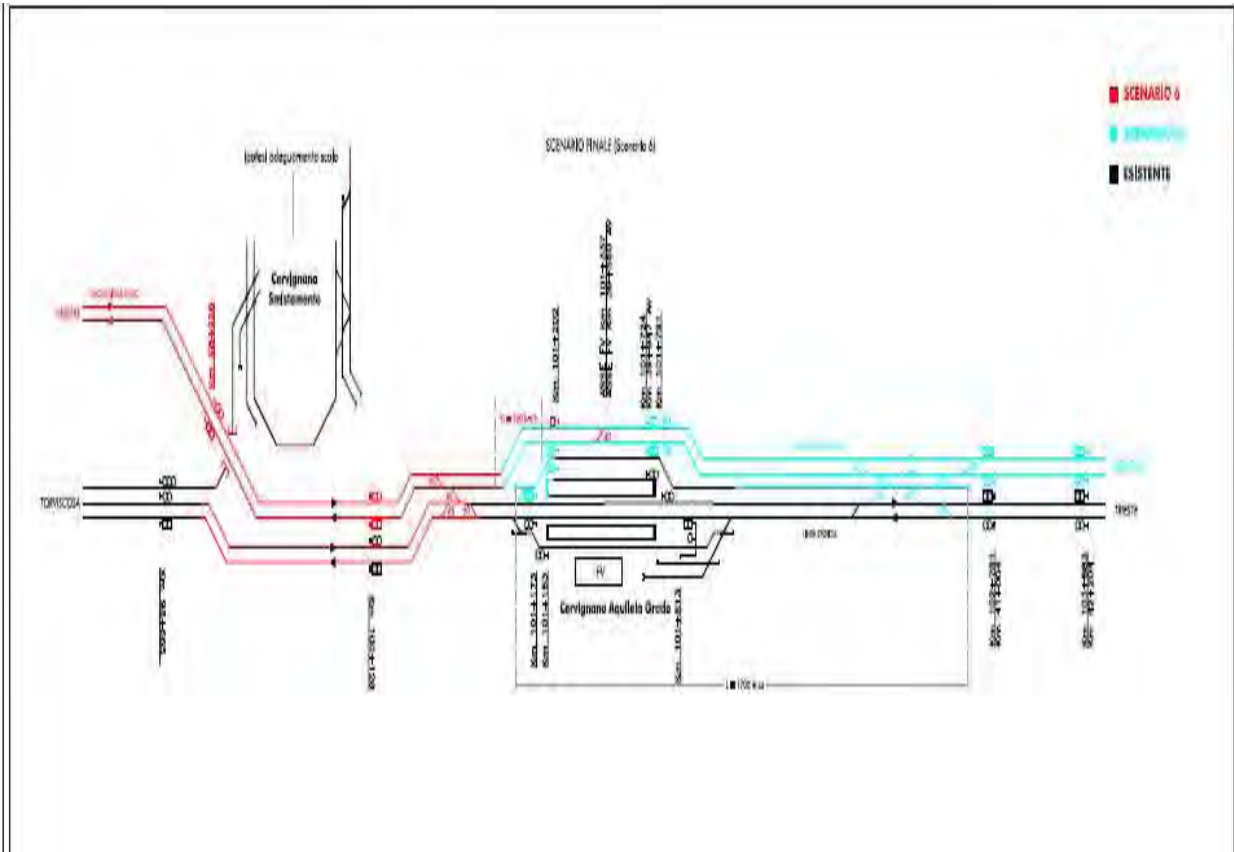
Il sistema GDV-AV, multistazione, inoltre, è pensato in questa fase come un unico sistema, che gestisce la linea a partire dal primo segnale di blocco a valle di Venezia Mestre, i bivi che insistono sulla linea, i 2 binari passanti di Cervignano dedicati all’AV, i 2 binari AV di Ronchi e i 4 deviatori che insistono sulla linea AV.

Nel passaggio a questa fase è prevista la rilocalizzazione di uno dei due Nuclei Vitali di Mestre e Trieste al Posto centrale di Milano Greco per la gestione dell’intera tratta AV/AC Ve. Mestre - Trieste;

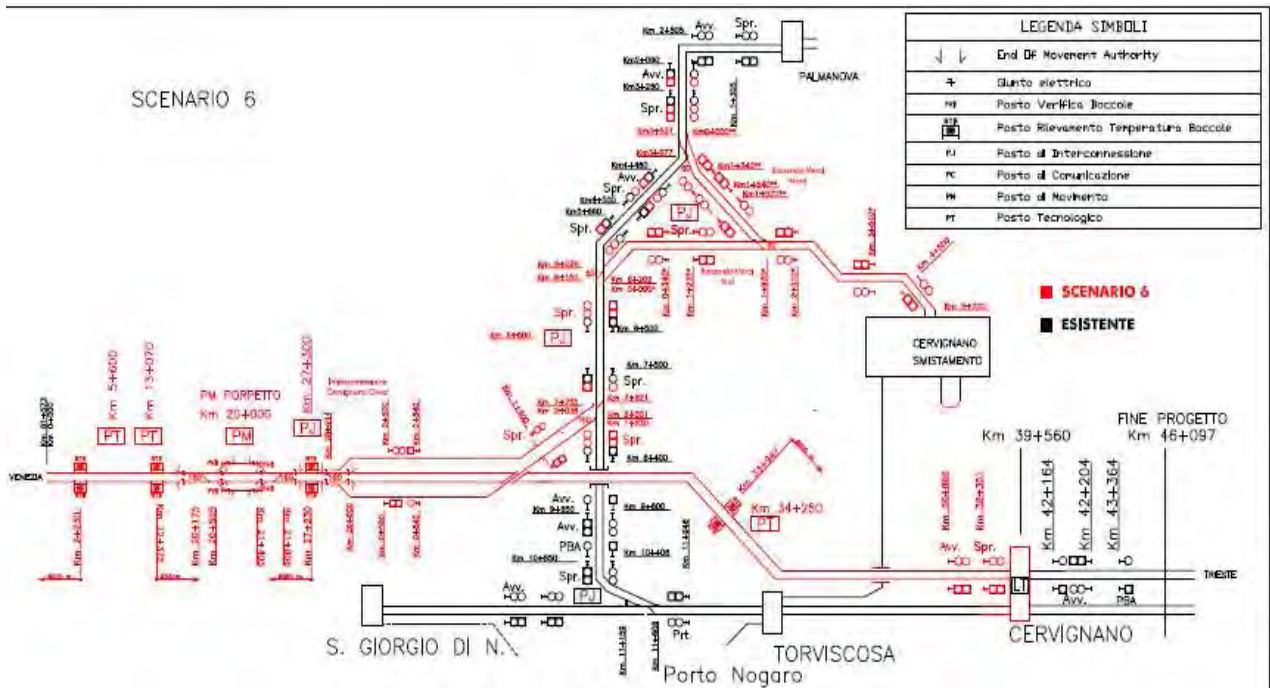
### ***2.57.4.1 Interventi previsti***

Lo scenario 6 nel dettaglio prevede:

- La realizzazione della nuova tratta AC/AV Portogruaro - Ronchi
- La realizzazione del sistema ERTMS L1 con radio infill.
- Interventi di adeguamento della stazione di Cervignano.



Impianto segnalamento scenario 6



Schematico di linea scenario 6

## 2.57.5 IMPIANTI AUSILIARI

Nell'ambito degli impianti tecnologici che hanno impatto sul sistema di segnalamento, è da prevedersi il sistema rilevamento temperatura boccole (RTB) .

		TEMPERATURA AMBIENTE				
TIPO DI TRATTAMENTO		LOCALE IN PRESENZA OPERATORI		LOCALE IN ASSENZA OPERATORI		UMIDITA'
		ESTATE	INVERNO	ESTATE	INVERNO	
classe A	Riscaldamento	da 18 + 2°C	da 18 + 2°C	da 15 + 2°C	da 15 + 2°C	45 ÷ 75 %
	Condizionamento	a 25 + 2°C	a 23 + 2°C	a 28 + 2°C	a 25 + 2°C	
	Ventilazione					
classe B	Riscaldamento	da 20 ± 1°C	da 20 ± 1°C	da 15 + 2°C	da 15 + 2°C	45 ÷ 60 %
	Condizionamento	a 25 + 2°C	a 23 + 2°C	a 28 + 2°C	a 25 + 2°C	
	Ventilazione					
classe C	Riscaldamento	da 15°C	da 15°C	da 15°C	da 15°C	non applicabile
	Condizionamento	a 25°C	a 25°C	a 25°C	a 25°C	
	Ventilazione					
classe D	Riscaldamento	non applicabile	20°C + 2°C	non applicabile	>10°C	non applicabile
	Ventilazione					

classe E	Ventilazione	non applicabile	non applicabile	non applicabile	non applicabile	non applicabile
classe F	Riscaldamento	non applicabile	da 14°C	non applicabile	>10°C	non applicabile
	Ventilazione		a 22°C			
classe G	Riscaldamento	da 10°C	da 10°C	da 3°C	da 3°C	non applicabile
	Ventilazione	a 40°C	a 40°C	a 40°C	a 40°C	

Tabella 5.1 – Classi di riscaldamento / condizionamento / ventilazione

ENTE	TRATTAMENTO Classe	RICAMBI ARIA/ORA
Locale gruppo elettrogeno	E	variabile
Locale MT/BT	G	variabile
Locale batterie	C	2
Locale UPS – QGBT e Bombole Antincendio	A	1
Locale elaboratori	A	1
Locale operatore	B	2
Servizi igienici	D	2
Ripostiglio	F	0.5

Tabella 5.2 – Tabella riassuntiva locali/classi di condizionamento

## 2.57.6 LOCALE GRUPPO ELETTROGENO

Nel locale Gruppo Elettrogeno è prevista l'installazione del Gruppo Elettrogeno, completo di tubo di scarico con uscita dal locale nella parte superiore della parete opposta ai binari.

Le dimensioni di massima previste per il locale sono: 5 m di larghezza, 6 m di profondità e non meno di 3.3 m di altezza tra pavimento e intradosso controsoffitto REI.

Le pareti ed il soffitto del locale devono avere una resistenza al fuoco di 120', in conformità alle norme di prevenzione incendi.

Il pavimento deve essere realizzato con materiali incombustibili, impermeabili e non sdruciolevoli, e con trattamento antipolvere. Deve essere previsto un carico uniformemente distribuito di 1.500 Kg/m<sup>2</sup>.

Per l'installazione del gruppo elettrogeno, di peso max. 3850 kg, e carico dinamico max. di 6550 kg, è necessario provvedere a:

- Un basamento, di dimensioni di massima 2,1 x 3,9 x 0,75 m, in calcestruzzo con resistenza caratteristica superiore a 250 kg/cm<sup>2</sup>, separato perimetralmente dal pavimento del locale mediante la interposizione di pannelli di materiale isolante a tenuta d'olio, di almeno 3 cm di spessore, per ridurre le vibrazioni del motore endotermico.
- Inoltre esso deve appoggiare su un letto di sabbia costipata (sp. 20 cm)
- Una apertura nella parete posteriore della stanza, per il sistema di ventilazione a comando termostatico centrata rispetto al basamento GE.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	304 di 556

- Una asola nella parete posteriore della stanza per l'estrazione d'aria. Il passaggio aria dovrà essere attrezzato con rete antiinsetto.
- Un foro nella parte superiore della parete opposta ai binari, a 3 m minimo dal piano praticabile esterno, per il tubo di scarico del motore endotermico.
- Una porta antiscasso e antifiamma, con apertura antipanico a maniglione verso l'esterno, accessoriata con un congegno di autorichiusura, dotata di griglie di ventilazione con alette a gelosia, rete antitopo, pannello di filtro facilmente estraibile, sostituibile o rigenerabile (classe G2 secondo UNI-EN 779),.
- Cunicoli per il collegamento elettrico e le tubazioni del gasolio al gruppo elettrogeno. La chiusura dei cunicoli, in lamiera striata o in vetroresina, supporterà lo stesso tipo di carico del pavimento.

I due cunicoli dovranno inserirsi nel basamento del gruppo elettrogeno per circa 65 cm in lunghezza, di cui 30 dotati di copertura e con sezione 30x30 cm, i restanti 30 con la sezione riducendosi a zero al piano del basamento.

Il sistema composto da cunicoli interni, pavimento locale e tubazioni dovrà essere impermeabilizzato per evitare l'inquinamento ambientale dovuto a perdite di combustibile.

- Esalatore per serbatoio gasolio principale, in conformità alla vigente normativa.
- Una asola di 40x10 cm di dimensioni sulla parete verso locale batterie, lato porta di ingresso, posizionata a 35 cm da pavimento, in asse con il pozzetto previsto nell'adiacente locale MT/BT, per passaggio cavi.

Saranno inoltre installate nell'interno del locale:

- Serbatoio interno di gasolio per il gruppo elettrogeno.
- Tubazioni a vista per l'illuminazione e distribuzione energia nel locale, in quantità non inferiore a 50 m per almeno 7 punti uscita.
- Tubazioni a vista per il collegamento dei contatti magnetici antintrusione e dei rivelatori incendio, in quantità non inferiore a 20 m per almeno 4 punti di uscita.
- Tubazioni a vista per l'impianto di ventilazione, in quantità non inferiore a 15 m per almeno 3 punti uscita.



Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	305 di 556

### 2.57.7 LOCALE MT/BT

Le dimensioni di massima previste per il locale sono: 10 m di larghezza, 6 m di profondità e non meno di 3.3 m di altezza tra pavimento e intradosso trave.

Per l'installazione è necessario provvedere a:

- Pavimento realizzato con materiali incombustibili, impermeabili e non sdruciolevoli, con trattamento antipolvere, ed in grado di sopportare un carico uniformemente distribuito di 1.500 kg/m<sup>2</sup>.

- Una porta antiscasso, con apertura antipanico a maniglione verso l'esterno, a doppia anta 0,9 m cadauna, altezza minima 2,5 m, dotata di griglie di ventilazione con alette a gelosia, rete antitopo, pannello di filtro facilmente estraibile, sostituibile o rigenerabile (classe G2 secondo UNI-EN 779), di dimensioni minime di 0,60 x 80 m per ogni anta, posizionata in basso.

Due fori in copertura di dimensioni adeguate, dotati di opportuno comignolo a sezione quadra, per installazione dei torrini di estrazione aria. Il passaggio aria dovrà essere attrezzato con rete antiinsetto.

- Cunicoli 50 cm x 50 cm, tubazioni PVC □ 100 mm utilizzati per collegamento tra i cunicoli stessi e con

l'adiacente locale batterie. Nel cunicolo inseriranno le tubazioni di arrivo cavi MT e BT dal piazzale.

- Un pozzetto 60x60 cm, profondità 50 cm minimo, per collegamento vie cavi tra locale Gruppo Elettrogeno e locale batterie.

- La chiusura del pozzetto e dei cunicoli (in vetroresina od altro) supporterà lo stesso tipo di carico del pavimento.

- Tubi diam. 50 mm, per il passaggio dei conduttori di terra dai cunicoli all'esterno, sui due lati del fabbricato.

Saranno inoltre installate nell'interno del locale:

- Tubazioni a vista, per l'illuminazione e distribuzione energia nel locale.

- Tubazioni a vista, per il collegamento dei contatti magnetici antintrusione, e dei rivelatori di incendio.

- Tubazioni a vista per l'impianto di ventilazione.

Lo smaltimento del calore sensibile è da considerarsi totalmente effettuato dal sistema di ventilazione a comando termostatico/temporizzato con n° di ricambi aria/ora variabile.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	306 di 556

### **2.57.8 SALA BATTERIE**

In questa sala saranno installati due gruppi di batterie stazionarie di tipo sigillato con elettrolito gelatinoso.

I due gruppi batterie saranno installati su apposite strutture metalliche.

Per l'installazione è necessario provvedere a:

- Pavimento realizzato con materiali incombustibili, impermeabili e non sdruciolevoli, con trattamento antipolvere, ed in grado di sopportare un carico uniformemente distribuito di 1500 kg/m<sup>2</sup>.
- Due fori in copertura di dimensioni adeguate, dotati di opportuno comignolo a sezione quadra, per installazione dei torrini di estrazione aria. Il passaggio aria dovrà essere attrezzato con rete antiinsetto.
- Una porta antiscasso con apertura antipanico a maniglione verso l'esterno, anta 0,9 m, altezza 2,5 m, dotata di griglia di ventilazione con alette a gelosia, di tipo antiuomo (allungata e bassa) di 60 cm x15 cm, posizionata in basso, equipaggiata con rete antitopo, pannello di filtro facilmente estraibile, sostituibile o rigenerabile (classe G2 secondo UNI-EN 779).

Tubi diam. 100 mm, utilizzati per collegamenti all'interno della sala con relativi pozzetti e con locale centraline di continuità.

- Tubi diam. 50 mm per il passaggio dei conduttori di terra dai pozzetti all'esterno, sui due lati del fabbricato.
- Asole per passaggio cavi sulle pareti di separazione dai locali contigui in numero e dimensioni opportune.

Saranno inoltre installate nell'interno del locale:

- Tubazioni a vista per l'illuminazione e distribuzione energia nel locale.
- Tubazioni a vista per il collegamento dei contatti magnetici antintrusione e dei rivelatori incendio.
- Tubazioni a vista per l'impianto di condizionamento.

### **2.57.9 LOCALE UPS - QGBT E BOMBOLE ANTINCENDIO**

In questa sala saranno installate due centraline di continuità, composte ciascuna da un armadio contenente il caricabatterie e l'inverter, i quadri di alimentazione per BTS ed RTB di Linea, il

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	307 di 556

quadro generale di bassa tensione, l'armadio controllo e gestione impianto di condizionamento, e i gruppi bombole per il sistema di spegnimento automatico incendio.

Per l'installazione è necessario provvedere a:

- Un pavimento di tipo flottante al livello soglia porta, antistatico, avente altezza utile di 0,70 m da pavimento industriale sottostante, in grado di sopportare un carico uniformemente distribuito di 1.500 kg/m<sup>2</sup>. Il pavimento industriale dovrà avere un trattamento antipolvere.
- Una porta antiscasso con apertura antipanico a maniglione verso l'esterno, doppia anta 0,9 m, altezza 2,7 m, dotata di griglie di ventilazione con alette a gelosia, di tipo antiuomo (allungate e basse) di 60 cm x 80 cm, posizionate in basso, equipaggiate con rete antitopo, pannello di filtro facilmente estraibile e sostituibile o rigenerabile (classe F5 secondo UNI-EN 779).
- Due fori in copertura di dimensioni adeguate, dotati di opportuno comignolo a sezione quadra, per installazione dei torrini di estrazione aria. Il passaggio aria dovrà essere attrezzato con rete antiinsetto.
- Asole per passaggio cavi sulle pareti di separazione dai locali contigui in numero e dimensioni opportune.
- Dovranno essere previsti, a raso del pavimento industriale, tramite fasci di tubazioni, i collegamenti ai pozzetti di arrivo cavi dagli enti di piazzale.

I pozzetti descritti al punto precedente non saranno necessari nel caso in cui si preveda un pavimento flottante con altezza utile di 0,70 m, e un arrivo a raso del pavimento industriale delle tubazioni di collegamento ai pozzetti di arrivo cavi dal piazzale.

Saranno inoltre installate nell'interno del locale:

- Tubazioni a vista, per l'illuminazione e distribuzione energia nel locale.
- Tubazioni a vista, per il collegamento dei contatti magnetici antintrusione e dei rivelatori incendio.
- Tubazioni a vista, per l'impianto di condizionamento.
- Tubazioni a vista per l'impianto di spegnimento automatico incendio, a servizio del locale apparati.

Locale Apparati Is-Tlc

In questa sala saranno installati gli armadi di: elettronica di elaborazione, logica enti di piazzale, permutatore di piazzale, sistema di automazione, logica servizi ausiliari (antintrusione, antincendio, ecc) ed apparecchiature telefoniche.

Per l'installazione è necessario provvedere a:

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	308 di 556

- Un pavimento di tipo flottante al livello soglia porta, antistatico, avente altezza utile di 0,7 m dal pavimento industriale sottostante, in grado di sopportare un carico uniformemente distribuito di 1.500 Kg/m<sup>2</sup>. Il pavimento industriale dovrà avere un trattamento antipolvere.
- Una porta antiscasso con apertura antipanico a maniglione verso l'esterno, dotata di congegno di autorichiusura, doppia anta 0,9 m, altezza 2,5 m, a tenuta di fumo, dotata di griglie di ventilazione con alette a gelosia, di tipo antiuomo (allungate e basse) di 60 cm x 15 cm, posizionate in basso, equipaggiate con rete antitopo, pannello di filtro facilmente estraibile, sostituibile o rigenerabile (classe F7 secondo UNI-EN 779), serrande di chiusura.
- Due fori in copertura di dimensioni adeguate, dotati di opportuno comignolo a sezione quadra, per installazione dei torrini di estrazione aria. Il passaggio aria dovrà essere attrezzato con rete antiinsetto.
- Due asole di 35 x 70 cm, sulla parete lato opposto ai binari, posizionate a 30-35 cm dal piano di calpestio del pavimento flottante, dotate sul lato esterno di grata metallica, rete antitopo e antiinsetto, per installazione serrande.
- Asole per passaggio cavi sulle pareti di separazione dai locali contigui in numero e dimensioni opportune.
- Dovranno essere previsti, a raso del pavimento industriale, tramite fasci di tubazioni, i collegamenti ai pozzetti di arrivo cavi dagli enti di piazzale.
- Tubi diam. 50 mm, per il passaggio dei conduttori di terra dal locale all'esterno, sui due lati del fabbricato.

Saranno inoltre installate nell'interno del locale:

- Tubazioni a vista per l'illuminazione e distribuzione energia nel locale.
- Tubazioni a vista, interni alla sala, per il collegamento dei contatti magnetici antintrusione e dei rivelatori di incendio, e tubi sottotraccia, esterni alla sala, per il collegamento degli allarmi ottico/acustici del sistema antincendio e di una sirena autoalimentata con lampeggiatore per la segnalazione di eventuali intrusioni.
- Tubazioni a vista per l'impianto di condizionamento e ventilazione.

### **2.57.10 LOCALE OPERATORI**

In questa sala saranno installate delle scrivanie, per le varie ed eventuali interfacce operatore locale, la stampante di servizio e la postazione telefonica. Nel locale saranno inoltre installati un

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	309 di 556

orologio e, ove previsto, gli armadi chiavi di zona e stabilizzazione e un armadio gestione tastiera e QL in sicurezza.

Nella sala saranno ricavati un ripostiglio ed un servizio igienico munito di finestra protetta da grata.

Per l'installazione è necessario provvedere a:

- Un pavimento di tipo flottante al livello soglia porta, antistatico, avente altezza minima di 0,5 m da pavimento industriale, in grado di sopportare un carico uniformemente distribuito di 1.500 Kg/m<sup>2</sup>. Il pavimento industriale dovrà avere un trattamento antipolvere.
- Una porta antiscasso con apertura antipánico a maniglione verso l'esterno, anta 0,9 m, altezza 2,5 m, dotata di griglia di ventilazione con alette a gelosia, di tipo antiuomo (allungata e bassa) di 60 cm x 15 cm, posizionata in basso, equipaggiata con rete antitopo, pannello di filtro facilmente estraibile e sostituibile o rigenerabile (classe F7 secondo UNI-EN 779).
- Una finestra antiscasso a due ante, nella parete lato binari, di larghezza 1,5 m, altezza 1,7 m, dotata di grata metallica.
- Asole per passaggio cavi sulle pareti di separazione dai locali contigui in numero e dimensioni opportune.
- Due fori in copertura di dimensioni adeguate, dotati di opportuno comignolo a sezione quadra, per installazione dei torrini di estrazione aria. Il passaggio aria dovrà essere attrezzato con rete antiinsetto.
- Foro  $\varnothing$  200 mm a parete per installazione estrattore aria nel locale Servizi Igienici.
- Tubo  $\varnothing$  50 mm, per il passaggio dei conduttori di terra dal vano sotto pavimento flottante all'esterno.

Inoltre saranno installate nell'interno del locale:

- Tubazioni a vista per l'illuminazione e distribuzione energia nel locale
- Tubazioni a vista, interni alla sala, per il collegamento dei contatti magnetici antintrusione e rivelatori di incendio, ed esterni alla sala, per il collegamento dell'eventuale sistema badge generale di edificio.
- Tubazioni a vista per l'impianto di condizionamento e riscaldamento.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	310 di 556

## **2.57.11 PRIME INDICAZIONI SULLE PRESCRIZIONI E MISURE DI SICUREZZA PER IMPIANTI DI SEGNALAMENTO**

- Ogni intervento sulle reti esistenti dovrà avvenire previo sezionamento (tolta tensione od interruzione del flusso idrico) da eseguire a monte dei punti interessati.
- Sarà comunque cura dell'Appaltatore verificare preventivamente, presso i Responsabili RFI dell'area ferroviaria e presso gli Enti gestori, l'esatto posizionamento e/o la presenza delle reti interrato od aeree costituenti interferenza con la realizzazione in oggetto.
- Eseguite le opere civili di competenza dell'Appaltatore l'interruzione dell'erogazione, l'allacciamento e la ripresa della fornitura sarà a cura degli Enti gestori.

La rimozione dei manufatti e dei rami da dismettere (a cura dell'Appaltatore) dovrà avvenire successivamente al sezionamento operato a monte dei punti interessati

- Tutte le operazioni da effettuarsi su linee elettriche dovranno avvenire in regime di tolta tensione.
- Relativamente alla linea in esercizio, le attività di movimentazione dei materiali con apparecchi di sollevamento o da svolgere sulla linea di contatto dovranno avvenire in regime di tolta tensione e di Interruzione della circolazione, con modalità d'intervento preventivamente concordate con i responsabili RFI dell'impianto ferroviario e tali da garantire il rispetto delle IPC.
- Tutte le attività per l'esecuzione delle quali si debba raggiungere l'area di lavoro via ferro o mediante attraversamento dei binari dovranno avvenire in regime di Interruzione della circolazione, con modalità d'intervento preventivamente concordate con i responsabili RFI dell'impianto ferroviario e tali da garantire il rispetto delle IPC..
- Tutte le lavorazioni da svolgere a distanza inferiore ad 1.50m dal binario in esercizio o che prevedono l'occupazione dello stesso (allacciamenti) dovranno avvenire in regime di Interruzione della circolazione, con modalità d'intervento preventivamente concordate con i responsabili RFI dell'impianto ferroviario e tali da garantire il rispetto delle IPC.
- Le attività di movimentazione dei materiali (condutture, ecc...) con apparecchi di sollevamento dovranno essere svolte rispettando la distanza prescritta dai conduttori sotto tensione.
- Tutte le lavorazioni inerenti gli impianti elettrici dovranno avvenire in regime di tolta tensione.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	311 di 556

### **Rischi particolari**

- folgorazione per contatto con parti dell'impianto in tensione
- Potrebbe verificarsi, che nei locali tecnici, ci sia la presenza di addetti a lavorazioni diverse. Pertanto, si dovrà stabilire vie di transito specifiche alle diverse squadre in modo da non creare interferenze fra addetti a differenti lavorazioni.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	312 di 556

## **2.58 IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONE**

Gli interventi ritenuti necessari per l'adeguamento tecnologico TLC della tratta in oggetto consistono nella realizzazione di una rete di sistemi di telecomunicazioni, in analogia, per quanto possibile, con impianti simili in corso di realizzazione in ambito FS per le linee AV/AC e adatte all'interoperabilità a standard UIC.

Gli stessi interventi saranno strutturati in modo da assicurare la continuità con le linee AC/AV che afferiscono al Nodo di Venezia e alla Direttrice Venezia – Trieste, ed in grado di rispondere ai seguenti requisiti fondamentali:

- impiego di tecnologie avanzate;
- rispetto delle principali normative e standard in vigore;
- elevato grado di qualità e disponibilità;

dimensionamento tale da permettere facilmente ampliamenti e riconfigurazioni future;  
predisposizione per impiego multiplo (trasmissione fonia/dati);  
semplicità di gestione, supervisione e manutenzione.

Sostanzialmente gli interventi di telecomunicazioni che si prevedono di realizzare sono i seguenti:

- Impianti cavi principali a 32 fibre ottiche a 22 coppie in rame;
- Rete cavi secondari 4 cp (telefonici e diffusione sonora);
- Sistema PCM/SDH a lunga distanza;
- Sistemi telefonici selettivi integrati (STSI);
- Sistema di telefonia integrata (STI);
- Sistema radio terra - treno tramite rete radiomobile GSM-R a 900 MHz a standard UIC/FS (ove non è già realizzato nell'ambito di altri interventi);
- Interfacciamento, per quanto possibile, con gli esistenti sistemi TLC;
- Alimentazioni impianti.



Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	313 di 556

### **2.13.1 FASI FUNZIONALI TLC**

Gli interventi per gli impianti di telecomunicazioni saranno articolati su più fasi seguendo la progressiva attuazione degli interventi sulle stazioni esistenti e di realizzazione del nuovo tracciato.

In particolare gli interventi di 1° fase TLC si concentreranno sulla nuova stazione di Ronchi dei legionari e realizzazioni con le stazioni limitrofe, con la realizzazione degli impianti di telefonia selettiva e diffusione sonora, e della rete cavi secondari di piazzale, con interfacciamento ai sistemi di dorsale in esercizio sulla linea storica. (Riferimento, fase funzionale 1).

Gli interventi di 2° fase TLC si estenderanno a tutta la tratta Portogruaro-Ronchi, con ingresso a Trieste C.le via Bivio Aurisina su linea storica fino al nuovo PCS- AV di Trieste, sede del nucleo Vitale dell'ACC/M. Si attrezzeranno inoltre i collegamenti di relazione verso Monfalcone e Ronchi Nord.(direzione Udine/Gorizia). (Riferimento, fase funzionale 2, Scenario 3C).

Gli interventi di 3° fase TLC completeranno gli impianti lungo l'interconnessione verso la linea di cintura di Trieste con collegamento allo Scalo di Trieste Campo Marzio (Riferimento, fase funzionale 6, Scenario 6).

### **2.13.2 CAVI**

Per garantire i collegamenti e le comunicazioni relative al progetto è necessario realizzare una rete trasmissiva su cavi a fibre ottiche e cavi in rame.

I cavi da posare all'interno delle gallerie o con estensioni notevoli all'interno dei fabbricati, in armonia con quanto previsto dalla normativa vigente, avranno la guaina esterna di tipo M non propagante incendio ed a bassa emissione di fumi tossici e corrosivi (tipo "AFUMEX").

La posa dei cavi è prevista compatibilizzata con le esigenze di estrazione delle fibre ottiche dedicate per i sistemi di segnalamento (ACC/M – SCC/M).

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	314 di 556

### ***2.13.2.2.1.1CAVO PRINCIPALE IN RAME***

Per garantire i collegamenti e le comunicazioni nella nuova linea, si prevede di fornire e posare, nella tratta Portogruaro-Ronchi, cavi principali in rame a 40 coppie, isolamento in polietilene espanso,

rispondente alle disposizioni RFI TT 242/S.

La posa del cavo sarà effettuata in cunicolo affiorante o in tubazione in ambito stazioni e in cunicolo affiorante lungo linea.

Nelle gallerie interessate dagli impianti di sicurezza il cavo (del tipo antifiamma non propagante l'incendio ed a bassa emissione di fumi opachi e gas tossici e corrosivi) sarà posato, unitamente agli altri cavi TLC, ecc. , in cunicolo ospitante anche i cavi di relazione degli impianti di sicurezza.

Lungo le interconnessioni, è prevista la posa di cavo in rame a 40 coppie da interrompersi in prossimità del POC.

### ***2.13.2.2.1.2CAVI A FIBRE OTTICHE***

Il cavo ottico utilizzato sarà conforme alle norme tecniche TT 528 e la sua posa per tutta la tratta, (Ronchi - Trieste), sarà conforme alle modalità previste nel capitolato tecnico TT239/1. La relativa posa verrà effettuata utilizzando le canalizzazioni di dorsale su cunicolo affiorante predisposto in viadotti e tracciati di nuova realizzazione.

Il cavo sarà costituito con 24 fibre ottiche SMR e 8 fibre NZD.

Lungo le interconnessioni tra la nuova linea AV/AC e quelle esistenti saranno posati due cavi a 32 fibre ottiche di relazione tra il locale tecnologico AV/AC di pertinenza ed il locale TT sede di attestazione fibre presente negli impianti di linea storica

Inoltre per l'intervento in questione sono da prevedere ai fini della sicurezza in galleria 2 cavi in fibra ottica da 32 fibre monomodali. Detti cavi utilizzati per la messa in sicurezza delle gallerie, saranno sezionati ogni 250 metri circa in corrispondenza delle nicchie TLC, dove saranno attestati, in appositi box ottici.

Tutti i cavi TLC posati all'interno delle gallerie dovranno essere dotati di guaina esterna non propagante l'incendio e a bassa emissione di fumi opachi e gas tossici e corrosivi.

I cavi ottici pari e dispari dovranno essere sempre posati in canalizzazioni distinte e su percorsi

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	315 di 556

diversi per garantire il principio di ridondanza di percorso.

### ***2.13.2.2.1.3 CAVI SECONDARI***

In tutte le Stazioni e Posti di Comunicazione della tratta interessata ai lavori, sarà realizzata la rete di cavi telefonici secondari per collegare i telefoni di piazzale previsti nel progetto del sistema telefonico selettivo integrato (STSI).

Essa sarà realizzata mediante l'impiego di cavo secondario a 4 coppie 7/10.

## ***2.14 SISTEMA DI TELEFONIA SELETTIVA INTEGRATO (STSI)***

Per garantire la piena funzionalità di una linea gestita in Telecomando Circolazione con Sistema di distanziamento treni ERTMS e gestione della via con ACC Multistazione è indispensabile che il Dirigente Centrale Operativo (DCO) possa comunicare, dal Posto Centrale, con tutti gli utenti presenti in linea e nelle stazioni di linea e limitrofe, in particolare:

- Personale dei treni (Macchinisti, Capitreno ecc.);
- Personale di stazione (Dirigenti Movimento);
- Personale di manutenzione (Tecnici, Capi Zona, ecc.);
- Viaggiatori (Telediffusione sonora).
- Analogamente a quanto sopra per la Trazione Elettrica gli utenti colloquieranno con la postazione DOTE (Dirigente Operativo Trazione Elettrica).

Il sistema di telefonia selettiva integrata (STSI) è stato sviluppato e normalizzato per risolvere, in modo organico ed integrato, tutte le problematiche riguardanti il traffico telefonico connesso alla tipologia di circolazione suddetta.

I telefoni di linea dovranno essere previsti in tutti i punti indicati dalla normativa TT 595 e agli imbocchi ed all'interno delle gallerie ogni 1000 metri.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	316 di 556

Il sistema di telefonia selettiva integrato (STSI) è stato sviluppato e normalizzato da FS per risolvere, in modo organico integrato, tutte le problematiche riguardanti il traffico telefonico connesso alla circolazione che normalmente si sviluppa nell'ambito delle stazioni e linee ferroviarie.

#### ***2.14.1 DIFFUSIONE E TELEDIFFUSIONE SONORA***

Il sistema STSI è interfacciato, tramite il locale CTS (concentratore telefonico), con l'impianto di diffusione sonora in modo da permettere al Dirigente Movimento di effettuare annunci locali mediante la console telefonica di stazione; permette inoltre al Dirigente Centrale Operativo (in caso di emergenza o guasto al sistema informazione al pubblico) di effettuare annunci da remoto (telediffusione sonora), tramite la postazione DCO di Posto Centrale.

#### ***2.14.2 SISTEMA TRASMISSIVO LUNGA DISTANZA IN TECNOLOGIA SDH***

La realizzazione del sistema trasmissivo Lunga distanza (LD) SDH sarà coordinata con la pianificazione del progetto dei cavi in fibra ottica al fine di rendere disponibili i servizi (flussi, canali, circuiti) necessari per gli utilizzatori.

Il sistema sarà equipaggiato con un Sistema di Gestione e Supervisione con una Postazione Operatore prevista ubicata inizialmente a Trieste.

#### ***2.14.3 SISTEMI DI RADIOPROPAGAZIONE IN GALLERIA***

Lo scopo di tali impianti è quello di assicurare la continuità di comunicazione radiomobile lungo i percorsi ferroviari (gallerie comprese), ad uso degli operatori degli utenti situati a bordo dei treni e a terra.

In particolare si dovrà garantire la continuità di comunicazione per apparati radiomobili palmari trasportabili o veicolari operanti nella banda dei 900 MHz GSM, sono previste:

- presso le stazioni ferroviarie;
- nelle aree dove sono svolte attività direttamente connesse al trasporto ferroviario;
- lungo il tracciato delle linee ferroviarie;

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	317 di 556

· agli imbocchi delle gallerie per consentire l'estensione, all'interno delle medesime, del servizio radiomobile GSM-R.

RFI ha anche attivato accordi di "roaming" con gli operatori pubblici TIM e VODAFONE. Con tali accordi è possibile accedere alla rete GSM-R utilizzando l'infrastruttura radio degli operatori medesimi. Tale possibilità viene utilizzata per la copertura delle aree non ancora coperte e come riserva in caso di guasto degli impianti GSM-R proprietari.

Da ciò deriva la necessità di estendere all'interno delle gallerie anche i segnali TIM e VODAFONE.

#### ***2.14.4 SISTEMA RADIO TERRA –TRENO GSM/R***

Il GSM-R è una piattaforma di comunicazione radiomobile, dedicata alle reti ferroviarie europee e definito da parte di UIC (Progetto Eirene) e dal Consorzio Morane. Esso costituisce il supporto trasmissivo di tutte le comunicazioni ferroviarie terra - treno di servizio sia di tipo fonia che dati (radiosegnalamento).

##### ***2.14.4.2.1.1 APPARATI E SERVIZI DELLA RETE GSM – R***

L'architettura del GSM-R utilizza è quella tipica di una rete cellulare GSM e come tale si compone del sottosistema di commutazione e management (NSS) e del sottosistema di trasmissione (BSS).

Per l'intervento in questione è previsto l'installazione di BTS in numero adeguato alla copertura della tratta oggetto dell'intervento e il loro collegamento con un BSC di nuova posa per la tratta AC/AV in oggetto. Il nuovo BSC sarà interfacciato con l' MSC esistente della tratta AC/AV Torino Milano Venezia; dovranno essere previsti gli adeguamenti opportuni del suddetto MSC e del corrispondente TRAU (Transcoding Unit) per garantire la corretta integrazione in rete delle nuove BTS/BSC.

I siti radio lungo linea sono costituiti dalle BTS alloggiate all' interno di locali tecnologici, shelter e/o in nicchia/bypass in galleria con relativi pali e antenne.

Le BTS saranno equipaggiate con un minimo di due portanti RF (due rice-trasmettitori TRX) e utilizzeranno interconnessioni con flussi 2 Mbit/s avvalendosi di supporti trasmissivi SDH realizzati contestualmente.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	318 di 556

### ***2.14.5 DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE DELLE INFRASTRUTTURE***

Le infrastrutture di comunicazione radio per il sistema Terra-Treno, come accennato in precedenza, sono costituite da shelter e/o locali per il contenimento degli apparati di comunicazione e pali porta antenne come meglio rappresentato nel disegno Tipologico di cui all'ANNESSO A.

Il generico sito radio di cui sopra, nelle lungo linea e nelle aree di stazione, comprende i seguenti apparati:

- Shelter/locale apparati (con sistema di condizionamento);
- BTS posizionata all'interno dei locali apparati /shelter;
- Sistema di interconnessione della BTS e apparati vari del sito in rete con i vari cavi TLC
- esistenti o di nuova posa;
- Palo/traliccio/struttura metallica, di altezza variabile, in funzione della copertura radio che
- necessita realizzare e della posizione del sito stesso;
- Sistema di antenne, complete della relativa rete cavi RF, funzionanti nella banda GSM-R 900
- MHz e correttamente orientate secondo il progetto di copertura radio;
- Stazione di alimentazione;
- Impianto di terra;
- Sistema di supervisione.

### ***2.14.6 POSIZIONAMENTO INFRASTRUTTURE E APPARATI***

Nelle aree adiacenti la stazione e lungo il tracciato della linea ferroviaria dovranno essere individuati e predisposti gli spazi necessari per installare le infrastrutture di comunicazione radio per il sistema radiomobile GSM-R.

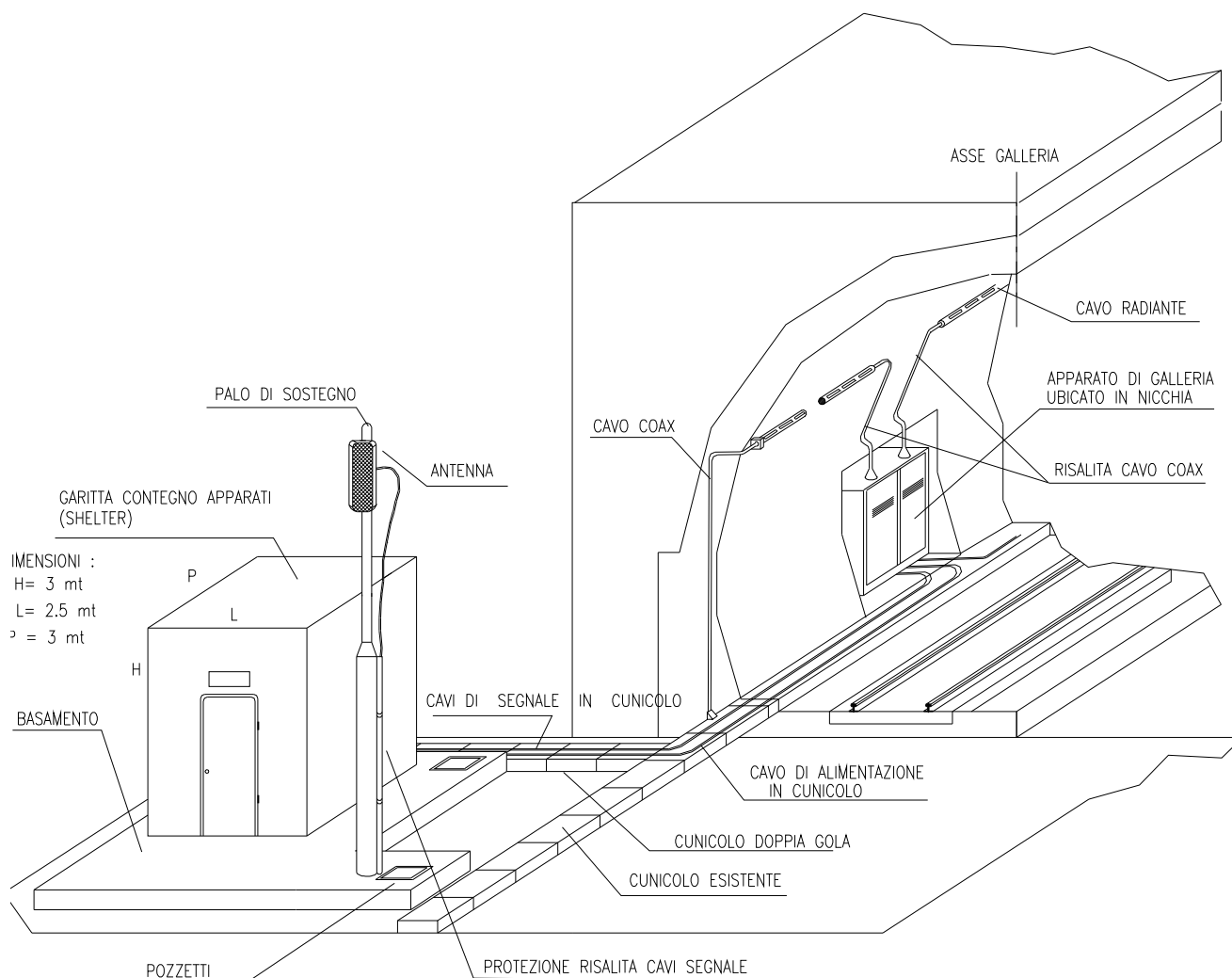
Una stima del posizionamento degli apparati di trasmissione (BTS) viene determinata in fase di Progetto Esecutivo. Siti alternativi per le installazioni potranno essere individuati nelle stazioni/fermate da realizzare/esistenti sulla linea/tratta oggetto di intervento.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	319 di 556

Il posizionamento definitivo degli apparati di trasmissione (BTS), completi dei relativi pali/tralicci porta antenne, verrà successivamente determinato, in modo univoco, in fase di redazione del Progetto Costruttivo, dopo aver sviluppato il progetto di copertura radio e verificato, anche con sopralluoghi, eventuali problematiche ostative alla localizzazione dell'infrastruttura di comunicazione medesima (problematiche connesse con Uffici dell'Esercizio e del Patrimonio, aree ferroviarie soggette a interventi di modifica/potenziamento, ecc.).

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	320 di 556

## **TIPOLOGICO IMPIANTO DI RADIOPROPAGAZIONE GALLERIE FERROVIARIE**



### **INFRASTRUTTURA DI COMUNICAZIONE RADIO FERROVIARIA**

#### **2.14.7 IMPIANTI TLC PER LA SICUREZZA IN GALLERIA**

Tale sistema è previsto per le gallerie presenti nella tratta, per una estensione totale di circa 30 Km, e comprende anche le finestre di accesso, i luoghi sicuri ed i piazzali di emergenza.

La funzione dei sistemi TLC per la sicurezza in galleria è quella di assicurare, con elevati livelli di affidabilità e disponibilità, servizi essenziali di comunicazione voce:

- tra gli operatori di terra e di bordo della circolazione treni;



Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	321 di 556

- tra gli operatori delle squadre di soccorso e tra questi e il centro operativo di coordinamento dell'emergenza,

- tra gli operatori di terra e i viaggiatori;

nonché di rendere disponibili i supporti e le risorse di trasmissione necessarie per la gestione, controllo e supervisione degli altri impianti tecnologici che vengono realizzati nel contesto degli interventi per la messa in sicurezza della galleria.

La facilità d'uso e di manutenzione costituiscono fattori indispensabili per l'accettazione degli impianti in questione.

### ***2.14.8 STRUTTURA DEGLI IMPIANTI TLC PER LA MESSA IN SICUREZZA IN GALLERIA***

Le tipologie di impianti che caratterizzano il sistema di TLC per la messa in sicurezza in galleria sono:

- Impianto di cavi in fibra ottica;
- Sistema di trasmissione dati (Rete Dati);
- Impianto di telefonia e diffusione sonora di emergenza;
- Sistema di Supervisione Integrata (SPVI);
- Sistema di alimentazione impianti TLC e SPVI

#### ***2.14.8.2.1.1CAVI***

Per garantire i collegamenti e le comunicazioni relative all'impianto è necessario realizzare una rete trasmissiva su cavi a fibre ottiche e cavi in rame.

#### ***2.14.8.2.1.2RETE DATI***

I vari sottosistemi per l'emergenza presenti in galleria saranno connessi ai rispettivi sistemi di controllo (server) presenti presso il PGEP di riferimento per ciascuna galleria e al Posto Centrale

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	322 di 556

tramite una rete Ethernet remotizzata al posto Centrale, di seguito indicata come rete dati o “rete di galleria”.

La “rete di galleria” verrà condivisa dai vari sottosistemi tramite apparati di rete (router e/o switch) presenti nei PGEP, nelle nicchie dove verranno installate apparecchiature e nei locali tecnologici.

#### ***2.14.8.2.1.3 SISTEMA TELEFONICO E DI DIFFUSIONE SONORA PER L'EMERGENZA(TEM / DS)***

L'impianto di telefonia e diffusione sonora di emergenza ha la funzionalità principale di rendere disponibile sia al pubblico che al personale di servizio la chiamata telefonica di emergenza dalla galleria verso uno o più posti remoti (Posto Centrale e i PGEP).

L'impianto deve essere in grado di:

- comunicare ai viaggiatori (tramite un sistema di diffusione sonora con trombe opportunamente dislocate) le istruzioni per l'evacuazione della galleria e di fornire le indicazioni necessarie a supportare e facilitare le eventuali operazioni di soccorso;
- poter effettuare comunicazioni dirette ai viaggiatori su tutta/parte della galleria e di effettuare comunicazioni di servizio su tutta l'estensione della galleria.

#### ***2.14.8.2.1.4 SISTEMA DI SUPERVISIONE INTEGRATA (SPVI) DEGLI IMPIANTI DI SICUREZZA***

Il SW di SPVI dovrà consentire l'accesso contemporaneo di più utenti (di stesso o differente profilo) da diverse postazioni client remote per quanto riguarda la sola visualizzazione dei dati di gestione/diagnostica, senza conseguenze sulla correttezza delle operazioni e sulla velocità di risposta del sistema.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	323 di 556

## ***2.14.8.2.1.5 ALCUNE PRESCRIZIONI DI SICUREZZA PER GLI IMPIANTI TELECOMUNICAZIONE***

### **Rischi particolari**

- folgorazione per contatto con parti dell'impianto in tensione
- Potrebbe verificarsi, che nei locali tecnici, ci sia la presenza di addetti a lavorazioni diverse. Pertanto, si dovrà stabilire vie di transito specifiche alle diverse squadre in modo da non creare interferenze fra addetti a differenti lavorazioni.

### **Prescrizioni e misure di sicurezza**

- Tutte le lavorazioni inerenti gli impianti elettrici dovranno avvenire in regime di toltensione.
- Per tutti i lavori con pericolo di caduta nel vuoto si dovrà procedere alla predisposizione dei parapetti di protezione provvisti di tavole fermapiede.
- In tutte le posizioni sopraelevate ( $h > 2.00$ ) non protette da parapetti, i lavoratori dovranno indossare imbracatura e cintura di sicurezza assicurata ad un punto fisso.
- Durante le operazioni di sollevamento di materiale o dispositivi da porre in opera sulle aree sottostanti non dovranno sostare operai né svolgersi altre attività.
- Tutte le attività per l'esecuzione delle quali si debba raggiungere l'area di lavoro via ferro o mediante attraversamento dei binari dovranno avvenire in regime di Interruzione della circolazione, con modalità d'intervento preventivamente concordate con i responsabili RFI dell'impianto ferroviario e tali da garantire il rispetto delle IPC..
- Tutte le lavorazioni da svolgere a distanza inferiore ad 1.50m dal binario in esercizio o che prevedono l'occupazione dello stesso (allacciamenti) dovranno avvenire in regime di Interruzione della circolazione, con modalità d'intervento preventivamente concordate con i responsabili RFI dell'impianto ferroviario e tali da garantire il rispetto delle IPC.
- Le attività di movimentazione dei materiali (condutture, ecc...) con apparecchi di sollevamento dovranno essere svolte rispettando la distanza prescritta dai conduttori sotto tensione.
- Tutte le lavorazioni inerenti gli impianti elettrici dovranno avvenire in regime di toltensione.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	324 di 556

### **3 ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE**

In questo capitolo vengono riportate le informazioni relative alle caratteristiche dei cantieri, intendendo con questo termine qualsiasi area utilizzata dall'Appaltatore per l'insediamento logistico nonché quelle nelle quali dovrà realizzare le opere oggetto dell'appalto.

Scopo della presente relazione è di illustrare un'ipotesi di cantierizzazione per la realizzazione dei lavori di elettrificazione della tratta Portogruaro-Ronchi, fornendo indicazioni preliminari relative alla localizzazione ed all'organizzazione delle aree di cantiere previste e alla viabilità interessata dai cantieri per la realizzazione dell'opera.

Tali indicazioni, evidenziando le problematiche connesse alla realizzazione delle opere, potranno essere utili per la redazione delle fasi successive di progetto nell'ambito delle quali verranno approfondite meglio le tematiche associate alla costruibilità e alla cantierabilità dell'opera. L'ipotesi di cantierizzazione qui proposta potrà, pertanto, subire modifiche in relazione a tali approfondimenti e all'organizzazione propria dell'impresa oltre che all'impostazione dei lavori di costruzione scelta da quest'ultima, purché nel rispetto della normativa vigente, delle disposizioni emanate dalle competenti Autorità, dei tempi e costi previsti per l'esecuzione delle opere.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	325 di 556

### **3.1 DESCRIZIONE DELLA CANTIERIZZAZIONE**

Al fine di realizzare le opere in progetto, è prevista l'installazione di una serie di aree di cantiere lungo il tracciato della linea ferroviaria, che sono state selezionate sulla base delle seguenti esigenze principali:

- disponibilità di aree libere in prossimità delle opere da realizzare;
- lontananza da ricettori critici e da aree densamente abitate;
- facile collegamento con la viabilità esistente, in particolare con quella principale (strada statale ed autostrada), senza necessità di apertura di nuova viabilità;
- minimizzazione del consumo di territorio;
- minimizzazione dell'impatto sull'ambiente naturale ed antropico.

Va segnalato che le caratteristiche delle aree attraversate, poste per buona parte del tracciato in aree montane, con frequenti attraversamenti fluviali e con intenso utilizzo del territorio, hanno determinato in alcuni punti del tracciato delle criticità nell'identificazione di aree idonee per la cantierizzazione

#### **3.1.1 AREE DI LAVORO**

La tipologia delle lavorazioni previste consente di individuare tre tipologie generali di interventi:

- interventi di allargamento delle gallerie esistenti;
- interventi sulle opere all'aperto interferenti;
- interventi di elettrificazione.

La struttura del piano di cantierizzazione è stata concepita prevedendo tipologie di cantiere distinte per le 3 tipologie di interventi .

### **3.2 INFRASTRUTTURE E LOGISTICA DEI CANTIERI**

#### Cantieri per i lavori

- campi base, destinati ad accogliere strutture sanitarie, logistiche e baraccamenti principali;
- cantieri operativi, per accogliere gli impianti, i depositi di materiale e macchinari e attrezzature da utilizzare nelle lavorazioni;

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	326 di 556

- una area tecniche, per accogliere impianti ed attrezzature destinate alla realizzazione di singole opere. Le opere interessate comprendono le opere per la risoluzione di interferenze.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	327 di 556

### 3.2.1 CANTIERE BASE CBG01-L1 – COMUNE RONCHIS (UD)

#### 3.2.1.1 Utilizzo dell'area

Il cantiere base funge da supporto logistico per le attività di costruzione del lotto 1 della tratta ferroviaria, il campo base ha una superficie di 19.100 mq.

#### 3.2.1.2 Posizione e stato attuale dell'area

Il cantiere base è localizzato in un'area in parte impiegata per coltivazioni (mais) ed in parte coperta da vegetazione arbustiva spontanea.



Vista aerea dell'area in cui si colloca cantiere base (Ortofoto da Google Earth).

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	328 di 556



*Vista dell'area destinata al cantiere base dalla rotatoria ad est del futuro cantiere.*



*Viste dell'area destinata al cantiere base dalla strada Ortenis.*



Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	329 di 556

### ***3.2.1.3 Viabilità di accesso***

L'accesso al cantiere base avverrà attraverso una pista di cantiere preventivamente realizzata dalla via Codroipo (S.P. 7 di Latisana) immediatamente prima del sottopassaggio dell'autostrada A4 Torino – Trieste.

### ***3.2.1.4 Preparazione dell'area di cantiere***

Per la preparazione dell'area del cantiere sono previste le seguenti lavorazioni:

- scotico del terreno vegetale e suo accantonamento per il ripristino a fine lavori;
- posa di recinzione in grigliato metallico;
- realizzazione di piste interne;
- realizzazione delle platee per gli impianti;
- allacciamento alle reti di servizi;
- installazione degli impianti.

### ***3.2.1.5 Impianti e installazioni del cantiere base***

Il cantiere ospiterà le seguenti installazioni:

- guardiola;
- mensa, cucina, dispensa;
- infermeria;
- spogliatoi e servizi igienici;
- alloggiamenti per impiegati e operai;
- uffici per direzione di cantiere e direzione lavori;
- parcheggi per auto.

### ***3.2.1.6 Risistemazione dell'area***

Al termine dei lavori l'area sarà sottoposta a ripristino ambientale; il progetto di ripristino verrà sviluppato nell'ambito del progetto di inserimento ambientale della linea ferroviaria.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	330 di 556

### 3.2.2 CO01 – CANTIERE OPERATIVO - COMUNE RONCHIS (UD)

#### 3.2.2.1 Utilizzo dell'area

Il cantiere base funge da supporto per tutte le attività relative alla costruzione del lotto 1 tratta ferroviaria in progetto e delle opere connesse, superficie cantiere operativo 43.400 mq.

#### 3.2.2.2 Posizione e stato attuale dell'area

Il cantiere operativo è localizzato in un'area in parte coltivata a mais ed in parte coperta da vegetazione arbustiva spontanea a fianco dell'area del cantiere base CB01-L1.



Vista aerea dell'area in cui si colloca il cantiere operativo (Ortofoto da Google Earth)

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	331 di 556



*Vista dell'area destinata al cantiere operativo dalla rotatoria ad est del futuro cantiere.*



*Viste dell'area destinata al cantiere operativo dalla strada Ortenis.*

### **3.2.2.3 Viabilità di accesso**

L'accesso al cantiere operativo avverrà attraverso una pista di cantiere preventivamente realizzata dalla via Codroipo (S.P. 7 di Latisana) immediatamente prima del sottopassaggio dell'autostrada A4 Torino – Trieste.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	332 di 556

#### ***3.2.2.4 Preparazione dell'area di cantiere***

Per la preparazione dell'area del cantiere sono previste le seguenti lavorazioni:

- scotico del terreno vegetale e suo accantonamento per il ripristino a fine lavori;
- posa di recinzione in grigliato metallico;
- realizzazione di piste interne;
- realizzazione delle platee per gli impianti;
- allacciamento alle reti di servizi;
- installazione degli impianti.

#### ***3.2.2.5 Impianti e installazioni del cantiere operativo***

Il cantiere operativo ospiterà generalmente le seguenti installazioni:

- uffici per la direzione di impresa e la direzione lavori;
- spogliatoi e servizi igienici;
- magazzino;
- officina;
- cabina elettrica;
- aree stoccaggio materiali da costruzione;
- parcheggi per mezzi di lavoro;
- area deposito carburanti;
- vasca lavaggio ruote;
- impianto di betonaggio;
- impianto trattamento acque;
- area di stoccaggio terre da scavo.

#### ***3.2.2.6 Risistemazione dell'area***

Al termine dei lavori l'area sarà sottoposta a ripristino ambientale.



Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	333 di 556

### 3.2.3 CANTIERE BASE CBG01-L2 – COMUNE MUZZANA DEL TURGNANO (UD)

#### 3.2.3.1 Utilizzo dell'area

Il cantiere base funge da supporto per tutte le attività relative alla costruzione del lotto 2 tratta ferroviaria in progetto, superficie cantiere base 21.300 mq.

#### 3.2.3.2 Posizione e stato attuale dell'area

Il cantiere base è localizzato in un contesto agricolo, in adiacenza con il futuro tracciato ferroviario, che si sviluppa in affiancamento all'autostrada A4.



Vista aerea dell'area destinata al cantiere base (Ortofoto da Google Earth).

#### 3.2.3.3 Viabilità di accesso

L'accesso al cantiere base avverrà attraverso la pista di cantiere prevista lungo il tracciato della linea ferroviaria in progetto.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	334 di 556

#### ***3.2.3.4 Preparazione dell'area di cantiere***

Per la preparazione dell'area del cantiere sono previste le seguenti lavorazioni:

- scotico del terreno vegetale e suo accantonamento per il ripristino a fine lavori;
- posa di recinzione in grigliato metallico;
- realizzazione di piste interne;
- realizzazione delle platee per gli impianti;
- allacciamento alle reti di servizi;
- installazione degli impianti.

#### ***3.2.3.5 Impianti e installazioni Area tecnica per lavori in galleria***

Il cantiere base ospiterà le seguenti installazioni:

- guardiola;
- mensa, cucina, dispensa;
- infermeria;
- spogliatoi e servizi igienici;
- alloggiamenti per impiegati e operai;
- uffici per direzione di cantiere e direzione lavori;
- parcheggi per auto.

#### ***3.2.3.6 Risistemazione dell'area***

Al termine dei lavori l'area sarà sottoposta a ripristino ambientale; il progetto di ripristino verrà sviluppato nell'ambito del progetto di inserimento ambientale della linea ferroviaria.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	335 di 556

### **3.2.4 CANTIERE OPERATIVO CO01-L2 – COMUNE MUZZANA DEL TURGNANO (UD)**

#### ***3.2.4.1 Utilizzo dell'area***

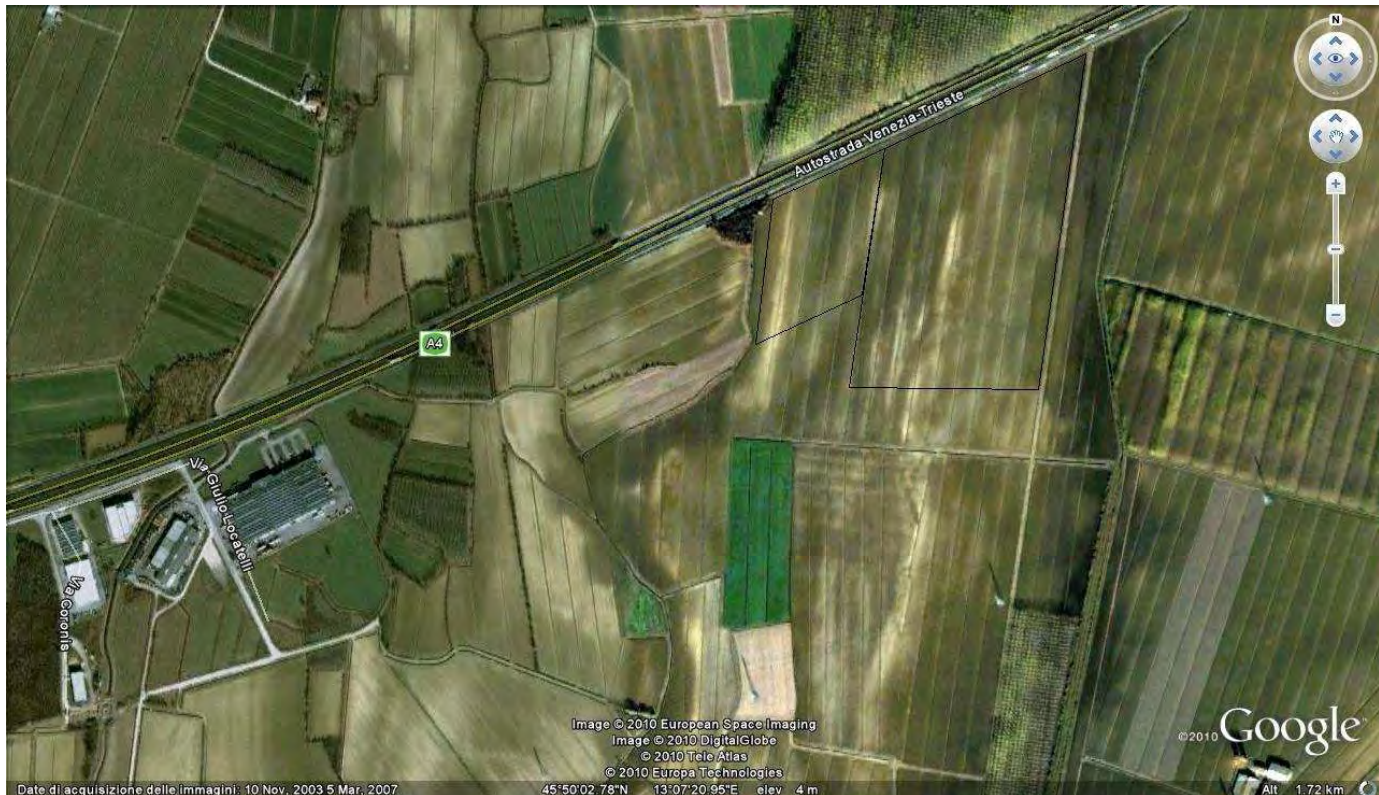
Il cantiere operativo funge da supporto per tutte le attività relative alla costruzione del lotto 2 della tratta ferroviaria in progetto e delle opere connesse.

Inoltre esso ospita l'impianto di prefabbricazione da impiegare per la realizzazione dei manufatti prefabbricati in cap relativi a tutte le opere della tratta Portogruaro-Ronchi, superficie cantiere operativo 74.800 mq.

#### ***3.2.4.2 Posizione e stato attuale dell'area***

Il cantiere operativo è localizzato in un'area agricola a sud dell'autostrada A4, a fianco dell'area del cantiere base CB01-L2.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	336 di 556



*Vista aerea dell'area destinata al cantiere operativo (Ortofoto da Google Earth).*

### **3.2.4.3 Viabilità di accesso**

L'accesso al cantiere operativo avverrà attraverso la pista di cantiere di cui è prevista la realizzazione a sud dell'opera in progetto.

### **3.2.4.4 Preparazione dell'area di cantiere**

Per la preparazione dell'area del cantiere sono previste le seguenti lavorazioni:

- scotico del terreno vegetale e suo accantonamento per il ripristino a fine lavori;
- posa di recinzione in grigliato metallico;
- realizzazione di piste interne;
- realizzazione delle platee per gli impianti;
- allacciamento alle reti di servizi;
- installazione degli impianti.



Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	337 di 556

### ***3.2.4.5 Impianti ed installazioni di cantiere***

Il cantiere operativo ospiterà le seguenti installazioni:

- uffici per la direzione di impresa e la direzione lavori;
- spogliatoi e servizi igienici;
- magazzino;
- officina;
- cabina elettrica;
- aree stoccaggio materiali da costruzione;
- parcheggi per mezzi di lavoro;
- area deposito carburanti;
- vasca lavaggio ruote;
- impianto di betonaggio;
- impianto di prefabbricazione;
- piazzale stoccaggio travi prefabbricate;
- impianto trattamento acque;
- area di stoccaggio terre da scavo.

### ***3.2.4.6 Risistemazione dell'area***

Al termine dei lavori l'area sarà sottoposta a ripristino ambientale; il progetto di ripristino verrà sviluppato nell'ambito del progetto di inserimento ambientale della linea ferroviaria.

## **3.2.5 CANTIERE BASE CB01-L3 – COMUNE TORVISCOSA (UD)**

### ***3.2.5.1 Utilizzo dell'area***

Il cantiere operativo funge da supporto per tutte le attività relative alla costruzione del lotto 3 della tratta ferroviaria in progetto, superficie cantiere base 19.900 mq.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	338 di 556

### 3.2.5.2 Posizione e stato attuale dell'area

Il cantiere base è localizzato in un'area incolta, in parte coperta da vegetazione arbustiva spontanea.



Vista aerea dell'area destinata al cantiere base (Ortofoto da Google Earth).

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	339 di 556



*Vista dell'area destinata al cantiere base dalla via Vittorio Veneto.*



*Viste dell'area destinata al cantiere base dalla S.S. 14 della Venezia Giulia.*

### **3.2.5.3 Viabilità di accesso**

L'accesso al cantiere base avverrà attraverso una pista di cantiere preventivamente realizzata dalla via Vittorio Veneto posta a fianco dell'area di cantiere.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	340 di 556

#### ***3.2.5.4 Preparazione dell'area di cantiere***

Per la preparazione dell'area del cantiere sono previste le seguenti lavorazioni:

- scotico del terreno vegetale e suo accantonamento per il ripristino a fine lavori;
- posa di recinzione in grigliato metallico;
- realizzazione di piste interne;
- realizzazione delle platee per gli impianti;
- allacciamento alle reti di servizi;
- installazione degli impianti.

#### ***3.2.5.5 Impianti ed installazioni di cantiere***

Il cantiere base ospiterà le seguenti installazioni:

- guardiola;
- mensa, cucina, dispensa;
- infermeria;
- spogliatoi e servizi igienici;
- alloggiamenti per impiegati e operai;
- uffici per direzione di cantiere e direzione lavori;
- parcheggi per auto.

#### ***3.2.5.6 Risistemazione dell'area***

Al termine dei lavori l'area sarà sottoposta a ripristino ambientale.



Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	341 di 556

### 3.2.6 CANTIERE OPERATIVO CO01-L3– COMUNE TORVISCOSA (UD)

#### 3.2.6.1 Utilizzo dell'area

Il cantiere operativo contiene gli impianti e le installazioni funzionali alla costruzione del lotto 3 della tratta ferroviaria in progetto, superficie cantiere base 39.900 mq.

#### 3.2.6.2 Posizione e stato attuale dell'area

Il cantiere base è localizzato in un'area incolta, in parte coperta da vegetazione arbustiva spontanea, a fianco del cantiere base CB01-L3.



Vista aerea dell'area destinata al cantiere operativo (Ortofoto da Google Earth).



*Vista dell'area destinata al cantiere operativo dalla S.S. 14 della Venezia Giulia.*

### **3.2.6.3 Viabilità di accesso**

L'accesso al cantiere operativo avverrà attraverso una pista di cantiere preventivamente realizzata dalla via Vittorio Veneto.

### **3.2.6.4 Preparazione dell'area di cantiere**

Per la preparazione dell'area del cantiere sono previste le seguenti lavorazioni:

- scotico del terreno vegetale e suo accantonamento per il ripristino a fine lavori;
- posa di recinzione in grigliato metallico;
- realizzazione di piste interne;
- realizzazione delle platee per gli impianti;
- allacciamento alle reti di servizi;
- installazione degli impianti.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	343 di 556

### ***3.2.6.5 Impianti ed installazioni di cantiere***

Il cantiere operativo ospiterà le seguenti installazioni:

- uffici per la direzione di impresa e la direzione lavori;
- spogliatoi e servizi igienici;
- magazzino;
- officina;
- cabina elettrica;
- aree stoccaggio materiali da costruzione;
- parcheggi per mezzi di lavoro;
- area deposito carburanti;
- vasca lavaggio ruote;
- impianto di betonaggio;
- impianto trattamento acque;
- area di stoccaggio terre da scavo.

### ***3.2.6.6 Risistemazione dell'area***

Al termine dei lavori l'area sarà sottoposta a ripristino ambientale.



Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	344 di 556

### 3.2.7 CANTIERE BASE CB01-L4– COMUNE CERVIGNANO DEL FRIULI (UD)

#### 3.2.7.1 Utilizzo dell'area

Il cantiere base funge da supporto logistico per le attività di costruzione del lotto 4 della tratta ferroviaria, superficie cantiere base 22.500 mq.

#### 3.2.7.2 Posizione e stato attuale dell'area

Il cantiere base è localizzato in un'area riqualificata con opere di urbanizzazione di recente realizzazione; i terreni sono incolti ed in parte coperti da vegetazione arbustiva spontanea.



*Vista aerea dell'area destinata al cantiere base, a sud della linea ferroviaria (Ortofoto da Google Earth)*



Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	345 di 556



*Vista dell'area destinata al cantiere base.*

### ***3.2.7.3 Viabilità di accesso***

L'accesso al cantiere base avverrà attraverso la via dalla Strada Statale n. 14 della Venezia Giulia immediatamente prima del sovrappasso della linea ferroviaria Venezia – Trieste.

### ***3.2.7.4 Preparazione dell'area di cantiere***

Per la preparazione dell'area del cantiere sono previste le seguenti lavorazioni:

- scotico del terreno vegetale e suo accantonamento per il ripristino a fine lavori;
- posa di recinzione in grigliato metallico;
- realizzazione di piste interne;
- realizzazione delle platee per gli impianti;
- allacciamento alle reti di servizi;
- installazione degli impianti.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	346 di 556

### ***3.2.7.5 Impianti ed installazioni di cantiere***

Il cantiere base ospiterà le seguenti installazioni:

- guardiola;
- mensa, cucina, dispensa;
- infermeria;
- spogliatoi e servizi igienici;
- alloggiamenti per impiegati e operai;
- uffici per direzione di cantiere e direzione lavori;
- parcheggi per auto.

### ***3.2.7.6 Risistemazione dell'area***

Al termine dei lavori l'area sarà sottoposta a ripristino ambientale; il progetto di ripristino verrà sviluppato nell'ambito del progetto di inserimento ambientale della linea ferroviaria.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	347 di 556

### 3.2.8 CANTIERE OPERATIVO CO01-L4– COMUNE CERVIGNANO DEL FRIULI (UD)

#### 3.2.8.1 Utilizzo dell'area

Il cantiere operativo funge da supporto per le attività di costruzione del lotto 4 della tratta ferroviaria in progetto e delle opere connesse, superficie cantiere operativo 38.400 mq.

#### 3.2.8.2 Posizione e stato attuale dell'area

Il cantiere operativo è localizzato in un'area riqualificata con opere di urbanizzazione di recente realizzazione, i terreni sono incolti ed in parte coperti da vegetazione arbustiva spontanea.



Vista aerea dell'area in cui si inserisce il cantiere operativo (Ortofoto da Google Earth).

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	348 di 556



*Vista dell'area destinata al cantiere operativo, con le recenti opere di urbanizzazione.*



*Vista dell'area destinata al cantiere operativo.*



Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	349 di 556

### ***3.2.8.3 Viabilità di accesso***

L'accesso al cantiere operativo avverrà attraverso la viabilità di collegamento con l'area di nuova urbanizzazione, che si diparte dalla Strada Statale n. 14 della Venezia Giulia immediatamente prima del sovrappasso della linea ferroviaria Venezia – Trieste.

### ***3.2.8.4 Preparazione dell'area di cantiere***

Per la preparazione dell'area del cantiere sono previste le seguenti lavorazioni:

- scotico del terreno vegetale e suo accantonamento per il ripristino a fine lavori;
- posa di recinzione in grigliato metallico;
- realizzazione di piste interne;
- realizzazione delle platee per gli impianti;
- allacciamento alle reti di servizi;
- installazione degli impianti.

### ***3.2.8.5 Impianti ed installazioni di cantiere***

Il cantiere operativo ospiterà le seguenti installazioni:

- uffici per la direzione di impresa e la direzione lavori;
- spogliatoi e servizi igienici;
- magazzino;
- officina;
- cabina elettrica;
- aree stoccaggio materiali da costruzione;
- parcheggi per mezzi di lavoro;
- area deposito carburanti;
- vasca lavaggio ruote;
- impianto di betonaggio;
- impianto trattamento acque;
- area di stoccaggio terre da scavo.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	350 di 556

### ***3.2.8.6 Risistemazione dell'area***

Al termine dei lavori l'area sarà sottoposta a ripristino ambientale; il progetto di ripristino verrà sviluppato nell'ambito del progetto di inserimento ambientale della linea ferroviaria.

## **3.2.9 CANTIERE BASE CB01-L5 - COMUNE TORVISCOSA (UD)**

### ***3.2.9.1 Utilizzo dell'area***

Il cantiere base funge da supporto logistico per le attività di costruzione del lotto 5 della tratta ferroviaria, superficie cantiere base 38.400 mq.

### ***3.2.9.2 Posizione e stato attuale dell'area***

Il cantiere base è localizzato in un'area agricola posta a fianco della Strada Provinciale n. 113 di Porpetto.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	351 di 556



*Vista aerea dell'area in cui si inserisce il cantiere base (Ortofoto da Google Earth).*



*Viste dell'area destinata al cantiere base dalla Strada Provinciale n. 113 di Porpetto.*

### **3.2.9.3 Viabilità di accesso**

L'accesso al cantiere base avverrà direttamente dalla Strada Provinciale n. 113 di Porpetto.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	352 di 556

#### ***3.2.9.4 Preparazione dell'area di cantiere***

Per la preparazione dell'area del cantiere sono previste le seguenti lavorazioni:

- scotico del terreno vegetale e suo accantonamento per il ripristino a fine lavori;
- posa di recinzione in grigliato metallico;
- realizzazione di piste interne;
- realizzazione delle platee per gli impianti;
- allacciamento alle reti di servizi;
- installazione degli impianti.

#### ***3.2.9.5 Impianti ed installazioni di cantiere***

Il cantiere base ospiterà le seguenti installazioni:

- guardiola;
- mensa, cucina, dispensa;
- infermeria;
- spogliatoi e servizi igienici;
- alloggiamenti per impiegati e operai;
- uffici per direzione di cantiere e direzione lavori;
- parcheggi per auto.

#### ***3.2.9.6 Risistemazione dell'area***

Al termine dei lavori l'area sarà sottoposta a ripristino ambientale; il progetto di ripristino verrà sviluppato nell'ambito del progetto di inserimento ambientale della linea ferroviaria.



Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	353 di 556

### 3.2.10 CANTIERE OPERATIVO CO01-L5 COMUNE TORVISCOSA (UD)

#### 3.2.10.1 Utilizzo dell'area

Il cantiere operativo funge da supporto per le attività di costruzione del lotto 5 della tratta ferroviaria in progetto e delle opere connesse, superficie cantiere operativo 41.400 mq.

#### 3.2.10.2 Posizione e stato attuale dell'area

Il cantiere operativo è localizzato in un'area agricola posta a fianco della linea ferroviaria dismessa San Giorgio di Nogaro – Palmanova.



Vista aerea dell'area in cui si inserisce il cantiere operativo (Ortofoto da Google Earth).

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	354 di 556



*Vista dell'area destinata al cantiere operativo dalla Strada Provinciale n. 113 di Porpetto.*

### ***3.2.10.3 Viabilità di accesso***

L'accesso all'area avviene attraverso una pista di cantiere preventivamente realizzata che si svilupperà a fianco della linea ferroviaria dismessa San Giorgio di Nogaro – Palmanova, collegandosi alla Strada Provinciale n. 113 di Porpetto.

### ***3.2.10.4 Preparazione dell'area di cantiere***

Per la preparazione dell'area del cantiere sono previste le seguenti lavorazioni:

- scotico del terreno vegetale e suo accantonamento per il ripristino a fine lavori;
- posa di recinzione in grigliato metallico;
- realizzazione di piste interne;
- realizzazione delle platee per gli impianti;
- allacciamento alle reti di servizi;
- installazione degli impianti.

### ***3.2.10.5 Impianti ed installazioni di cantiere***

Il cantiere operativo ospiterà le seguenti installazioni:

- uffici per la direzione di impresa e la direzione lavori;
- spogliatoi e servizi igienici;
- magazzino;
- officina;
- cabina elettrica;
- aree stoccaggio materiali da costruzione;
- parcheggi per mezzi di lavoro;

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	355 di 556

- area deposito carburanti;
- vasca lavaggio ruote;
- impianto di betonaggio;
- impianto trattamento acque;
- area di stoccaggio terre da scavo.

### ***3.2.10.6 Risistemazione dell'area***

Al termine dei lavori l'area sarà sottoposta a ripristino ambientale; il progetto di ripristino verrà sviluppato nell'ambito del progetto di inserimento ambientale della linea ferroviaria.

## **3.2.11 CANTIERE ARMAMENTO E TECNOLOGIE CA01-L4 COMUNE CERVIGNANO DEL FRIULI (UD)**

### ***3.2.11.1 Utilizzo dell'area***

Si tratta del principale cantiere per l'armamento e l'attrezzaggio tecnologico della tratta, superficie cantiere operativo 86.100 mq.

### ***3.2.11.2 Posizione e stato attuale dell'area***

Il cantiere è localizzato parzialmente in un'area coltivata posta a fianco della linea ferroviaria Venezia – Trieste e parzialmente nell'ambito dello scalo ferroviario della stazione di Cervignano del Friuli.





*Vista aerea dell'area destinata al cantiere di armamento (Ortofoto da Google Earth).*



*Vista dell'area destinata al cantiere di armamento, ora facente parte di uno scalo ferroviario, dal cavalcavia della Strada Statale n. 14 della Venezia Giulia.*





*Vista dell'area destinata al cantiere di armamento dal cavalcavia della via L. Chozza.*

### ***3.2.11.3 Viabilità di accesso***

L'accesso al cantiere di armamento avverrà attraverso via L. Chozza, traversa della Strada Statale n. 14 della Venezia Giulia.

### ***3.2.11.4 Preparazione dell'area di cantiere***

Per la preparazione dell'area del cantiere sono previste le seguenti lavorazioni:

- scotico del terreno vegetale e suo accantonamento per il ripristino a fine lavori;
- posa di recinzione in grigliato metallico;
- realizzazione di piste interne;
- realizzazione delle platee per gli impianti;
- allacciamento alle reti di servizi;
- installazione degli impianti.

### ***3.2.11.5 Impianti ed installazioni di cantiere***

Il cantiere ospiterà le seguenti installazioni:

- uffici per la direzione di impresa e la direzione lavori;

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	358 di 556

- spogliatoi e servizi igienici;
- magazzino;
- officina;
- aree stoccaggio traverse;
- aree stoccaggio pietrisco;
- aree stoccaggio materiali minuti d'armamento;
- aree stoccaggio conduttori e sostegni per impianti tecnologici;
- parcheggi per mezzi di lavoro;
- Tronchino ricovero carrelli.

### **3.2.11.6 Risistemazione dell'area**

Al termine dei lavori l'area sarà sottoposta a ripristino ambientale; il progetto di ripristino verrà sviluppato nell'ambito del progetto di inserimento ambientale della linea ferroviaria.

### **3.2.12 PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE**

In generale la viabilità interna alle zone di cantiere sarà sviluppata in modo da limitare ed evitare, per quanto possibile, le interferenze con le varie attività lavorative previste.

Prima dell'inizio di ogni fase lavorativa è necessario individuare itinerari di sicurezza, per consentire alle maestranze di spostarsi con sicurezza rispetto alla circolazione degli automezzi. Questi dovranno essere modificati, quando necessario, in funzione dell'evoluzione dei lavori.

I percorsi pedonali dovranno essere, per quanto possibile, sdoppiati rispetto a quelli veicolari, e studiati in maniera da ridurre al minimo le interferenze tra veicoli e personale a piedi.

In caso di emergenza, sarà cura della Direzione di Cantiere provvedere, attraverso agenti all'uopo incaricati, ad indicare ad eventuali mezzi di soccorso l'ingresso da utilizzare per accedere alle varie aree di cantiere e la viabilità da seguire all'interno delle stesse.

La carreggiata dovrà avere una larghezza proporzionata all'ingombro degli automezzi e consentire un franco minimo di 70 cm oltre la sagoma per il transito contemporaneo di

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	359 di 556

automezzi e persone; qualora tale franco fosse inferiore non sarà consentito il transito contemporaneo di mezzi e persone.

Il traffico promiscuo di persone ed automezzi sarà consentito solo in casi eccezionali, in cui le aree a disposizione non consentano di separare i percorsi: in ogni caso occorrerà delimitare i camminamenti.

Dovranno essere disposte opportune segnalazioni, conformi alle disposizioni del Codice della Strada, per indicare la presenza di rampe e per indicare i percorsi di transito dei lavoratori a piedi.

Le zone di passaggio esposte al rischio di investimenti di materiali per caduta dall'alto sotto ponteggi, pareti di terra, ecc. dovranno essere adeguatamente protette o delimitate tramite parapetti, sbarramenti o transenne; solo in via provvisoria esse potranno essere delimitate semplicemente con nastro segnaletico.

Ove comunque restino situazioni di pericolo, sia pure delimitate in maniera provvisoria, esse dovranno essere adeguatamente segnalate.

All'interno dell'area di cantiere i mezzi dovranno circolare con velocità a passo d'uomo. Il richiamo a moderare la velocità dovrà essere segnalato mediante appositi cartelli esposti all'ingresso e all'interno del cantiere.

La sosta degli automezzi sui luoghi di lavoro dovrà essere effettuata per lo stretto tempo necessario alle operazioni di carico e scarico e con il mezzo sistemato in maniera tale da non recare intralcio alle lavorazioni o al passaggio di altri veicoli. Durante la sosta l'autista non deve scendere dal mezzo se questo non è opportunamente stazionato (marcia inserita e freno di stazionamento efficiente ed inserito); la sosta deve sempre avvenire in piano.

In prossimità di ponteggi o di altre opere provvisorie la circolazione dei veicoli dovrà essere delimitata in maniera tale da impedire che il mezzo di trasporto o il suo carico possano urtare le opere stesse.

L'operazione di riscaldamento dei motori dei mezzi meccanici deve essere effettuata in zone dove non ci sia presenza di persone e comunque indirizzando i gas di scarico lontano dalle persone.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	360 di 556

### **3.2.13 ACCESSI AL CANTIERE**

Il problema dell'accesso al cantiere è stato affrontato e risolto, per apportare il minore impatto possibile sulla viabilità locale, si avrà principalmente dalla S.P. 7 di Latisana, dalla S.S. 14 della Venezia Giulia e dalla S.P. n 113 di Porpetto

### **3.2.14 SEGNALETICA DI CANTIERE**

#### ***3.2.14.1 Segnaletica nelle zone operative***

All'interno delle aree operative dovrà essere apposta in maniera chiara e ben visibile adeguata cartellonistica, recante le indicazioni di pericolo e/o divieto. Sarà cura del CEL verificare l'adeguata apposizione da parte dell'Appaltatore.

#### ***3.2.14.2 Segnaletica su viabilità ordinaria***

Tutte le viabilità interessate al raggiungimento dei cantieri, nonché quelle limitrofe, dovranno essere segnalate con appositi cartelli stradali (come previsto dal Codice della Strada) posti su paletti. La segnaletica stradale prevista dovrà essere concordata con gli Uffici preposti dei comuni interessati.

Dovranno essere particolarmente segnalati i cantieri già esistenti nella zona, mettendo in sicurezza l'uscita dei mezzi gommati all'ingresso/uscita dei cantieri.

In prossimità degli accessi verrà dislocata la segnaletica informativa da rispettare per accedere alle aree di cantiere. In caso di scarsa visibilità (es. nebbia) ed in relazione alla presenza di traffico sulla viabilità ordinaria, gli accessi verranno inoltre presidiati, durante le manovre dei mezzi pesanti, da personale di cantiere provvisto di indumenti ad alta visibilità.

#### ***3.2.14.3 Segnalazioni luminose***

Per quanto riguarda la segnaletica luminosa, se le lavorazioni dovessero protrarsi durante le ore serali o notturne od in caso di nebbia o scarsa visibilità, le recinzioni, i percorsi di accesso alle aree di lavoro dovranno essere adeguatamente illuminati con lampade a luce gialla intermittenti e direzionali.

Tale illuminazione verrà in particolare utilizzata per segnalare le vie di accesso alle aree di lavoro percorse durante l'esecuzione delle lavorazioni da eseguire in turni notturni.



Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	361 di 556

### **3.3 PRESIDI SANITARI E GESTIONE DELLE EMERGENZE**

Nel PSC sono previsti presidi sanitari per la gestione delle emergenze.

#### **3.3.1 PRESIDI SANITARI**

##### **3.3.1.1 SERVIZI SANITARI E PRONTO INTERVENTO**

Tra gli adempimenti dell'appaltatore in materia di trattamento e gestione dell'emergenza vi sarà, sentito il parere del medico competente, la dislocazione dei servizi di emergenza esterni e la necessità del trasporto dei lavoratori infortunati.

Si definisce pronto soccorso l'insieme dei presidi sanitari indispensabili per prestare le prime immediate cure ai lavoratori feriti o colpiti da malore improvviso.

La dotazione minima di tali presidi e le modalità di impiego da parte degli addetti sono fissate, per decreto, dal Ministro del lavoro e della previdenza sociale.

Nei lavori oggetto del presente Piano della sicurezza, l'area di cantiere dovrà essere provviste di una cassetta di pronto soccorso ciascuna: nel Cantiere Base tale cassetta dovrà essere ubicata in uno dei locali uffici.

Il contenuto di tutte le cassette di pronto soccorso dovrà essere conforme alla normativa vigente.

##### **3.3.1.2 TRATTAMENTO DEGLI INFORTUNI**

L'art. 27 del D.P.R 303/56 (Norme generali per l'igiene del lavoro) impone l'obbligo al datore di lavoro di far prestare le prime immediate cure ai lavoratori feriti o colpiti da malore.

Da ciò deriva la necessità di prestare le prime cure sui posti di lavoro: pertanto il personale che compone la squadra per la gestione delle emergenze in cantiere dovrà essere debitamente istruito sull'uso del materiale contenuto nei presidi sanitari.

Tutti gli infortuni, a prescindere dalla loro gravità, dovranno essere segnalati al preposto o, in mancanza del preposto, la segnalazione dovrà essere indirizzata al responsabile tecnico dei cantieri, per il seguito di competenza.

Le disposizioni per un corretto soccorso saranno impartite dal "medico competente dell'Appaltatore".

Anche se dal cantiere è possibile raggiungere in pochi minuti centri sanitari perfettamente attrezzati e dotati del personale necessario, l'Appaltatore dovrà predisporre una squadra di primo soccorso, informata e formata adeguatamente, per intervenire quando la gravità lo richieda, al

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	362 di 556

fine di prestare una prima assistenza e per attuare un celere trasporto dell'infortunato al più vicino posto di pronto soccorso.

### **3.3.2 SITUAZIONI DI EMERGENZA**

Tutte le attività di seguito descritte, relative alla gestione delle situazioni di emergenza sul cantiere, sono a carico dell'Appaltatore che organizzerà a tal fine un Servizio specificamente dedicato.

All'interno del documento di valutazione dei rischi di cui al D.Lgs 81/08, redatto dalla ditta appaltatrice, nel capitolo relativo alla gestione delle emergenze, dovranno essere affrontati i temi evidenziati nel seguito di questo capitolo.

Di seguito si riportano in via del tutto generale le procedure di emergenza che serviranno da linee guida per l'impresa nella redazione del suo piano di emergenza. Questo dovrà trattare almeno i seguenti argomenti:

- squadre di emergenza;
- pronto intervento;
- specifica procedura di esodo generale del personale;
- segnalatori acustici da adoperarsi esclusivamente per situazioni di emergenza;
- identificazione dei luoghi di raccolta del personale;
- identificazione dei punti di coordinamento dell'esodo;
- corso di formazione per informare della pericolosità insite del cantiere e per illustrare le modalità di intervento nelle singole situazioni di rischio.

#### ***3.3.2.1 Coordinatore dell'emergenza***

L'appaltatore prima dell'inizio dei lavori dovrà nominare una persona tecnicamente competente che sia presente costantemente in cantiere quale Coordinatore dell'emergenza.

Essendo presenti più aree di cantiere, il Coordinatore dovrà necessariamente avvalersi di collaboratori, in modo da non rendere sguarnita nessuna di tali aree.

Nel caso si manifesti un pericolo grave il Coordinatore dell'emergenza, eventualmente avvertito da uno dei suoi collaboratori, gestirà e coordinerà gli interventi necessari per affrontare la situazione di emergenza.

#### ***3.3.2.2 Squadre di emergenza***

In base all'art. 6 del D.M. 10/3/1998, il datore di lavoro dovrà designare dei lavoratori incaricati dell'attuazione delle misure di protezione incendi, lotta antincendio e gestione dell'emergenza, ed assicurare agli stessi adeguata formazione (art. 7).

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	363 di 556

Le squadre di emergenza, una per ogni cantiere, avranno il compito di intervenire nelle situazioni di pericolo, e saranno addestrate allo scopo mediante periodiche esercitazioni. L'Appaltatore provvederà a nominare un capo squadra per ogni squadra di emergenza.

L'Appaltatore, prima dell'inizio delle attività di cantiere, presenterà al Coordinatore per l'Esecuzione le squadre di emergenza ed illustrerà la dotazione fornita per affrontare gli interventi prevedibili.

Per ciascun membro della squadra dovrà prevedersi un elemento di riserva.

### ***3.3.2.3 Punti per il coordinamento dell'emergenza***

In ogni area di cantiere dovrà essere definito dall'appaltatore il punto per il coordinamento dell'emergenza dove dovranno essere ubicati:

- il comando del segnalatore acustico d'emergenza;
- un telefono collegato alle linee esterne in grado di funzionare anche in assenza di corrente e/o una radio per le chiamate di emergenza in grado di funzionare anch'essa in assenza di corrente e dotata di batterie suppletive;
- l'elenco dei numeri telefonici necessari per un pronto intervento.

### ***3.3.2.4 Luoghi di raccolta del personale***

L'Appaltatore dovrà prevedere i luoghi di raccolta del personale facilmente individuabili mediante appositi cartelli.

### ***3.3.2.5 Presupposti per la gestione dell'emergenza***

E' di fondamentale importanza che i presupposti, tanto per l'esodo quanto per il soccorso, siano continuamente verificati; pertanto, nel corso delle attività di cantiere, si dovrà sempre:

- evitare che negli ambienti di lavoro chiusi si verifichino circostanze per cui i lavoratori debbano effettuare lunghi percorsi a piedi per raggiungere l'esterno senza mezzi di locomozione veloci;
- evitare di ingombrare o bloccare le uscite dalle aree di cantiere con il deposito di materiali;
- tenere libere le vie d'accesso dei mezzi di soccorso o dei servizi di emergenza curando, in particolare, che non risultino ingombrate dai mezzi e automobili in sosta.

### ***3.3.2.6 Attivazione delle procedure per l'emergenza***

Nel caso si manifesti un pericolo grave il Coordinatore dell'emergenza, od un collaboratore in sua vece, provvederà a disporre quanto necessario relativamente all'esodo.

L'esodo verrà notificato a tutti mediante la sirena di emergenza (ad esempio in caso di piccolo principio d'incendio).

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	364 di 556

Una volta notificato l'esodo i lavoratori, con la sola eventuale eccezione della squadra di emergenza per cui valgono disposizioni diverse, dovranno allontanarsi dai posti di lavoro seguendo le istruzioni di seguito riportate.

#### ***3.3.2.7 Comportamento dei lavoratori nei casi di emergenza***

In caso di emergenza i lavoratori dovranno mantenere la calma ed agire rapidamente evitando, comunque, ogni comportamento che possa suscitare panico o intralcio all'esodo.

In caso di esodo, ogni lavoratore dovrà sospendere immediatamente il proprio lavoro evitando di creare situazioni di rischio (in particolare dovrà spegnere o disattivare le macchine utilizzate) e recarsi celermente e secondo la via più breve, al punto di raccolta. Nel punto di raccolta il Coordinatore dell'emergenza, od un collaboratore in sua vece, effettuerà l'appello del personale.

#### ***3.3.2.8 Avvisatore acustico***

L'avvisatore acustico di emergenza sarà utilizzato su disposizioni del Coordinatore dell'emergenza, anche tramite un suo collaboratore, per notificare a tutti l'inizio di una situazione di pericolo, l'esodo generale ed il cessato pericolo.

#### ***3.3.2.9 Controllo dell'efficienza delle attrezzature per l'emergenza***

Periodicamente (una volta alla settimana quando inattiva) i capi di emergenza verificheranno la funzionalità degli avvisatori acustici in dotazione, l'integrità e la funzionalità di quanto contenuto nei pacchetti di medicazione e nelle cassette di pronto soccorso, provvedendo ad eventuali integrazioni; inoltre, aggiorneranno l'elenco dei lavoratori dell'azienda e l'elenco dei numeri telefonici utili in caso di emergenza.

### **3.3.3 PREVENZIONE INCENDI**

Nel presente paragrafo vengono riportate le prescrizioni minime che l'Impresa dettaglierà e renderà operative nel suo documento di valutazione.

#### ***3.3.3.1 Interventi per la prevenzione degli incendi***

L'Appaltatore dovrà richiamare con una formazione ed informazione adeguata l'attenzione del personale sul rischio di incendio.

Nel cantiere e nelle aree di lavoro dovranno essere installati mezzi di estinzione incendi costituiti da estintori portatili e/o carrellati, soggetti alle prescritte verifiche. In particolare dovranno essere installati presso gli uffici, gli spogliatoi/ricoveri, i quadri elettrici di cantiere e le lavorazioni con pericolo di esplosione ed incendio.

Il numero degli estintori, la qualità e la quantità del prodotto estinguente sarà correlata al rischio rappresentato dai materiali combustibili presenti e dalle lavorazioni che possono coinvolgerli.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	365 di 556

I mezzi verranno ubicati in zone opportunamente scelte, ben visibili, o comunque ben segnalati da specifica segnaletica, riparati dalle intemperie e da urti accidentali.

Tutto il personale di cantiere sarà addestrato all'uso degli estintori.

In tutte le lavorazioni o depositi per i quali vi sia da temere il rischio di incendio, dovranno essere adottate tutte le misure necessarie alla prevenzione degli stessi, come nei casi seguenti:

- saldatura ossiacetilenica e ad arco elettrico;
- depositi e/o impiego di contenitori di sostanze infiammabili;
- depositi di legname, cartone, materiale plastico, ecc.;
- cabine e quadri elettrici.

L'Appaltatore dovrà perimetrare o segnalare tutti i luoghi che presentino lo specifico rischio di incendio e comunque dovrà essere indicato con appositi segnali il rischio di incendio e la presenza di materiale infiammabile.

Fermo restando il ricorso al Comando dei Vigili del Fuoco, il cui numero telefonico dovrà essere esposto in maniera ben visibile negli uffici, nei singoli cantieri dovranno tenersi a disposizione un adeguato numero di estintori di primo impiego idonei per capacità e sostanza estinguente alla natura e tipo di incendio previsto.

### ***3.3.3.2 Precauzioni da adottare per aree pericolose***

L'Appaltatore provvederà che vengano rispettate le seguenti norme:

- dovranno essere allontanati tutti i liquidi infiammabili e combustibili (categoria A-B-C) esistenti nell'area di lavoro, prima dell'inizio dello stesso;
- sarà assolutamente vietato durante le lavorazioni con fiamme libere il trasferimento, il maneggio o il drenaggio di ogni liquido infiammabile o combustibile;
- sarà assolutamente vietata l'apertura di tubazioni o recipienti che possano provocare emissione di vapori e solventi;
- sarà assolutamente vietata la rimozione di fusti di liquidi infiammabili o combustibili, di cilindri di gas infiammabili e il drenaggio di serbatoi;
- tutti i combustibili solidi dovranno essere allontanati almeno 15 metri dal punto dove dovrà essere eseguito il lavoro;
- dove non è possibile eseguire la rimozione dei combustibili solidi, questi dovranno essere protetti con adeguate coperture non infiammabili.

### ***3.3.3.3 Compiti del coordinatore dell'emergenza e delle squadre di emergenza***

Il Coordinatore dell'emergenza, giunta la notizia di un principio di emergenza, valuterà:

- se il principio di incendio possa essere efficacemente affrontato;

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	366 di 556

- se si debbano avvertire subito i VV.FF.;
- se sia possibile ed efficace un intervento della squadra di emergenza.

In caso di intervento, la squadra di emergenza si recherà sul luogo del principio di incendio, insieme al capo squadra, per effettuare gli interventi necessari.

In caso si manifesti l'impossibilità di domare il principio di incendio o comunque si manifestino rischi non giustificati per i lavoratori, il capo squadra comunicherà la circostanza al coordinatore dell'emergenza. In caso di spegnimento dell'incendio, il capo della squadra provvederà a dare le necessarie disposizioni per verificare che non siano rimaste braci accese e che non vi siano altri focolai d'incendio. Per tale compito, se non si presentano rischi significativi, il coordinatore dell'esodo potrà chiedere la collaborazione anche degli altri lavoratori presenti.

#### **3.3.3.4 Estintori**

Gli estintori dovranno essere semestralmente verificati e periodicamente controllati secondo le norme UNI EN 9994. Nel caso in cui risulti difficoltoso intervenire con estintori di primo impiego o l'incendio sia di proporzioni rilevanti dovrà essere immediatamente richiesto l'intervento dei Vigili del Fuoco.

La zona circostante e le vie di accesso dovranno essere immediatamente sgomberate da materiali infiammabili e ostacoli, i lavoratori fatti allontanare in zona di sicurezza.

### **3.4 PRESCRIZIONI OPERATIVE PER L'USO COMUNE DELLE INFRASTRUTTURE DI CANTIERE**

Qualora si verificasse l'eventualità della presenza contemporanea di più imprese all'interno del cantiere, il CEL dovrà adoperarsi per il necessario coordinamento delle loro attività, avendo anche cura di organizzare e presiedere riunioni preventive allo scopo di discutere, analizzare e risolvere tutti i problemi connessi al loro operato ed all'utilizzo delle infrastrutture di cantiere.

Ne consegue che parte delle infrastrutture del cantiere potranno essere di uso comune alle diverse imprese, che utilizzano contemporaneamente le medesime aree di lavoro, aree di deposito e stoccaggio materiale, attrezzature (impianto di betonaggio, officine, magazzini).

Il criterio di gestione delle attrezzature comuni, rimane invariato rispetto a quanto espresso nel PSC di progetto esecutivo; l'utilizzo degli impianti dovrà infatti continuare ad essere coordinato da un preposto, a cui le singole imprese, fruitrici degli impianti, dovranno presentare una richiesta, nella quale dovranno essere specificate oltre alle attività ed ai servizi richiesti, anche l'occupazione delle aree nonché le durata di tali attività.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	367 di 556

### **3.5 IL CANTIERE E L'AMBIENTE ESTERNO**

In aggiunta ai rischi propri della fase lavorativa, cui sono esposti gli addetti ai lavori durante la realizzazione delle opere, lo svolgimento dei lavori induce i seguenti rischi nei raffronti dell'ambiente esterno:

- Rischi che l'ambiente esterno trasmette nei confronti del cantiere.
- Rischi che il cantiere trasmette verso l'ambiente esterno.

In questo capitolo, vengono fornite le informazioni e le considerazioni in merito.

### **3.6 RISCHI TRASMESSI DALL'AMBIENTE ESTERNO AL CANTIERE**

Le protezioni e le misure di sicurezza, da adottare contro i rischi provenienti dall'ambiente esterno al cantiere, vengono valutate in relazione ai seguenti fattori:

- presenza di insediamenti limitrofi residenziali e/o produttivi;
- agenti atmosferici;
- igiene delle aree di lavoro;
- presenza di reti di sottoservizi;
- presenza di linee elettriche aeree;
- presenza di traffico veicolare esterno;
- presenza di agenti inquinanti (rumore, polveri, fumi, scarichi,...);

Nei successivi paragrafi si riportano le sole prescrizioni specifiche relative ai cantieri ed alle lavorazioni previste nel presente PSC. Per le misure organizzative e prescrittive di carattere globale e comune si rimanda a quanto disposto nel paragrafo 3.1 della Sezione Generale.

Sulla base di tali informazioni e delle prescrizioni progettuali, dovranno essere descritte le attività di bonifica ambientale necessarie e i relativi rischi e misure di prevenzione e protezione.

Nel caso di cantieri da ubicare in aree ferroviarie, la documentazione da prendere in considerazione è costituita anche da:

- piani cavi
- piani di elettrificazione
- piani regolatori del ferro
- planimetrie delle opere civili

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	368 di 556

### **3.6.1 INTERFERENZA CON IL TRAFFICO VEICOLARE**

Il CPP dovrà accertare, sulla scorta di quanto indicato nel Piano di Cantierizzazione e di quanto rilevato in sede di sopralluogo, se le aree di cantiere si trovano in adiacenza a strade pubbliche o private e se il trasporto dei materiali da e per il cantiere avverrà attraverso dette strade.

Individuate le potenziali interferenze il CPP, in questo paragrafo, indicherà le misure di prevenzione da adottarsi quali, ad esempio, la presenza di un operaio all'ingresso del cantiere, di cartelli di segnalazione, di specchi parabolici o di illuminazioni supplementari.

Il CPP prescriverà anche che l'Appaltatore, nel corso dei lavori, verifichi se l'eventuale aumento del traffico veicolare possa determinare un aumento del livello di inquinamento acustico della zona o la presenza di emissioni gassose e di particolato in concentrazioni pericolose in accordo con quanto previsto dal progetto ambientale della cantierizzazione.

### **3.6.2 INTERFERENZA CON I SOTTOSERVIZI**

A seguito del censimento dei sottoservizi, eseguito in fase di progettazione, dovranno essere indicate le eventuali interferenze delle opere in progetto (se trattasi di lavori in linea si dovranno indicare le progressive) e le misure di prevenzione da adottarsi.

Tali interferenze dovranno essere chiaramente individuate nelle planimetrie di Cantierizzazione e, in relazione alle lavorazioni da svolgersi in prossimità di questi, il CPP dovrà fornire le prescrizioni di sicurezza del caso in aggiunta a quanto descritto nel relativo capitolo della Sezione Generale.

### **3.6.3 PRESENZA DI CORSI D'ACQUA O DI FIUMI**

Nel caso di presenza di corsi d'acqua limitrofi all'area di cantiere che possano determinare rischi di natura idrogeologica, tali corpi idrici dovranno essere chiaramente individuati nelle planimetrie di Cantierizzazione e, in relazione alle lavorazioni da svolgersi in prossimità di questi, il CPP dovrà fornire le prescrizioni di sicurezza del caso in aggiunta a quanto descritto nel relativo capitolo della Sezione Generale.

Dal punto di vista idrografico la zona è caratterizzata dalla presenza di un reticolato di corsi d'acqua naturali ed artificiali molto sviluppato.

Le interferenze quantitative che il cantiere può produrre sulla componente acque superficiali



Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	369 di 556

sono:

- l'interruzione del deflusso delle acque di ruscellamento: può avere origine dalla realizzazione del cantiere (e/o realizzazione di piazzole e piste) in corrispondenza di impluvi e/o incisioni;
- la modifica delle condizioni di deflusso dei corsi d'acqua (tipicamente la modifica della sezione di deflusso): può essere causata dalle attività di lavorazione all'interno dell'alveo o dalla realizzazione di guadi all'interno dello stesso;
- la riduzione della portata nei corsi d'acqua: può derivare dall'approvvigionamento di acqua per le attività industriali;
- l'incremento della portata nei corsi d'acqua: può avere origine dall'eventuale smaltimento delle acque industriali e/o nere depurate e dall'immissione delle acque meteoriche in esubero.

Le interferenze quantitative che il cantiere può produrre sulla componente acque sotterranee consistono in un'alterazione del livello piezometrico.

Tale alterazione può avere origine dall'approvvigionamento di acqua industriale da pozzi, dalla realizzazione di scavi e fossi di drenaggio nel corso delle lavorazioni e dall'alterazione delle caratteristiche di deflusso delle acque superficiali.

Analisi degli impatti potenziali

In corrispondenza delle aree di lavoro per la costruzione delle opere d'arte si individua il rischio di induzione d'impatti sugli aspetti quantitativi. In particolare gli ambiti più critici, dal punto di vista delle acque sotterranee, sono certamente costituiti dallo scavo per la realizzazione dei sottopassi pedonali.

All'interno delle aree di cantiere le problematiche maggiori nei riguardi dei potenziali impatti sull'ambiente idrico riguardano eventuali sversamenti accidentali, oltre che la presenza aree dove si svolgono attività con oli, carburanti ed altre sostanze pericolose. Le criticità più significative si esplicano nei confronti dell'ambiente idrico sotterraneo.

I potenziali impatti sulle acque superficiali sono invece determinati da un non corretto trattamento e gestione delle acque reflue del cantiere.

All'interno dei campi base non hanno luogo lavorazioni od attività tali da prevedere un impatto sui corpi idrici superficiali o sotterranei. Di conseguenza l'unica fase in cui si può avere un impatto sull'aspetto ambientale in questione è quella della preparazione dell'area di cantiere, durante la quale i lavori di movimento terra possono provocare ricadute di polveri e quindi incremento di torbidità dei corpi idrici superficiali circostanti (canali ad uso irriguo).

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	370 di 556

### 3.6.4 PROVVEDIMENTI E MISURE DI MITIGAZIONE

Le misure di mitigazione consistono essenzialmente in orientamenti progettuali, ovvero accorgimenti progettuali o tecnico – realizzativi volti ad prevenire il possibile insorgere di impatti sul territorio.

L'inquinamento dei corpi idrici, superficiali o sotterranei, può avvenire all'interno delle aree di cantiere durante le lavorazioni delle singole opere d'arte.

Lavori di movimento terra - L'annaffiatura delle aree di cantiere tesa a prevenire il sollevamento di polveri deve essere eseguita in maniera tale da evitare che le acque fluiscano direttamente verso una canalizzazione superficiale, trasportandovi dei sedimenti (a questo fine occorrerà in generale realizzare un fosso di guardia a delimitazione dell'area di lavoro).

Operazioni di cassetta a getto - Le cassette da impiegare per la costruzione delle opere in c.a. devono essere progettate e realizzate in maniera tale che tutti i pannelli siano adeguatamente a contatto con quelli accanto o che gli stessi vengano sigillati in modo da evitare perdite di calcestruzzo durante il getto. Le cassette debbono essere ben mantenute in modo che venga assicurata la perfetta aderenza delle loro superfici di contatto. Durante le operazioni di getto in corrispondenza del punto di consegna occorrerà prendere adeguate precauzioni al fine di evitare sversamenti dalle autobetoniere, che potrebbero tradursi in contaminazione delle acque sotterranee.

Trasporto del calcestruzzo - Al fine di prevenire fenomeni di inquinamento delle acque e del suolo è necessario che la produzione, il trasporto e l'impiego dei materiali cementizi siano adeguatamente pianificate e controllate.

Per l'appalto in esame potrebbe essere previsto un parziale approvvigionamento di calcestruzzo da impiegare per i lavori mediante autobetoniere.

I rischi di inquinamento indotti dall'impiego delle autobetoniere possono essere limitati applicando le seguenti procedure:

- il lavaggio delle autobetoniere dovrà essere effettuato presso l'impianto di produzione del calcestruzzo;
- nel caso in cui l'appaltatore scelga di svolgere in sito il lavaggio delle autobetoniere, esso dovrà provvedere a realizzare un apposito impianto collegato ad un sistema di depurazione; - secchioni, pompe per calcestruzzo ed altre macchine impiegate per i getti dovranno essere anch'esse lavate presso lo stesso impianto;
- gli autisti delle autobetoniere, qualora non dipendenti direttamente dall'appaltatore, dovranno essere informati delle procedure da seguire per il lavaggio delle stesse;

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	371 di 556

- tutti i carichi di calcestruzzo dovranno essere trasportati con la dovuta cautela al fine di evitare perdite lungo il percorso; per lo stesso motivo, le autobetoniere dovranno sempre circolare con un carico inferiore di almeno il 5% al massimo della loro capienza;
  - in aree a particolare rischio, quali quelle in vicinanza di corsi d'acqua, occorrerà usare particolare prudenza durante il trasporto, tenendo una velocità particolarmente moderata; nelle stesse aree l'appaltatore dovrà curare la manutenzione delle piste di cantiere e degli incroci con la viabilità esterna.
- Utilizzo di sostanze chimiche - La possibilità d'inquinamento dei corpi idrici da parte delle sostanze chimiche impiegate sul sito di cantiere deve essere prevenuta da parte dell'Appaltatore tramite apposite procedure che comprendono:
- la scelta, tra i prodotti che possono essere impiegati per uno stesso scopo, di quelli più sicuri (ad esempio l'impiego di prodotti in matrice liquida in luogo di solventi organici volatili);
- la scelta della forma sotto cui impiegare determinate sostanze (prediligendo ad esempio i prodotti in pasta a quelli liquidi o in polvere);
- la definizione di metodi di lavoro tali da prevenire la diffusione nell'ambiente di sostanze inquinanti (ad esempio tramite scelta di metodi di applicazione a spruzzo di determinate sostanze anziché metodi basati sul versamento delle stesse);
  - la delimitazione con barriere di protezione (formate da semplici teli o pannelli di varia natura) delle aree dove si svolgono determinate lavorazioni;
  - l'utilizzo dei prodotti potenzialmente nocivi per l'ambiente ad adeguata distanza da aree sensibili del territorio come i corsi d'acqua;
  - la limitazione dei quantitativi di sostanze mantenuti nei siti di lavoro al fine di ridurre l'impatto in caso di perdite (ciò si può ottenere ad esempio acquistando i prodotti in recipienti di piccole dimensioni);
  - la verifica che ogni sostanza sia tenuta in contenitori adeguati e non danneggiati, contenenti all'esterno una chiara etichetta per l'identificazione del prodotto;
  - lo stoccaggio delle sostanze pericolose in apposite aree controllate;
  - lo smaltimento dei contenitori vuoti e delle attrezzature contaminate da sostanze chimiche secondo le prescrizioni della vigente normativa;
  - la definizione di procedure di bonifica per tutte le sostanze impiegate nel cantiere;
  - la formazione e l'informazione dei lavoratori sulle modalità di corretto utilizzo delle varie sostanze chimiche;
  - la pavimentazione delle aree circostanti le officine dove si svolgono lavorazioni che possono comportare la dispersione di sostanze liquide nell'ambiente esterno;
- Modalità di stoccaggio delle sostanze pericolose - Qualora occorra provvedere allo stoccaggio di sostanze pericolose, il Responsabile del cantiere, di concerto con il Direttore dei Lavori e con il Coordinatore per la Sicurezza in fase di esecuzione, provvederà ad individuare un'area adeguata. Tale area dovrà essere recintata e posta lontano dai baraccamenti e dalla viabilità di

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	372 di 556

transito dei mezzi di cantiere; essa dovrà inoltre essere segnalata con cartelli di pericolo indicanti il tipo di sostanze presenti.

Lo stoccaggio e la gestione di tali sostanze verranno effettuati con l'intento di proteggere il sito da potenziali agenti inquinanti. Le sostanze pericolose dovranno essere contenute in contenitori non danneggiati; questi dovranno essere collocati su un basamento in calcestruzzo o comunque su un'area pavimentata e protetti da una tettoia.

Modalità di stoccaggio temporaneo dei rifiuti prodotti – al fine di salvaguardare la contaminazione delle acque l'impresa appaltatrice dovrà attenersi alle disposizioni contenute nel capitolo “Modalità di stoccaggio temporaneo dei rifiuti prodotti”:

Depositi del carburante - Le attività relative alla consegna del carburante ai depositi e alle operazioni di rifornimento devono seguire apposite procedure al fine di prevenire perdite. In particolare il rifornimento dei depositi di carburante tramite autobotti dovrà avvenire alla presenza di un addetto designato dal responsabile del cantiere.

I compressori od i generatori impiegati per le lavorazioni dovranno essere collocati sopra vasche di raccolta, al fine di raccogliere le perdite di oli e carburante che potrebbero altrimenti contaminare i corsi d'acqua e di conseguenza le falde acquifere sotterranee.

Drenaggio delle acque e trattamento delle acque reflue - I piazzali del cantiere dovranno essere provvisti di un sistema di adeguata capacità per la raccolta delle acque meteoriche. Inoltre per l'area destinata a cantiere operativo, dove sono installati i magazzini, le officine e gli impianti di lavaggio dei mezzi e di distribuzione del carburante potranno essere realizzate una vasca per la sedimentazione dei materiali in sospensione ed una vasca per la disoleazione prima dello scarico in fognatura delle acque di piazzale.

Manutenzione dei macchinari di cantiere - La manutenzione dei macchinari impiegati nelle aree di cantiere è di fondamentale importanza anche al fine di prevenire fenomeni d'inquinamento. Gli addetti alle macchine operatrici dovranno a questo fine controllare il funzionamento delle stesse con cadenza periodica, al fine di verificare eventuali problemi meccanici.

Ogni perdita di carburante, di liquido dell'impianto frenante, di oli del motore o degli impianti idraulici deve essere immediatamente segnalata al responsabile della manutenzione. L'impiego della macchina che abbia problemi di perdite dovrà essere consentito solo se il fluido in questione può essere contenuto tramite un apposito recipiente o una riparazione temporanea ed alla sola condizione che la riparazione del guasto sia effettuata nel più breve tempo possibile. In ogni altro caso la macchina in questione non potrà operare, ed in particolare non potrà farlo in aree prossime a corsi d'acqua.

La contaminazione delle acque superficiali può avvenire anche durante operazioni di

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	373 di 556

manutenzione o di riparazione. Al fine di evitare ogni problema è necessario che tali operazioni abbiano luogo unicamente all'interno del cantiere, in aree opportunamente definite e pavimentate, dove siano disponibili dei dispositivi e delle attrezzature per intervenire prontamente in caso di dispersione di sostanze inquinanti.

Il lavaggio delle betoniere, delle pompe, dei secchioni e di altre attrezzature che devono essere ripulite del calcestruzzo dopo l'uso dovrà essere svolto in aree appositamente attrezzate.

Controllo degli incidenti in sito e procedure d'emergenza - Nel caso di versamenti accidentali di sostanze inquinanti sarà cura del Responsabile del Cantiere, di concerto con il Direttore dei Lavori, mettere immediatamente in atto i provvedimenti di disinquinamento ai sensi della normativa vigente.

Piano d'intervento per emergenze d'inquinamento – Nell'elaborazione del sistema di gestione ambientale dovrà essere posta particolare attenzione al piano d'intervento per emergenze di inquinamento di corpi idrici per prevenire incidenti tali da indurre fenomeni di inquinamento durante le attività di costruzione.

Il piano dovrà definire:

- le operazioni da svolgere in caso di incidenti che possano causare contaminazione delle acque superficiali e sotterranee;
- il personale responsabile delle procedure di intervento;
- il personale addestrato per intervenire;
- i mezzi e le attrezzature a disposizione per gli interventi e la loro ubicazione;
- gli enti che devono essere contattati in funzione del tipo di evento.

Lo scopo della preparazione di tale piano è quello di ottimizzare il tempo per le singole procedure durante l'emergenza, per stabilire le azioni da svolgere e per fare in modo che il personale sia immediatamente in grado di intervenire per impedire o limitare la diffusione dell'inquinamento.

Il piano di intervento dovrà essere periodicamente aggiornato al fine di prendere in considerazione eventuali modifiche dell'organizzazione dei cantieri.

Il personale dovrà essere istruito circa le procedure previste nel piano; lo stesso piano dovrà essere custodito in cantiere in luogo conosciuto dai soggetti responsabili della sua applicazione.

Le procedure di emergenza contenute nel piano possono comprendere:

- misure di contenimento della diffusione degli inquinanti;
- elenco degli equipaggiamenti e dei materiali per la bonifica disponibili sul sito di cantiere e della loro ubicazione;
- modalità di manutenzione dei suddetti equipaggiamenti e materiali;

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	374 di 556

- nominativi dei soggetti addestrati per l'emergenza e loro reperibilità;
- procedure da seguire per la notifica dell'inquinamento alle autorità competenti;
- recapiti telefonici degli enti pubblici da contattare in caso di inquinamento (compresi i consorzi di bonifica);
- nominativi delle imprese specializzate in attività di bonifica presenti nell'area.

E' necessario, inoltre, che vengano predisposte adeguate procedure per la consegna, lo stoccaggio, l'impiego e lo smaltimento di sostanze quali bentonite, liquami fognari, pesticidi ed erbicidi.

### **3.6.5 INTERFERENZA CON LINEE ELETTRICHE AEREE**

Il CPP dovrà individuare le lavorazioni limitrofe alle linee elettriche aeree e, analizzate le modalità operative di dette lavorazioni, dovrà definirne le prescrizioni di sicurezza del caso, in aggiunta a quanto descritto nel relativo capitolo della Sezione Generale, prescrivendo sempre il mantenimento delle distanze minime di sicurezza – definite dalla normativa di riferimento – e la predisposizione di una “procedura per le attività in presenza di linee elettriche in tensione”, valutando anche le ipotesi di eventi accidentali (ribaltamento di mezzi, attrezzature di lavoro ecc.).

Occorrerà prestare particolare attenzione nelle operazioni di movimentazione di materiali con autogrù e di infissione di palancole e di micropali e, in generale, verso tutte le attività in elevazione.

Tali aree di interferenza dovranno essere chiaramente individuate nelle planimetrie delle Aree Operative

#### *Rischi trasmessi da altri cantieri*

In questo paragrafo il CPP dovrà evidenziare l'eventuale presenza di altri cantieri che potrebbero essere fonte di rischio per i lavori oggetto dell'appalto. In funzione dei dati disponibili al momento della redazione del PSC, richiesti dal CPP al RDL, si dovrà elaborare un'analisi dei rischi, prescrivendo tutte le misure di sicurezza e protezione che l'appaltatore dovrà attuare per garantire la sicurezza e la salute dei lavoratori all'interno delle aree di cantiere.

Qualora le interferenze con altri appalti non siano circoscrivibili in aree separate dall'appalto in questione, si dovrà sviluppare il coordinamento tra appalti previsto nel relativo capitolo del

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	375 di 556

PSC.

Tali interferenze dovranno essere chiaramente individuate nella planimetria “Area di Cantiere”.

### **3.6.6 INSEDIAMENTI LIMITROFI RESIDENZIALI E/O PRODUTTIVI**

I rischi che l’ambiente trasmette al cantiere sono aggravate dal particolare tipo di lavorazione per la rimozione della roccia contenente materiale contenente amianto .

Per la sicurezza dei lavoratori e come già prescritto nel precedente capitolo 6, tutte le aree interessate dai lavori sono state già delimitate con idonee recinzioni, atte ad impedire l’accesso o l’attività di privati all’interno dei cantieri.

### **3.6.7 ESERCIZIO FERROVIARIO**

Il CPP dovrà verificare che nel progetto sia stata analizzata la possibilità che i lavori comportino eventuali soggezioni all’esercizio ferroviario, intese come:

- occupazione, da parte di addetti ai lavori, del binario o della zona adiacente ad esso (entro i limiti specificati dalle Istruzioni per la Protezione dei Cantieri di Lavoro di FS)
- interferenza tra mezzi e attrezzature con la Sagoma di Libero Transito
- interferenza con le linee elettriche
- indebolimento o discontinuità della via

Qualora siano state accertate eventuali soggezioni, il CPP fornirà in questo paragrafo le misure di sicurezza da attuare, prescrivendo un determinato regime di protezione cantieri (in attuazione della “Istruzioni per la Protezione dei Cantieri”), nella prescrizione di Tolta Tensione, nell’installazione di barriere, delimitazioni, separazioni, ecc.

L’eventuale prescrizione dovrà essere riferita, in maniera chiara ed inequivocabile, alla lavorazione per la quale la prescrizione è necessaria.

Nel caso in cui sia necessaria l’applicazione della Protezione dei Cantieri, il CPP dovrà prescrivere anche che i soggetti preposti alla direzione del cantiere ed alla sicurezza dello stesso, ovvero l’Appaltatore, il Direttore dei Lavori ed il Coordinatore per l’Esecuzione dei Lavori, insieme al responsabile FS (Direttore Compartimentale o suo delegato), quest’ultimo coinvolto dal DL, dovranno analizzare le necessità della Protezione Cantieri prevista per le lavorazioni indicate nel PSC, prima dell’esecuzione dei lavori da svolgersi in prossimità della linea ferroviaria in esercizio. L’organizzazione della Protezione Cantieri è comunque in capo ad RFI.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	376 di 556

il CPP intende fissare, valutate anche sulla base del Programma Lavori e sul Piano delle soggezioni all'esercizio ferroviario.

Qualora il programma delle interruzioni/rallentamenti non sia disponibile al momento della redazione del PSC, la suddetta tabella dovrà essere comunque compilata, specificando che potrà essere aggiornata dal CEL nel momento in cui saranno concordate con RFI le soggezioni all'esercizio ferroviario.

Questa tabella sarà comunque utile per la stima delle ore da destinare alle mansioni esecutive della Protezione Cantieri che potrà essere svolta da personale abilitato dell'impresa appaltatrice, e che comunque dovrà essere contabilizzata nei costi della sicurezza.

### **3.6.8 AGENTI ATMOSFERICI**

Le attività sono svolte in aree coperte e saranno quindi non soggette alla variabilità delle condizioni metereologiche.

Per scongiurare rischi da fulminazione dovuti a scariche atmosferiche, si predispongono, nell'area del cantiere fisso, un adeguato impianto di protezione. All'Appaltatore è fatta salva tale prescrizione solo in seguito a valutazione negativa, effettuata da un professionista abilitato, sulla necessità di protezione delle strutture presenti.

In presenza di nubifragi o temporali, devono essere sospese le operazioni o a contatto con grandi masse metalliche (gabbie d'armatura, ecc.), o di manipolazione di materiali facilmente infiammabili od esplosivi o, infine, su linee elettriche aeree.

In presenza di vento devono essere sospesi i lavori di movimentazione di materiali. Gli apparecchi di sollevamento, in ogni caso, non possono essere utilizzati in presenza di venti superiori ai 60 km/h.

### **3.6.9 IGIENE DELLE AREE DI LAVORO**

Le aree di intervento sono lungo linea.

Quindi in massima parte le aree di lavoro devono risultare bonificate e non sono caratterizzate dalla presenza di particolari rottami, rifiuti abbandonati o sterpaglie che possano configurare rischi particolari per gli addetti.

Si dovranno prevedere però, prima dell'installazione dei cantieri, delle operazioni preliminari di pulizia di tutte le zone interessate dai lavori.

### **3.6.10 TRAFFICO VEICOLARE ESTERNO**

Nel PSC si possono riscontrare quindi alterazioni alle interferenze con il traffico esterno, quindi resta valida la trattazione già effettuata.



Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	377 di 556

Le sovrapposizioni con la viabilità esterna sono identificabili con la circolazione dei mezzi in entrata ed in uscita dalle aree di cantiere e la sovrapposizione con la viabilità stradale.

Al fine di ridurre i rischi è necessario posizionare, all'ingresso dei cantieri e nelle immediate vicinanze degli stessi, cartelli segnalatori di avvertimento e di divieto di accesso. Inoltre tutte le viabilità interessate al raggiungimento dell'area, comprese quelle limitrofe, verranno segnalate con appositi cartelli stradali posti su paletti.

La segnaletica stradale da porre in opera dovrà essere concordata con gli Uffici preposti dei comuni interessati ed essere conforme a quanto previsto dal Codice della Strada.

Gli addetti ai cantieri non potranno in alcun caso, anche a titolo temporaneo, autorizzare accessi, transiti, soste o manovre ad automezzi di privati nelle aree destinate ai cantieri.

Dovrà essere nominato un operatore che autorizzi l'accesso al cantiere e regoli la movimentazione dei mezzi lungo la rampa che porta nelle aree di lavoro.

Il personale dovrà essere informato di non avere alcun diritto a concedere deroghe ai suddetti patti e che eventuali richieste dovranno essere rinviate al soggetto incaricato. Le eventuali deroghe dovranno preliminarmente essere presentate per approvazione al CEL nell'ambito dei singoli POS.

### **3.6.11 AGENTI INQUINANTI (RUMORE, POLVERI, FUMI, SCARICHI,...)**

Nelle vicinanze delle aree di cantiere non sono presenti insediamenti che producano polveri, fumi, gas, vapori, scarichi, ecc.

Nei riguardi invece della valutazione previsionale sulla esposizione al rumore dei lavoratori, la principale sorgente esterna è la linea ferroviaria.

### **3.6.12 RISCHI TRASMESSI DAL CANTIERE ALL'AMBIENTE ESTERNO**

Gli elementi interni al cantiere che possono costituire un rischio anche per l'ambiente esterno, vengono valutati in relazione ai seguenti fattori:

- presenza del cantiere;
- produzione di emissioni inquinanti;
- presenza di agenti potenzialmente inquinanti il suolo e le acque;
- traffico;
- presenza di materiali o lavorazioni pericolosi.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	378 di 556

Nei successivi paragrafi si riportano le sole prescrizioni specifiche relative ai cantieri ed alle lavorazioni previste nel presente PSC.

### **3.6.13 PRESENZA DEL CANTIERE**

La presenza stessa del cantiere rappresenta un rischio cui sarebbero esposti tutti i non addetti che, non adeguatamente protetti, formati ed informati sui rischi presenti dovessero trovarsi in prossimità dei lavori.

Gli interventi si sviluppano in un alternarsi di aree adiacenti ad aree fittamente urbanizzate.

#### ***3.6.13.1 Misure di prevenzione***

L'accesso involontario di non addetti ai lavori nelle zone interne alle aree di cantiere dovrà essere impedito mediante recinzioni robuste e durature, munite di scritte ricordanti il divieto di accesso e di segnali di pericolo.

Qualora, per la natura dell'ambiente o per l'estensione dell'area di cantiere, non fosse realizzabile la recinzione completa, sarà necessario provvedere almeno ad apporre sbarramenti e segnalazioni in corrispondenza delle eventuali vie di accesso alla zona proibita, nonché recinzioni in corrispondenza dei luoghi di lavoro fissi, degli impianti e dei depositi che possano costituire pericolo.

Per le parti di cantiere che hanno una estensione progressiva od una occupazione limitata nel tempo, dovranno essere adottati provvedimenti che seguano l'andamento dei lavori e che comprendano, a seconda dei casi, mezzi materiali di segregazione e segnalazione oppure uomini con funzione di segnalatori o sorveglianti.

Qualora fosse possibile il passaggio o lo stazionamento di pubblico accanto ai posti di lavoro, debbono essere adottate misure per impedire la caduta di oggetti e materiali nonché protezioni per l'arresto degli stessi.

Recinzioni, sbarramenti, scritte, segnali e protezioni dovranno essere di natura tale da risultare costantemente ben visibili.

I cancelli d'ingresso verranno sempre tenuti sorvegliati o chiusi nelle ore diurne lavorative. Saranno invece chiusi con catena durante eventuali periodi di fermo del cantiere.

L'accesso principale dovrà essere presidiato da personale di cantiere, al quale verranno date debite istruzioni circa le modalità di accesso all'area costruttiva, da parte di mezzi e di persone.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	379 di 556

Nei giorni festivi di eventuale chiusura del cantiere l'intera zona interessata dai lavori verrà controllata dallo stesso servizio di sorveglianza del cantiere.

### ***3.6.13.2 Istruzioni per gli addetti***

Le recinzioni, le delimitazioni e le segnalazioni dovranno essere tenute in efficienza per tutta la durata dei lavori.

Qualora, per esigenze lavorative, si renda necessario rimuovere in tutto od in parte tali protezioni, dovrà essere previsto un sistema alternativo di protezione consistente, ad esempio, nella sorveglianza continua delle aperture al fine di non consentire l'accesso di estranei ai luoghi di lavoro. I sistemi di protezione dovranno essere ripristinati non appena vengano a cessare i motivi della loro rimozione e comunque sempre prima di sospendere la sorveglianza alternativa, anche se conseguenza delle pause di lavoro.

Fino al completamento delle protezioni per il passaggio o lo stazionamento di pubblico accanto ai posti di lavoro, la zona esposta a rischio di caduta accidentale di materiale dall'alto deve essere delimitata e/o sorvegliata al fine di evitare il passaggio di persone e/o mezzi.

### **3.6.14 PRODUZIONE DI EMISSIONI INQUINANTI**

La presenza dei cantieri può facilmente causare la produzione di rumore, vibrazioni, polveri, fumi, gas, vapori, scarichi, ecc.

#### ***3.6.14.1 Produzione di inquinamento acustico - vibrazioni***

In questo paragrafo il CPP prescriverà misure di mitigazione (tecniche e/o organizzative) qualora siano previste attività rumorose nell'ambito del cantiere, oltre i limiti fissati dalla normativa vigente, nelle vicinanze di edifici di civile abitazione o simili.

In ogni caso dovrà indicare le lavorazioni a rischio polveri analizzandole nel contesto ambientale in accordo con quanto eventualmente prescritto dal Progetto Ambientale della Cantierizzazione ed indicando le relative misure di abbattimento. Si dovrà prescrivere all'Appaltatore la programmazione delle attività rumorose, o che producono vibrazioni, in orari diurni e comunque nel rispetto delle norme e dei piani di zonizzazione.

Sarà compito dell'Appaltatore richiedere eventuali deroghe al Comune competente.

Il monitoraggio del rumore ha l'obiettivo di prevenire il deterioramento temporaneo delle aree limitrofe alle aree di lavoro durante la fase costruttiva e verificare nella fase post operam all'ingresso in esercizio ferroviario l'efficacia dei sistemi di mitigazione. Le misure dovranno essere effettuate ante operam, post operam e post mitigazione, alcune in aree senza necessità di

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	380 di 556

opere di mitigazione e alcune in aree con opere di mitigazione, dopo l'ingresso in esercizio della tratta in progetto.

L'obiettivo del monitoraggio vibrazionale proposto nel presente PMA è quello di prevenire dal disturbo provocato dalle vibrazioni prodotte nella fase costruttiva sugli edifici più esposti e quello di verificare l'efficacia dei sistemi di mitigazione dopo l'ingresso in esercizio.

Essendo alcune aree molto vicine alle aree di lavorazione si propone un monitoraggio vibrazionale per la prevenzione del disturbo durante le operazioni più impattanti e nelle aree indicate come critiche nel SIA.

Come già detto nel capitolo dedicato all'analisi, allo stato attuale della progettazione non sono ancora stati definiti né il layout dei cantieri fissi né le caratteristiche dei macchinari (ovvero delle sorgenti acustiche) che verranno impiegati al loro interno.

Di conseguenza una definizione precisa delle esigenze di mitigazione attorno alle aree di cantiere e di lavoro potrà essere eseguita unicamente dall'appaltatore sulla base dei suddetti dati, derivanti dalla sua organizzazione di cantiere.

Tenendo conto di questi aspetti, si è comunque arrivati a definire una stima delle mitigazioni per le aree di cantiere fisse, e per il cantiere mobile (fronte di avanzamento lavori), derivanti dai risultati delle simulazioni numeriche.

Le analisi precedentemente presentate per le singole aree di cantiere mostrano la presenza di criticità da mitigare, legata alla presenza di ricettori soprattutto lungo le aree di lavorazione lungo linea e, in maniera decisamente più ridotta, nelle zone antistanti i cantieri fissi.

Pertanto occorre realizzare delle opere di mitigazione, essenzialmente nella direzione sorgente – ricettore.

Sulla base delle considerazioni effettuate nei paragrafi precedenti, al fine di mitigare l'impatto da rumore è stata prevista la messa in opera di due differenti tipologie di barriere antirumore :

- barriere fonoassorbenti in cls, di altezza pari a 3 m o 5 m, a protezione delle situazioni di più probabile

impatto nelle aree circostanti i cantieri fissi

- barriere acustiche in metallo, di altezza pari a 5 m, leggere e montate su new-jersey per poter essere

facilmente spostate andando a costituire uno schermo lungo 200 m (su entrambi i lati delle aree di lavorazione quando ad essere impattati risultano entrambi i fronti edificati) la cui posizione in cantiere viene spostato al propagarsi delle lavorazioni da esso mitigate.

Per particolari fasi di lavoro e nel caso di eventuale sopraggiungere di necessità che comportino periodi di lavorazione notturna in cui si prevedono livelli sonori eccedenti i limiti di norma, si

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	381 di 556

dovrà richiedere ai comuni interessati una deroga temporanea dai limiti normativi, come previsto dalla Legge Quadro, per la durata della fase lavorativa in questione.

Gli interventi previsti sono in grado di indurre abbattimenti tali da far rientrare i livelli sonori, comprensivi del contributo del cantiere, entro i limiti normativi.

In ogni caso, tale barriera, di altezza pari a 3 o 5 m a seconda delle sezioni specifiche da proteggere, costituisce un'efficace barriera antirumore perimetrale, oltre che una mitigazione visiva ed un ostacolo alla propagazione delle polveri.

Dal momento che le analisi eseguite si riferiscono a tipologie di sorgenti standard e a tempi e percentuali di utilizzo che potrebbero differire da quelle che verranno effettivamente impiegate nei cantieri, risulta fondamentale per la mitigazione dei livelli sonori che l'appaltatore proceda ad un accurato studio del layout di cantiere, prevedendo il posizionamento delle sorgenti sonore maggiormente impattanti il più possibile lontano dai ricettori e privilegi l'impiego di macchine con basse emissioni sonore.

La mitigazione attuata per mezzo delle sopraccitate barriere mobili, dovrà essere posta il più possibile vicino alle aree di lavoro ma in posizione tale da non disturbare i mezzi d'opera.

I tipologici delle barriere acustiche previste in progetto sono riportati nelle specifiche elaborazioni grafiche allegate al presente documento.

### **3.6.15 PROCEDURE OPERATIVE**

#### ***3.6.15.1 Richiesta di deroga***

Le analisi effettuate consentono di stimare che durante le attività di costruzione lungo la linea si potranno, in alcuni periodi, riscontrare livelli di rumore superiori ai limiti di normativa su alcuni edifici più prossimi alle aree di cantiere.

Si evidenzia come i valori precedentemente definiti costituiscano dei valori rappresentativi del massimo impatto potenziale di ciascuna tipologia di cantieri. Nella maggior parte dei casi le sorgenti di rumore non risultano però fisse davanti a ciascun ricettore, e lo scenario di cantiere si evolve nel tempo.

In fase di costruzione, dopo avere messo in atto tutti i provvedimenti possibili, qualora non risulti possibile ridurre il livello di rumore al di sotto della soglia prevista, l'appaltatore potrà richiedere al Comune una deroga ai valore limite dettati dal DPCM 14 dicembre 1997

"Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	382 di 556

Il valore del livello di rumore da definire nella richiesta di deroga dovrà essere stabilito dall'appaltatore, sulla base delle analisi qui presentate, in funzione delle caratteristiche dei propri macchinari, delle modalità di lavoro e dell'effettiva organizzazione interna dei cantieri.

### ***3.6.15.2 Prescrizioni per il contenimento del rumore***

Una volta definiti layout e macchinari di cantiere in funzione della minimizzazione dell'impatto acustico, si dovranno comunque attuare tutte le possibili azioni di mitigazione del rumore.

In particolare la riduzione delle emissioni direttamente alla fonte di rumore può essere ottenuta, oltre che tramite la scelta delle macchine e delle attrezzature, con opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature; inoltre è necessario porre particolare attenzione alle modalità operative e di predisposizione del cantiere.

Dovranno essere previste misure di contenimento dell'impatto acustico da adottare nelle situazioni operative più comuni, misure che riguardano in particolar modo l'organizzazione del lavoro nel cantiere e l'analisi dei comportamenti delle maestranze per evitare rumori inutili. In particolare, è necessario garantire, in fase di programmazione delle attività di cantiere, che operino macchinari e impianti di minima rumorosità intrinseca.

Successivamente, ad attività avviate, sarà importante effettuare una verifica puntuale sui ricettori più vicini mediante monitoraggio, al fine di identificare le eventuali criticità residue e di conseguenza individuare le tecniche di mitigazione più idonee.

In tale ottica gli interventi attivi sui macchinari e le attrezzature possono come di seguito essere sintetizzati :

- Scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazionali
- Selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali
- Impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate
- Installazione, se già non previsti e in particolare sulle macchine di una certa potenza, di silenziatori sugli scarichi
- Utilizzo di impianti fissi schermati
- Utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori di recente fabbricazione insonorizzati
- Le principali azioni di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature volte al contenimento del rumore sono :
- Eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione
- Sostituzione dei pezzi usurati e che lasciano giochi

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	383 di 556

- Controllo e serraggio delle giunzioni
- Bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive
- Verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori
- Svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere e sulle piste esterne, mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche
- Fondamentale risulta, anche, una corretta definizione del lay-out del cantiere; a tal proposito le principali modalità in termini operazionali e di predisposizione del cantiere risultano essere:  
Orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale in posizione di minima interferenza

(ad esempio i ventilatori)

- Localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori più vicini
- Utilizzazione di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione di vibrazioni al piano di calpestio
- Limitazione allo stretto necessario delle attività nelle prime/ultime ore del periodo diurno (6-8 e 20-22)
- Imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati...)
- Divieto di uso scorretto degli avvisatori acustici, sostituendoli quando possibile con avvisatori luminosi.

Al fine di contenere i livelli vibrazionali generati dai macchinari, è necessario agire sulle modalità di utilizzo

dei medesimi e sulla loro tipologia.

Nelle eventuali tratte critiche identificate nei precedenti paragrafi di analisi occorrerà quindi impiegare, qualora possibile, macchinari di potenza ridotta, e studiare attraverso un adeguato monitoraggio delle procedure operative tali da minimizzare il disturbo sui ricettori.

Tali procedure possono in molti casi essere costituite da semplici accorgimenti, quali quelli di tenere gli autocarri in stazionamento a motore acceso il più possibile lontano dai ricettori.

La definizione di misure di dettaglio è demandata all'appaltatore, che per definirle dovrà basarsi sulle caratteristiche dei macchinari da lui effettivamente impiegati e su apposite misure.

Per i ricettori sensibili dove presumibilmente le attività legate alle lavorazioni più impattanti saranno incompatibili con la fruizione del ricettore sarà opportuno porre in essere procedure operative che consentano di evitare lavorazioni impattanti negli orari e nei tempi di utilizzo dei ricettori.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	384 di 556

### ***3.6.15.3 Produzione di polveri***

In caso di prevedibile produzione di polveri (lavorazioni, trasporti ecc.) verso l'ambiente esterno al cantiere con concentrazioni e composizione non a norma di legge i, il CPP dovrà prescrivere le misure da adottarsi per ridurre il particolato in sospensione. Tali misure potranno essere, ad esempio, le perforazioni ad umido, l'uso di depolverizzatori, la bagnatura periodica, etc. dovrà comunque indicare le lavorazioni a rischio polveri analizzandole nel contesto ambientale in accordo con quanto eventualmente prescritto dal Progetto Ambientale della Cantierizzazione ed indicando le relative misure di abbattimento.

La componente atmosfera sarà sottoposta a monitoraggio al fine di:

- valutare il contributo delle attività di costruzione dell'infrastruttura sulla qualità dell'aria relativamente ai parametri interferiti ed in particolare quello delle polveri;
- verificare il rispetto dei requisiti di qualità dell'aria indicati dalla normativa o da linee guida pertinenti;
- proteggere i ricettori sensibili da alterazioni anche locali dello stato di qualità dell'aria, e controllare, intervenendo con opportune misure mitigative, il potenziale superamento dei livelli di qualità dell'aria fissati sul territorio nazionale per la protezione dell'ambiente e della salute pubblica.

I parametri rilevati durante il monitoraggio, opportunamente memorizzati ed elaborati, saranno parte anche di un sistema informativo che consenta una adeguata comunicazione del livello di interferenza delle attività di costruzione sulla componente.

Il progetto di monitoraggio comprenderà:

- il monitoraggio della componente atmosfera ante operam: risulta infatti necessario definire per quanto possibile lo stato della qualità dell'aria prima dell'inizio dei lavori.
- il monitoraggio della componente atmosfera in corso d'opera, per le interferenze dovute:
  - all'attività dei cantieri;
  - al fronte avanzamento lavori;

Le campagne di misura del corso d'opera saranno compiute contemporaneamente all'effettivo svolgimento delle attività di costruzione in prossimità del punto di monitoraggio.

I parametri interessati dal monitoraggio saranno le polveri, in tutte le forme in cui esse generano impatto (polveri totali sospese, fini) e i principali inquinanti da traffico; sarà inoltre prevista la misura (anche tramite sistemi di rilevamento già esistenti sul territorio nazionale) di altri parametri quali i meteorologici necessari a valutare la diffusione ed il trasporto a distanza.



Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	385 di 556

#### ***3.6.15.4 Interventi di mitigazione diretti***

Le principali problematiche indotte dalla fase di realizzazione delle opere in progetto sulla componente ambientale in questione riguardano essenzialmente la produzione di polveri che si manifesta sia nelle aree di cantiere fisse che lungo le zone di lavorazione. A tal proposito si prevede la necessità di introdurre adeguate misure di mitigazione.

La definizione delle misure da adottare per la mitigazione degli impatti generati dalle polveri sui ricettori circostanti le aree di cantiere è stata basata sul criterio di impedire il più possibile la fuoriuscita delle polveri dalle stesse aree ovvero, ove ciò non riesca, di trattenerle al suolo impedendone il sollevamento tramite impiego di processi di lavorazione ad umido e pulizia delle strade esterne impiegate dai mezzi di cantiere.

Nel presente capitolo sono descritte sia misure a carattere generale che consentono una riduzione della polverosità attraverso l'applicazione di generiche procedure operative, che veri e propri interventi di mitigazione specifici.

#### ***3.6.15.5 Vasca di lavaggio delle ruote degli automezzi***

Si tratta di una vasca, costituita da una platea in calcestruzzo collegata ad un impianto idraulico che irroro acqua in pressione tramite appositi ugelli disposti a diverse altezze, con la funzione di lavare le ruote degli automezzi in uscita dai cantieri e quindi di prevenire la diffusione di polveri, come pure l'imbrattamento della sede stradale all'esterno del cantiere;

Nell'ambito dei cantieri in questione sono previste in totale 3 vasche di lavaggio ruote in corrispondenza delle aree con maggiore produzione di fanghi.

#### **3.6.15.6 Bagnatura della viabilità e delle aree di cantiere mediante autobotti**

Si prevede un'operazione di bagnatura delle piste e dei piazzali dei cantieri operativi e delle aree tecniche, finalizzata ad impedire il sollevamento delle particelle di polvere da parte delle ruote dei

mezzi e a legare al suolo le particelle di fini. Tale intervento sarà effettuato in maniera sistematica

sulla base anche della fase di lavoro e tenendo conto del periodo stagionale con incremento della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva. L'intervento di bagnatura verrà eseguito con

autobotti dotate di pompa a spruzzo con ugelli, procedendo ad una velocità non superiore a 10 Km/h irrorando un quantitativo di acqua pari almeno a 150 lt/min.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	386 di 556

In linea generale, prescindendo da periodi di piovosità, si prevede di eseguire la bagnatura con le seguenti cadenze:

- ogni 3 giorni lavorativi, ovvero 10 volte al mese per le aree di cantiere operativo;
- ogni 3 giorni lavorativi, ovvero 10 volte al mese per le aree di deposito;
- ogni 2 giorni lavorativi, ovvero 15 volte al mese per le piste di cantiere.

Le attività di bagnatura verranno eseguite per la pista e per i cantieri operativi per l'intera durata dei lavori di opere civili; per ciascuna area tecnica esse verranno limitate al periodo di operatività della medesima.

### **3.6.15.7 Spazzolatura della viabilità**

Mentre l'intervento sopra descritto di bagnatura verrà operato sulle piste sterrate e all'interno delle aree di cantiere, sulla viabilità esterna interessata dal traffico dei mezzi di cantiere si adotteranno misure di abbattimento della polverosità tramite spazzolatura ad umido.

Tale operazione verrà condotta in maniera sistematica su tutte le viabilità interessate da traffico di

mezzi pesanti che si dipartono dalle piste o dai cantieri operativi, per tutto il periodo in cui tali viabilità daranno in uso da parte dei mezzi di cantiere. La cadenza prevista sarà pari a:

- ogni 3 giorni lavorativi, ovvero 10 volte al mese per le viabilità minori;
- ogni 2 giorni lavorativi, ovvero 15 volte al mese per le 7 viabilità principali interessate dai collegamenti cave-cantieri.

### **3.6.15.8 Barriere antipolvere in corrispondenza dei ricettori prossimi alle aree di lavorazione**

Tutti i ricettori residenziali prospicienti le aree di lavoro saranno protetti tramite barriere antipolvere in legno di altezza pari a metri 2,50; ovviamente, laddove i ricettori risultano protetti da una barriera antirumore di altezza pari a 5 m, questa stessa assolve anche la funzione di limitazione dei disagi generati dalla polverosità indotta dalle aree di lavoro e dal traffico di cantiere sulla popolazione residente.

Misure di ottimizzazione per l'inquinamento atmosferico a carico dell'Appaltatore

Di seguito vengono prescritti provvedimenti, sotto forma di una lista di controllo, generali e specifici in funzione del metodo di costruzione per la riduzione delle emissioni di sostanze nocive

nell'aria sui cantieri, dalla pianificazione/progettazione all'esecuzione.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	387 di 556

Altri provvedimenti e altre soluzioni non sono esclusi purché sia comprovato che comportano una

riduzione delle emissioni almeno equivalente.

La maggior parte dei provvedimenti comprende requisiti base e corrisponde a una «buona prassi di cantiere, altri consistono in misure preventive specifiche.

Processi di lavoro meccanici

Le polveri e gli aerosol in cantieri prodotti da sorgenti puntuali o diffuse (impiego di macchine e attrezzature, trasporti su piste di cantiere, lavori di sterro, estrazione, trattamento e trasbordo di materiale, dispersione tramite il vento ecc.) sono da ridurre alla fonte mediante l'adozione di adeguate misure. In particolare per le attività che producono polvere, come smerigliatura – fresatura – foratura – sabbiatura – sgrossatura – lavorazione alla punta e allo scalpello, spaccatura – frantumazione – macinatura – getto – deposizione – separazione -crivellatura – carico/scarico – presa con la benna – pulizia a scopa – trasporto , vanno adottati i seguenti provvedimenti:

### **3.6.15.9 MOVIMENTAZIONE DEL MATERIALE**

Agglomerazione della polvere mediante umidificazione del materiale, per esempio mediante un'irrorazione controllata.

Impiego di sminuzzatrici che causano scarsa abrasione di materiale e che riducono il materiale di carico mediante pressione anziché urto.

Ridurre al minimo i lavori di raduno, ossia la riunione di materiale sciolto nei luoghi di trasbordo, risp. proteggere i punti di raduno dal vento.

### **3.6.15.10 DEPOSITI DEL MATERIALE**

I depositi di materiale sciolto e macerie come materiale non bituminoso di demolizione delle strade, calcestruzzo di demolizione, sabbia ghiaiosa riciclata con frequente movimentazione del materiale vanno adeguatamente protetti dal vento per es. mediante una sufficiente umidificazione, pareti/valli di protezione o sospensione dei lavori in caso di condizioni climatiche avverse.

Proteggere adeguatamente i depositi di materiale sciolto con scarsa movimentazione dall'esposizione al vento mediante misure come la copertura con stuoie, teli o copertura verde.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	388 di 556

### **3.6.15.11 AREE DI CIRCOLAZIONE NEI CANTIERI**

Sulle piste non consolidate legare le polveri in modo adeguato mediante autocisterna a pressione o impianto d'irrigazione.

Limitazione della velocità massima sulle piste di cantiere a per es. 30 km/h.

Munire le piste di trasporto molto frequentate con un adeguato consolidamento, per es. una pavimentazione o una copertura verde. Le piste vanno periodicamente pulite e le polveri legate per evitare depositi di materiali sfusi sulla pista.

Munire le uscite dal cantiere alla rete stradale pubblica con efficaci vasche di pulizia, come per esempio impianti di lavaggio delle ruote.

### **3.6.15.12 DEMOLIZIONE E SMANTELLAMENTO**

Gli oggetti da demolire o da smantellare vanno scomposti possibilmente in grandi pezzi con adeguata agglomerazione delle polveri (per es. umidificazione)

### **3.6.15.13 OPERE DI PAVIMENTAZIONE E IMPERMEABILIZZAZIONE**

Mastice d'asfalto, materiale di tenuta a caldo, bitume a caldo (riscaldatore mobile)

Impiego di mastice d'asfalto e bitume a caldo con bassa tendenza di esalazione di fumo.

Le temperature di lavorazione non devono superare i seguenti valori:

- mastice d'asfalto, posa a macchina: 220°C

- mastice d'asfalto, posa a mano: 240°C

- bitume a caldo: 190°C

Impiego di caldaie chiuse con regolatori della temperatura.

### **3.6.15.14 Processi di lavoro termici e chimici**

Durante i processi di lavoro termici nei cantieri (riscaldamento (pavimentazione) – taglio – rivestimento a caldo – saldatura) si sprigionano gas e fumi. Sono prioritarie misure in relazione alla lavorazione a caldo di bitume (pavimentazione stradale, impermeabilizzazioni, termoadesione) nonché ai lavori di saldatura.

Nella lavorazione di prodotti contenenti solventi (attività: rivestire – incollare – decapare – schiumare – pitturare – spruzzare) o nei processi chimici (di indurimento) vengono sprigionate sostanze solventi.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	389 di 556

### **3.6.15.15 Requisiti di macchine e attrezzature**

Impiegare attrezzature di lavoro a basse emissioni, per es. con motore elettrico.

Equipaggiamento e periodica manutenzione di macchine e attrezzature con motore a combustione secondo le indicazioni del fabbricante.

Per macchine e attrezzature con motori a combustione <18 kW la periodica manutenzione deve essere documentata, per es. con un adesivo di manutenzione.

Tutte le macchine e tutti le attrezzature con motori a combustione  $\geq 18$  kW

Devono:

- essere identificabili;
- venire controllati periodicamente ed essere muniti di un corrispondente documento di manutenzione del sistema antinquinamento;
- essere muniti di un adeguato contrassegno dei gas di scarico.

Le attrezzature di lavoro con motori a benzina a 2 tempi e con motori a benzina a 4 tempi senza catalizzatore vanno alimentati con benzina giusta.

Per macchine e attrezzature con motore diesel vanno utilizzati carburanti a basso tenore di zolfo (tenore in zolfo < 50ppm).

Per i lavori con elevata produzione di polveri con macchine e attrezzature per la lavorazione meccanica dei materiali (come per es. mole per troncatura, smerigliatrici), vanno adottate misure di riduzione delle polveri (come per es. bagnare, captare, aspirare, separare).

### **3.6.15.16 *Produzione di rifiuti***

In questo paragrafo il CPP dovrà fornire prescrizioni particolari per lo stoccaggio e la movimentazione in cantiere dei materiali di risulta previsti per i lavori oggetto dell'appalto.

### **3.6.15.17 *Traffico***

La circolazione stradale di mezzi pesanti provenienti o diretti al cantiere presenta una componente di rischio, identificabile nella possibilità di investimento di persone o mezzi estranei ai lavori.

I rischi principali potranno verificarsi durante le manovre di ingresso e/o uscita dal cantiere e l'immissione sulla viabilità pubblica. Pertanto, oltre alla segnalazione delle aree di cantiere con

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	390 di 556

idonea cartellonistica nonché segnaletica orizzontale da realizzarsi lungo la viabilità di accesso pubblica, in accordo con quanto previsto dal Codice della Strada ed atta ad indicare il transito di mezzi pesanti, in corrispondenza degli ingressi del cantiere si prescrive che l'entrata e l'uscita dei mezzi da e per le aree di cantiere siano dirette da un addetto con il compito di segnalare al traffico stradale le manovre dei mezzi.

Per limitare poi l'impatto del traffico dei mezzi sulla viabilità pubblica, in fase di progetto esecutivo sono state compiute delle scelte progettuali, volte proprio al contenimento del traffico.

Per la specifica organizzazione della circolazione di uomini e mezzi all'interno delle aree di cantiere si vedano invece gli appositi paragrafi su viabilità ed accessi nel capitolo di descrizione delle aree stesse.

Il traffico da e per le aree di cantiere, andrà poi limitato ai giorni feriali ed alla fascia oraria tra le ore 7.00 e le 20.00 o, in ogni caso, sarà concordato dall'appaltatore con le Autorità competenti.

#### **3.6.15.18 Presenza di materiali esplosivi o infiammabili**

Le aree di conservazione di tali materiali dovranno essere adeguatamente identificate e delimitate.

## **4 PROGRAMMAZIONE E COORDINAMENTO**

In questo capitolo il CPP fornirà tutte le indicazioni e prescrizioni in merito alle situazioni di rischio che si potranno generare nel corso dei lavori, dovute a fasi di lavoro particolarmente critiche o ad interferenze e sovrapposizioni tra diverse lavorazioni.

Sulla base del PL contrattuale, il CPP elaborerà un'analisi delle possibili interferenze tra fasi lavorative costituenti le parti d'opera da realizzare.

Il CPP dovrà effettuare l'analisi delle interferenze tra le lavorazioni anche quando siano attribuibili ad una stessa impresa esecutrice (per esempio esecuzione pali perforazione, armatura e getto).

L'analisi dovrà estendersi sia alle interferenze/sovrapposizioni delle fasi lavorative, sia alle interferenze tra le lavorazioni dell'appalto per il quale il CPP è stato specificatamente nominato, sia alle interferenze con fasi lavorative di appalti terzi, di comune committenza FS/TAV, o gestiti comunque da IF, dei quali il CPP sia stato informato dal RDL, e per le quali abbia a disposizione un PSC.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	391 di 556

#### **4.1 IL COORDINAMENTO DELLE LAVORAZIONI DI DIFFERENTE TIPOLOGIA.**

In base a quanto indicato nell'All.XV p.to 2.2.3, D.Lgs.81/08, il PSC deve contenere le misure di prevenzione dei rischi aggiuntivi risultanti dalla presenza simultanea o successiva di più imprese o dei lavoratori autonomi ed è redatto anche al fine di prevedere, quando ciò risulti necessario, l'utilizzazione di impianti comuni quali infrastrutture, mezzi logistici e di protezione collettiva. In considerazione del fatto che gli appalti IF sono pubblici, in fase di progettazione non sarà possibile conoscere il numero di imprese subappaltatrici che concorreranno alla realizzazione dell'opera; sarà possibile, però, individuare le lavorazioni di differente tipologia, soprattutto negli appalti multidisciplinari. Con questa analisi, il CPP indicherà le diverse tipologie di opere oggetto dell'appalto (p.es. Armamento – Trazione Elettrica – Opere Civili) e nell'ambito di ciascuna di esse (p.es. Opere Civili) individuerà le lavorazioni di differente specializzazione (p.es. movimenti di terra, fondazioni, elevazioni, imbiancatura, impiantistica civile ecc.) analizzandone le relative problematiche di coordinamento e fornendo le relative prescrizioni.

Il CPP, in questo paragrafo, descriverà i criteri per regolare l'uso delle parti comuni, particolare attenzione dovrà essere posta:

nella regolamentazione dell'uso di piste o strade di accesso comune ai cantieri;

nell'utilizzo in comune di macchine o attrezzature di cantiere (p. es. ponteggi);

- nell'utilizzo di macchine e attrezzature in prossimità di lavorazioni di differente specializzazione;

- al rischio di elettrocuzione;

- al rischio rumore;

- al rischio di uso di sostanze chimiche;

- nell'individuazione dei rischi derivanti dalla presenza simultanea, nella stessa area di lavoro, di squadre di differente specializzazione, dovuti alla "non formazione" delle maestranze di una squadra circa i rischi presenti nelle lavorazioni dell'altra squadra.

Il CPP dovrà comunque prescrivere, a carico dell'Appaltatore, per le attività di cui sopra, la redazione di specifiche procedure di gestione.

Il CPP inoltre dovrà prescrivere che il POS redatto dall'Appaltatore e da tutte le imprese esecutrici, comprenda anche i criteri e le procedure di cui sopra, successivamente alla definizione del numero di imprese esecutrici fruitrici delle parti comuni e delle relative

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	392 di 556

competenze.

Nella sezione generale sono comunque presenti le prescrizioni di coordinamento generali valide nella maggior parte dei cantieri in cui siano presenti interferenze tra lavorazioni di differente specializzazione.

Ove necessario, il CPP dovrà produrre tavole e disegni tecnici esplicativi riferiti all'analisi e quindi al coordinamento delle attività lavorative e delle attività di cui sopra. (*All. XV, p.to 2.1.4, D.Lgs. 81/2008*).

Dovrà inoltre essere prescritta, a carico dell'appaltatore, la redazione di una "procedura per l'utilizzo comune" di mezzi o apprestamenti (gru a torre, ponteggi, aree di officina, ecc).

## **4.2 CRITERI GENERALI DI COORDINAMENTO**

Per ridurre i rischi connessi alla presenza contemporanea di più lavorazioni nell'area costruttiva sono necessarie azioni di coordinamento, che devono essere promosse ed organizzate dal Coordinatore in fase di Esecuzione ed attuate da tutte le ditte operanti.

Si tratta sostanzialmente di procedure riguardanti particolari momenti dello sviluppo dei lavori, quali ad esempio l'inizio delle attività, l'ingresso di nuove ditte operanti o l'esecuzione di lavorazioni per le quali il programma lavori presenti sovrapposizioni non evitabili.

Tali azioni si esplicitano principalmente nell'attività di informazione delle imprese e nella verifica della corretta applicazione delle misure preventive individuate.

cui potrebbero aggiungersi lavoratori autonomi o dipendenti da altre imprese (ad esempio gli incaricati della fornitura dei materiali e gli addetti allo spostamento dei sottoservizi) ed eventuali subappaltatori.

Per evitare che insorgano rischi dovuti alla mancata informazione reciproca od al mancato coordinamento tra le diverse squadre di lavoratori, si dovrà prescrivere all'Appaltatore di individuare un responsabile che avrà il compito di coordinare le attività svolte dai diversi gruppi di lavoratori ed a cui gli stessi dovranno fare riferimento. Questi dovrà in particolare:

tradurre in maniera operativa le decisioni stabilite nelle riunioni di coordinamento svolte con i responsabili di eventuali subappalti od appalti interferenti e nelle riunioni di coordinamento relative ai lavori oggetto d'appalto (vedi indicazioni più avanti in questo capitolo);

fornire ai lavoratori (compresi i lavoratori autonomi ed i subappaltatori) informazioni circa eventuali rischi indotti da lavorazioni interferenti e le procedure operative necessarie per eliminare tali rischi;



fornire ai lavoratori informazioni circa eventuali necessità di sospensione temporanea delle lavorazioni per consentire lo svolgimento di particolari attività (ad esempio il transito di automezzi);

fornire (direttamente o tramite preposto incaricato) agli autisti degli automezzi incaricati della fornitura di materiali indicazioni sui percorsi da seguire ed i rischi presenti nell'area;

definire insieme con i vari soggetti le modalità di utilizzo delle parti comuni (aree di cantiere e di deposito materiali, accessi, impianti, viabilità);

informare il coordinatore per l'esecuzione di eventuali problemi insorti durante i lavori;

regolamentare gli accessi in cantiere e la circolazione all'interno della viabilità dello stesso.

Nel cantiere in esame, si può verificare la compresenza nell'area di cantiere e nelle aree di lavoro (e di conseguenza possibili interferenze) tra l'impresa appaltatrice e:

IMPRESA /LAV. AUTONOMO	EVENTO	PROVVEDIMENTI ORGANIZZATIVI	PROVVEDIMENTI TECNICI
Fornitori di materiali	In occasione della consegna in cantiere di materiali	Organizzare attraverso riunioni di coordinamento il trasporto dei materiali con automezzi nelle aree di cantiere. Curare particolarmente il coordinamento con eventuali ditte subappaltatrici e/o con i subappaltatori di noli a freddo. Programmare le attività in modo che nelle zone di cantiere operino e sostino un numero limitato di mezzi d'opera.	Verificare che durante il carico/scarico dei materiali dagli automezzi, tale materiale non sia eccessivo o non correttamente bilanciato. Prima di procedere con spostamenti di automezzi verificare con il preposto che tali spostamenti non siano di intralcio o creino pericoli per i lavoratori. Verificare che i mezzi transitino a velocità ridotta secondo quanto previsto dai cartelli disposti lungo i percorsi.
Trasportatori	Per il trasporto di materiali da e per il cantiere	Organizzare attraverso riunioni di coordinamento il trasporto dei materiali con automezzi nelle aree di cantiere. Curare particolarmente il coordinamento con eventuali ditte subappaltatrici e/o con i subappaltatori di noli a freddo. Programmare le attività in modo che nelle zone di cantiere operino e sostino un	Verificare che durante il carico/scarico dei materiali dagli automezzi, tale materiale non sia eccessivo o non correttamente bilanciato. Prima di procedere con spostamenti di automezzi verificare con il preposto che tali spostamenti non siano di intralcio o creino pericoli per i lavoratori. Verificare che i mezzi transitino

IMPRESA /LAV. AUTONOMO	EVENTO	PROVVEDIMENTI ORGANIZZATIVI	PROVVEDIMENTI TECNICI
		numero limitato di mezzi d'opera.	a velocità ridotta secondo quanto previsto dai cartelli disposti lungo i percorsi.
Subappaltatore per installazioni impiantistiche	Nella fase di realizzazione impianti e installazioni tecnologiche	Curare particolarmente il coordinamento con le altre imprese eventualmente presenti sull'area di lavoro. Programmare le attività in modo tale che siano presenti sul luogo di lavoro un numero ristretto di lavoratori.	<p>Segnalare la zona di lavoro in cui si sta operando.</p> <p>Verificare l'integrità delle opere provvisorie che per molte cause potrebbero essere state danneggiate o manomesse (ad es. durante il disarmo delle strutture, per eseguire messe a piombo, ecc.).</p> <p>Tenere sgombri i posti di lavoro e le zone di passaggio da materiale di risulta.</p> <p>I depositi momentanei devono consentire la agevole esecuzione delle manovre e dei movimenti necessari per lo svolgimento del lavoro, anche in relazione alla presenza degli eventuali cavi di alimentazione degli apparecchi e dalla presenza di altri operatori.</p>

Il Coordinatore per l'esecuzione (ai sensi del D.Lgs. 81/08) curerà l'organizzazione della cooperazione ed il coordinamento delle attività (in merito alla sicurezza), tra i Datori di lavoro, ivi compresi i lavoratori autonomi, nonché la loro reciproca informazione (comma 1 punto c), e verificherà che tale attività venga effettivamente svolta dall'appaltatore, anche attraverso riunioni periodiche di coordinamento, da organizzare con cadenza almeno quindicinale (e, in periodi in cui si svolgono lavorazioni particolarmente critiche, con frequenza maggiore).

Le riunioni di coordinamento dovranno essere opportunamente documentate (vedi anche successivo paragrafo "riunioni di coordinamento").

Anche in presenza di più imprese, ove non sia stato stabilito diversamente da accordi contrattuali o altro, l'Appaltatore principale è sempre responsabile della corretta manutenzione di tutti gli apprestamenti, impianti, macchine ed aree di cantiere.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	395 di 556

Sarà cura del coordinatore dell'esecuzione effettuare le modifiche al presente piano che si rendessero necessarie a seguito dell'esito delle riunioni di coordinamento tra le imprese presenti in cantiere.

### **4.3 RIUNIONI DI COORDINAMENTO ED INFORMAZIONE**

Il CPP dovrà prescrivere lo svolgimento, prima dell'inizio dei lavori e successivamente con cadenza periodica, di riunioni di coordinamento. Nel corso di tali riunioni si concorderanno anche gli interventi di prevenzione e protezione in relazione alle eventuali interferenze. Le riunioni dovranno essere indette, e verbalizzate, dal CEL, convocando l'Appaltatore ed i responsabili delle altre imprese esecutrici (quando coinvolti nelle azioni di coordinamento da intraprendere).

In questo paragrafo, inoltre, il CPP dovrà elencare le fasi critiche prevedibili nell'ambito dell'appalto, in funzione delle lavorazioni e delle loro interferenze, in cui sarebbe opportuno indire riunioni di coordinamento a cura del CEL, oltre alle riunioni stabilite con cadenza periodica e in base a quanto emerso dallo studio del Programma Lavori.

L'accesso all'area costruttiva di fornitori e/o visitatori avviene esclusivamente previa autorizzazione e rilascio del cartellino di identificazione.

La riunione dovrà essere verbalizzata a cura del CEL. Il verbale, conservato in cantiere con il piano di sicurezza e coordinamento, ne costituirà l'aggiornamento. Copia del verbale dovrà essere consegnata ai partecipanti e a tutti gli interessati.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	396 di 556

#### **4.4 INDIVIDUAZIONE DELLE FASI LAVORATIVE CRITICHE E PRESCRIZIONI DI COORDINAMENTO**

Riferendosi al Programma dei Lavori del progetto, il CPP dovrà individuare le diverse fasi lavorative desumibili dal progetto e riconducibili ad ogni singola lavorazione, analizzando le criticità e le interferenze/sovrapposizioni tra dette fasi e prescrivere a tal riguardo le misure di coordinamento necessarie.

Le parti di PL, sviluppate dal CPP esclusivamente al fine di valutare i rischi derivanti dalle possibili interferenze tra le fasi lavorative in cui è suddivisa la realizzazione dell'opera, saranno inserite nell'ambito del presente capitolo senza i "Tempi" intesi come date, ma solo con le durate espresse in barre tra loro in parte sovrapposte, riportando evidenza grafica delle interferenze individuate distinguendo, sempre graficamente, le interferenze reali (cioè sia temporali che spaziali) da quelle unicamente temporali. Sempre graficamente il CPP dovrà indicare quali fasi del programma lavori si svolgeranno in presenza di esercizio ferroviario.

Nel paragrafo 2.3.6.4 sarà fornito un esempio di coordinamento tra differenti attività.

Ciascuna prescrizione di coordinamento dovrà essere riferita, in maniera chiara ed inequivocabile, alle fasi di lavoro per le quali la prescrizione è necessaria.

Per le interferenze "effettive", cioè quelle sia temporali che spaziali, saranno fornite le prescrizioni di coordinamento; tali le prescrizioni saranno riferite a ciascuna lavorazione coinvolta.

L'analisi delle sovrapposizioni delle barre del programma lavori, consentirà di evidenziare anche le interferenze esclusivamente temporali, che dovranno comunque essere trattate, specificando che non si tratta di interferenze "effettive".

Per il PSC di progetto Esecutivo di Appalto Integrato, il CPP (individuato nell'ambito dell'organizzazione dell'Appaltatore) dovrà analizzare il Programma dei Lavori sviluppato a livello "lavorazione" dall'Appaltatore ed elaborare il coordinamento ai fini della sicurezza tra le lavorazioni interferenti.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	397 di 556

## **5 SVILUPPO DEL PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO**

Il presente documento è redatto esclusivamente ai fini di fornire delle linee guida e le informazioni base per la redazione dei successivi PSC. Nei capitoli precedenti sono stati analizzati solo alcuni degli aspetti principali dei lavori oggetto dell'appalto, più precisamente quelli che si è ritenuto avessero influenza sugli aspetti legati alla sicurezza. A tale scopo il lavoro è stato focalizzato soprattutto sui lavori di scavo e su quelli di realizzazione di spalle e pile, sulle interferenze con il traffico veicolare e sui lavori riguardanti il piano del ferro, quindi su tutte quelle attività che possono richiedere degli input specifici e di cui occorrerà tener conto nello sviluppo delle successive fasi di progettazione.

In generale dovranno essere comunque esaminate e valutate, ai fini della redazione dei vari PSC, le criticità derivanti da tutte le singole lavorazioni ed attività, i rischi che comportano ed il loro coordinamento.

Il PSC dovrà essere articolato nei seguenti elaborati così come previsto dagli standard Italferr:

### **5.1 SEZIONE GENERALE**

Comprendente prescrizioni generali di sicurezza con particolare riferimento ai rischi legati alla presenza di esercizio ferroviario, a lavori tipicamente ferroviari, a lavori all'aperto, all'utilizzo di macchine e utensili di cantiere, a depositi di eventuali materiali pericolosi o inquinanti; prescrizioni generali riguardanti i servizi igienico-assistenziali, pronto soccorso e trattamento degli infortuni, gestione delle emergenze, D.P.I., informazione e formazione dei lavoratori, documenti, procedure e modulistica; gestione del PSC e normative di riferimento.

### **5.2 SEZIONE PARTICOLARE**

Comprendente descrizione delle opere e dei lavori, dati identificativi dell'Appaltatore, del cantiere, identificazione dei soggetti preposti al controllo della Sicurezza sui luoghi di lavoro, notifica preliminare, organizzazione del cantiere, con particolare riferimento ai rischi indotti dal

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	398 di 556

cantiere verso l'ambiente esterno e viceversa, prescrizioni particolari di sicurezza e coordinamento tra attività e lavori all'interno dell'appalto e tra diversi appalti.

Sono anche indicati i costi per la sicurezza in Cantiere. In base a quanto previsto dall'Autorità per la Vigilanza su lavori pubblici, i costi per la sicurezza, previsti dal D.Lgs.81/08 non devono essere assoggettati a ribasso, ma sono considerati comunque inclusi nei costi unitari delle lavorazioni. Il Coordinatore per la progettazione determina questi costi con una valutazione analitica di parametri identificati da Italferr, con l'esame del programma lavori, basandosi su indicatori di mercato e sulla propria esperienza.

Nella Sezione Particolare la valutazione dei rischi di lavorazione deve essere effettuata basandosi sul procedimento di identificazione dei rischi previsto dalla normativa vigente, considerate anche le disposizioni vigenti sui contenuti minimi dei POS contenute nel D.P.R. 222 del 3 luglio 2003. Le singole lavorazioni sono suddivise in fasi di lavoro e in sottofasi. Per ciascuna di queste attività si procede alla stesura di una scheda di valutazione dei rischi corredata dalle misure di prevenzione e di protezione che gli addetti dovranno adottare.

Saranno inoltre allegati gli elaborati generali di cantierizzazione, il cronoprogramma dei lavori, il programma delle soggezioni all'esercizio e gli elaborati del progetto esecutivo maggiormente significativi.

Alla Sezione particolare saranno allegati gli elaborati generali di cantierizzazione, il cronoprogramma dei lavori, il programma delle soggezioni all'esercizio e gli elaborati del progetto esecutivo maggiormente significativi.

Le due Sezioni in cui si articola il PSC, tra loro complementari, dovranno essere considerate un unico documento inscindibile. La validità e l'efficacia del PSC è quindi condizionata dalla contestuale disponibilità di entrambe le parti denominate Sezione Generale e Sezione Particolare con i relativi allegati.

Nella Sezione particolare verranno anche allegate le schede di sicurezza in cui sono riportati i rischi specifici e le misure di prevenzione e protezione connessi con le varie fasi di lavorazione.

Nella Sezione Generale del presente PSC saranno comunque ampiamente descritti i rischi di carattere generale e quelli derivanti dalla presenza dell'esercizio ferroviario.

Le schede tecniche di sicurezza sono organizzate in tre sottocapitoli:

- Schede di sicurezza riguardanti le lavorazioni
- Schede di sicurezza riguardanti le macchine e gli attrezzi utilizzati
- Schede descrittive dei DPI
- Schede delle opere provvisoriale

Si riporterà anche l'elenco completo degli elaborati di progetto consultati per la redazione del PSC.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	399 di 556

### **5.3 FASCICOLO DELL'OPERA**

Comprendente prescrizioni e misure di sicurezza nelle fasi di manutenzione dell'opera.

Concludendo, fra gli aspetti che saranno analizzati ai fini della sicurezza nella fase di realizzazione delle opere oggetto dell'intervento, particolare attenzione sarà rivolta a:

- cantieri fissi (baraccamenti, impianti fissi, viabilità interna e di accesso, deposito materiali, uffici, logistica di cantiere);
- cantieri mobili (presidi igienico/sanitari, mezzi d'opera e attrezzature di lavoro, delimitazioni e recinzioni, impianti mobili, logistica di cantiere);
- viabilità generale (segnaletica stradale e di cantiere, compartimentazione dei percorsi d'accesso e d'uscita, polveri, rumore e velocità dei mezzi di cantiere, interferenze con la viabilità ordinaria);
- interferenze e soggezioni dell'esercizio ferroviario (prescrizioni specifiche per le attività, segregazioni, segnalazioni e delimitazioni delle aree limitrofe alla sede ferroviaria);
- interferenze e soggezioni dell'esercizio ferroviario (individuazione delle lavorazioni da svolgersi in regime di interruzione, tolta tensione, liberazione del binario su avvistamento, protezione cantieri, ecc...);
- interferenze con sotto e sopra servizi con particolare attenzione alla linea di trazione elettrica (individuazione, adeguamenti);
- interferenze spaziali e temporali fra lavorazioni/imprese diverse (prescrizioni particolari e di coordinamento, segregazione delle aree);
- interferenze da e verso l'ambiente esterno (fonti di inquinamento).

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	400 di 556

## **6 ONERI DELLA SICUREZZA**

Relativamente alla stima dei costi della sicurezza, come da All.XV, p.to 4 del D.Lgs.81/08, si farà riferimento alla “Specifica Tecnica per il calcolo dei costi della sicurezza” (cod.PPA 0000741) In ogni caso in questo capitolo si dovranno riportare i totali delle voci a corpo desumibili dal Computo Metrico Estimativo dei Costi della Sicurezza che sarà redatto in fase di Progettazione Definitiva per Appalto Integrato.



Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	401 di 556

**7 ALLEGATO A SPECIFICA TECNICA PER LA REDAZIONE DEL PSC/FA(INCLUSO ALLEGATO “SEZIONE GENERALE”)**

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	402 di 556

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	403 di 556

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	404 di 556

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE



U.O. [REDACTED]  
CENTRO PRODUZIONE [REDACTED]

PROGETTO [REDACTED]  
PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

**SEZIONE GENERALE**

<b>IL RESPONSABILE DEI LAVORI</b> (ai sensi del D.Lgs. 81/08)		qualifica	Nome Cognome	DATA	FIRMA
Incaricato con lettera	RFI-DIN-SPL/ del __/__/__				
Emessa da	Referente di progetto			DATA	FIRMA
<b>IL COORDINATORE PER LA PROGETTAZIONE in materia di sicurezza</b> (ai sensi del D.L.vo 81/08)		qualifica	Nome Cognome	DATA	FIRMA
Incaricato con lettera					
Emessa da	Responsabile dei lavori				

**DESCRIZIONE OPERA**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	Pagina
XXXX	XX	X	XX	XX	XXXXXXXX	XXX	X	110 di 110

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approv.	Data	Autorizz.	Data

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	405 di 556

## **INDICE**

1	<b>PREMESSA</b>	110
2	<b>MISURE GENERALI DI SICUREZZA E PROTEZIONE</b>	110
2.1	<b>PREMESSA</b>	
2.2	<b>PRINCIPALI FATTORI DI RISCHIO E RELATIVE MISURE DI SICUREZZA</b>	110
2.2.1	<b>RISCHIO FISICO</b>	110
2.2.1.1	SEPELLIMENTO - SPROFONDAMENTO	110
2.2.1.2	ANNEGAMENTO	110
2.2.1.3	CADUTE DALL'ALTO	110
2.2.1.4	CALORE - INCENDIO- ESPLOSIONE	110
2.2.1.5	CLIMA/MICROCLIMA	110
2.2.1.6	URTI - COLPI - IMPATTI - COMPRESSIONI	110
2.2.1.7	PUNTURE - TAGLI - ABRASIONI	110
2.2.1.8	VIBRAZIONI	110
2.2.1.9	SCIVOLAMENTI - CADUTE A LIVELLO	110
2.2.1.10	ELETTROCUZIONE, FOLGORAZIONE	110
2.2.1.11	RADIAZIONI NON IONIZZANTI	110
2.2.1.12	RUMORE	110
2.2.1.13	CESOIAMENTO - STRITOLAMENTO	110
2.2.1.14	CADUTA DI MATERIALE DALL'ALTO	110
2.2.1.15	INVESTIMENTO	110
2.2.1.16	CIRCOLAZIONE DEI MEZZI D'OPERA	110
2.2.1.17	MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI	110
2.2.1.18	POLVERI - FIBRE	110
2.2.1.19	GETTI - SCHIZZI - PROIEZIONE DI SCHEGGE	110
2.2.1.20	INSUFFICIENTE ILLUMINAZIONE	110
2.2.2	<b>RISCHIO CHIMICO</b>	110
2.2.2.1	FUMI - NEBBIE - GAS - VAPORI	110
2.2.2.2	CATRAME - FUMO	110
2.2.2.3	ALLERGENI	110
2.2.2.4	OLI MINERALI E DERIVATI	110
2.2.3	<b>RISCHIO CANCEROGENO</b>	110
2.2.3.1	AMIANTO	110
2.2.4	<b>RISCHIO BIOLOGICO</b>	110
2.2.4.1	INFEZIONI DA MICRORGANISMI	110
3	<b>IL CANTIERE E L'AMBIENTE ESTERNO</b>	110
3.1	<b>RISCHI TRASMESSI DALL'AMBIENTE ESTERNO AL CANTIERE</b>	110
3.1.1	PRESENZA DI INSEDIAMENTI LIMITROFI RESIDENZIALI E PRODUTTIVI	110
3.1.2	RISCHI DOVUTI ALLA PRESENZA DI ORDIGNI BELLICI	110
3.1.3	RISCHI LEGATI ALLA PRESENZA DELL'ESERCIZIO FERROVIARIO	110
3.1.4	RISCHI DOVUTI AD AGENTI ATMOSFERICI	110
3.1.5	RISCHI LEGATI ALL'IGIENE NELLE AREE DI LAVORO	110
3.1.6	RISCHI DOVUTI ALLA PRESENZA DI RETI DI SERVIZI	110
3.1.7	LINEE ELETTRICHE INTERRATE	110
3.1.8	LINEE ELETTRICHE AEREE	110
3.1.9	RETI DI GAS	110
3.1.10	RETI FOGNARIE	110
3.2	<b>RISCHI TRASMESSI DAL CANTIERE ALL'AMBIENTE ESTERNO</b>	110
3.2.1	EMISSIONI INQUINANTI	110
3.2.2	RETI DELL'ACQUA	110
3.2.3	CIRCOLAZIONE STRADALE	110
3.2.4	PRESENZA DI SOSTANZE ESPLOSIVE O FACILMENTE INFIAMMABILI	110
4	<b>MISURE DI SICUREZZA E PROTEZIONE PER RISCHI DERIVANTI DALLA PRESENZA DI ESERCIZIO FERROVIARIO</b>	110

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	406 di 556

<b>4.1</b>	<b>NOZIONI GENERALI DI SICUREZZA IN PRESENZA DI ESERCIZIO FERROVIARIO</b>	<b>110</b>
<b>4.2</b>	<b>RISCHI SPECIFICI FERROVIARI E RELATIVE MISURE DI PREVENZIONE</b>	<b>110</b>
<b>4.2.1</b>	<b>RISCHIO DI INVESTIMENTO DURANTE LA PERMANENZA O LO SPOSTAMENTO SUI PIAZZALI E IN LINEA</b>	<b>110</b>
<b>4.2.2</b>	<b>RISCHIO DI INCUNEAMENTO DEI PIEDI O DEGLI ARTI INFERIORI FRA L'AGO E IL CONTROAGO DEI DEVIATOI MANOVRATI ELETTRICAMENTE A DISTANZA</b>	<b>110</b>
<b>4.2.3</b>	<b>RISCHIO DI INDEBITO LANCIO DI OGGETTI DAI TRENI IN TRANSITO, DI PROIEZIONE DI CORPUSCOLI E SCORIE DI FRENATURA</b>	<b>110</b>
<b>4.2.4</b>	<b>RISCHIO DI SCIVOLAMENTO SU SUPERFICI DI APPOGGIO DEL PIEDE SDRUCIOLEVOLI, CON PARTICOLARE RIFERIMENTO ALLE TRAVERSE OVE NORMALMENTE SOSTANO I LOCOMOTORI DIESEL</b>	<b>110</b>
<b>4.2.5</b>	<b>RISCHIO DOVUTO A OSTACOLI FISSI O MOBILI LUNGO LE ZONE DI PASSAGGIO</b>	<b>110</b>
<b>4.2.6</b>	<b>RISCHIO RUMORE</b>	<b>110</b>
<b>4.2.7</b>	<b>RISCHIO ELETTRICITÀ</b>	<b>110</b>
<b>4.2.8</b>	<b>RISCHI DI CARATTERE PARTICOLARE</b>	<b>110</b>
<b>4.2.9</b>	<b>PROTEZIONE DEI CANTIERI SU LINEE FERROVIARIE IN ESERCIZIO</b>	<b>110</b>
<b>4.3</b>	<b>ESECUZIONE DI LAVORI IN AMBIENTE FERROVIARIO</b>	<b>110</b>
<b>4.3.1</b>	<b>REGIME DI INTERRUZIONE DEL BINARIO</b>	<b>110</b>
<b>4.3.2</b>	<b>REGIME DI LIBERAZIONE DEI BINARIO SU AVVISTAMENTO</b>	<b>110</b>
<b>4.3.3</b>	<b>NORME DI SICUREZZA RIGUARDANTI LA CONDUZIONE DEI LAVORI</b>	<b>110</b>
<b>4.3.4</b>	<b>POSIZIONAMENTO DELLA SEGNALETICA</b>	<b>110</b>
<b>4.3.5</b>	<b>SCAMBIO MODULI</b>	<b>110</b>
<b>4.3.6</b>	<b>POSIZIONAMENTO DEI DISPOSITIVI DI MESSA A TERRA</b>	<b>110</b>
<b>4.3.7</b>	<b>COMPORTEMENTO NELL'AMBITO DEL REGIME DI LIBERAZIONE DEL BINARIO SU AVVISTAMENTO</b>	<b>110</b>
<b>4.4</b>	<b>CIRCOLAZIONE DEI CARRELLI</b>	<b>110</b>
<b>4.5</b>	<b>USO DELLE ATTREZZATURE FERROVIARIE</b>	<b>110</b>
<b>4.5.1</b>	<b>SCOMPOSIZIONE E COMPOSIZIONE DI UN CONVOGLIO CON DUE MOTOCARRELLI - MOTOSCALE E/O RIMORCHI FERROVIARI</b>	<b>110</b>
<b>4.5.2</b>	<b>SCOMPOSIZIONE E COMPOSIZIONE DI UN CONVOGLIO CON UN MOTOCARRELLO E MOTOSCALE E/O RIMORCHI FERROVIARI</b>	<b>110</b>
<b>4.5.3</b>	<b>CORRETTO RICOVERO DEI CONVOGLI NELLE STAZIONI</b>	<b>110</b>
<b>4.6</b>	<b>LAVORI EFFETTUATI IN PRESENZA DI ESERCIZIO FERROVIARIO</b>	<b>110</b>
<b>4.6.1</b>	<b>ESECUZIONE SCAVI DI FONDAZIONE PER BASAMENTI, POZZETTI, BLOCCHI</b>	<b>110</b>
<b>4.6.2</b>	<b>ESECUZIONE GETTI IN CALCESTRUZZO PER BASAMENTI, POZZETTI, BLOCCHI</b>	<b>110</b>
<b>4.6.3</b>	<b>ESECUZIONE SCAVI DI TRINCEA PER POSA CUNICOLI E CANALIZZAZIONI</b>	<b>110</b>
<b>4.6.4</b>	<b>POSA CUNICOLI, CANALETTE E ATTREZZATURE VARIE PER LAVORI TELEFONICI E APPARATI CENTRALI</b>	<b>110</b>
<b>4.6.5</b>	<b>POSA SOSTEGNI E LORO SMANTELLAMENTO</b>	<b>110</b>
<b>4.6.6</b>	<b>STENDIMENTO DELLE FUNI, DEI FILI DI CONTATTO E LORO SMANTELLAMENTO</b>	<b>110</b>
4.6.6.1	STENDIMENTO IN PROSSIMITÀ DI LINEE ED APPARECCHIATURE ELETTRICHE AEREE SOTTO TENSIONE (ART. 29 L191/74)	110
4.6.6.2	PROTEZIONE DELL'AREA DI LAVORO	110
4.6.6.3	PREPARAZIONE DEL LAVORO	110
4.6.6.4	ESECUZIONE DEL LAVORO	110
4.6.6.5	TERMINE DEL LAVORO	110
4.6.6.6	COMPORTEMENTO DEGLI OPERATORI	110
4.6.6.7	OPERAZIONI DI AGGRAPPAMENTO E TESATURA DI FUNI E FILI	110
<b>4.6.7</b>	<b>PERCORSI LUNGO LA LINEA FERROVIARIA</b>	<b>110</b>
<b>4.6.8</b>	<b>USO DI CARRELLI NON RIMOVIBILI</b>	<b>110</b>
<b>4.6.9</b>	<b>LAVORI PER IMPIANTI ELETTRICI</b>	<b>110</b>
<b>5</b>	<b><u>MISURE DI SICUREZZA E PROTEZIONE PER RISCHI CONNESSI A LAVORI TIPICAMENTE FERROVIARI</u></b>	<b>110</b>
<b>5.1</b>	<b>OPERE DITE</b>	<b>110</b>
<b>5.1.1</b>	<b>REALIZZAZIONE DI FONDAZIONI DEI PALI TE</b>	<b>110</b>
<b>5.1.2</b>	<b>POSA E TESATURA CONDUTTURE DI CONTATTO E DI ALIMENTAZIONE</b>	<b>110</b>

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	407 di 556

<b>5.2 ARMAMENTO FERROVIARIO</b> .....	<b>110</b>
<b>5.2.1 USO DI MACCHINE SU BINARIO</b> .....	<b>110</b>
<b>5.2.2 USO DI ATTREZZATURE MOTORIZZATE</b> .....	<b>110</b>
<b>5.2.3 MOVIMENTAZIONE DI TRAVERSE E ROTAIE</b> .....	<b>110</b>
<b>5.2.4 TAGLIO E SALDATURA DELLE ROTAIE</b> .....	<b>110</b>
<b>6 MISURE DI SICUREZZA E PROTEZIONE PER RISCHI CONNESSI A LAVORI ALL'APERTO</b> .....	<b>110</b>
<b>6.1 PREMESSE</b> .....	<b>110</b>
<b>6.2 LAVORI DI BONIFICA DA RESIDUI DI ORDIGNI BELLICI</b> .....	<b>110</b>
<b>6.3 LAVORI DI BONIFICA DELLA VEGETAZIONE</b> .....	<b>110</b>
<b>6.4 LAVORI DI DEMOLIZIONE</b> .....	<b>110</b>
<b>6.4.1 ADEGUAMENTO DELLE RETI DI SERVIZI INTERFERENTI</b> .....	<b>110</b>
<b>6.4.2 PROCEDURE PRELIMINARI ALLE DEMOLIZIONI</b> .....	<b>110</b>
<b>6.4.3 TIPOLOGIE DI MANUFATTI DA DEMOLIRE</b> .....	<b>110</b>
6.4.3.1 EDIFICI IN MURATURA, IN CEMENTO ARMATO ED IN ACCIAIO.....	110
6.4.3.2 MANUFATTI VARI.....	110
6.4.3.3 MISURE GENERALI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI DI DEMOLIZIONE DA ESEGUIRSI IN PROSSIMITÀ DI IMPIANTI, MANUFATTI LINEE FERROVIARIE E ALTRE STRUTTURE NON INTERESSATE DAGLI INTERVENTI.....	110
<b>6.5 LAVORI DI SBANCAMENTO E MOVIMENTO TERRA</b> .....	<b>110</b>
<b>6.6 LAVORI STRADALI</b> .....	<b>110</b>
<b>6.7 ESECUZIONE PALI</b> .....	<b>110</b>
<b>6.8 LAVORAZIONE E POSA IN OPERA DEL FERRO</b> .....	<b>110</b>
<b>6.9 LAVORI DI CARPENTERIA</b> .....	<b>110</b>
<b>6.10 POSA IN OPERA DEL CALCESTRUZZO</b> .....	<b>110</b>
<b>6.11 OPERE IN ELEVAZIONE</b> .....	<b>110</b>
<b>6.11.1 PONTEGGI METALLICI</b> .....	<b>110</b>
<b>6.12 POSA IN OPERA PREFABBRICATI</b> .....	<b>110</b>
<b>6.13 LAVORI DI DISARMO</b> .....	<b>110</b>
<b>7 MISURE DI SICUREZZA E PROTEZIONE PER RISCHI CONNESSI A LAVORI IN SOTTERRANEO</b> .....	<b>110</b>
<b>7.1 PREMESSE</b> .....	<b>110</b>
<b>7.2 SALUBRITÀ DELL'ARIA</b> .....	<b>110</b>
<b>7.3 LIMITAZIONE DELLA TEMPERATURA</b> .....	<b>110</b>
<b>7.4 ILLUMINAZIONE</b> .....	<b>110</b>
<b>7.5 DIFESA CONTRO LE POLVERI</b> .....	<b>110</b>
<b>7.6 ESPOSIZIONE AL RUMORE</b> .....	<b>110</b>
<b>7.7 RISCHIO DI ALLAGAMENTO</b> .....	<b>110</b>
<b>7.8 RISCHIO DI CROLLI DAL FRONTE DI SCAVO O DALLA CALOTTA</b> .....	<b>110</b>
<b>7.9 DISPOSIZIONI PER L'UTILIZZO DI MACCHINE E UTENSILI</b> .....	<b>110</b>
<b>7.10 GALLERIA ARTIFICIALE</b> .....	<b>110</b>
<b>8 MISURE DI SICUREZZA E PROTEZIONE PER RISCHI CONNESSI ALL'UTILIZZO DI MACCHINE, UTENSILI E IMPIANTI DI CANTIERE</b> .....	<b>110</b>
<b>8.1 MACCHINE DI CANTIERE</b> .....	<b>110</b>
<b>8.1.1 SCELTA, UTILIZZO E MANUTENZIONE</b> .....	<b>110</b>
<b>8.1.2 DOCUMENTAZIONE</b> .....	<b>110</b>
<b>8.1.3 MEZZI DI SOLLEVAMENTO</b> .....	<b>110</b>
<b>8.2 UTENSILI</b> .....	<b>110</b>
<b>8.2.1 UTENSILI MANUALI</b> .....	<b>110</b>
<b>8.2.2 UTENSILI ELETTRICI</b> .....	<b>110</b>
<b>8.3 IMPIANTI TECNOLOGICI</b> .....	<b>110</b>
<b>8.4 USO IN COMUNE DI MACCHINE, ATTREZZATURE, IMPIANTI E INFRASTRUTTURE</b> .....	<b>110</b>
<b>8.5 RISCHI DERIVANTI DALL'USO DI APPARECCHIATURE RADIOMOBILI PORTATILI</b> .....	<b>110</b>

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	408 di 556

<b>9 MISURE DI SICUREZZA E PROTEZIONE PER RISCHI CONNESSI AI DEPOSITI DI MATERIALI PERICOLOSI O INQUINANTI</b> .....	<b>110</b>
<b>9.1 RIFIUTI</b> .....	<b>110</b>
<b>9.1.1 LUOGHI DI DEPOSITO TEMPORANEO</b> .....	<b>110</b>
<b>9.2 SOSTANZE PERICOLOSE</b> .....	<b>110</b>
<b>9.2.1 DEPOSITI DI CARBURANTI E COMBUSTIBILI E INSTALLAZIONI SOGGETTE AL RILASCIO DEL C.P.I.</b> .....	<b>110</b>
<b>9.3 ESPLOSIVI</b> .....	<b>110</b>
<b>10 SERVIZI IGIENICO ASSISTENZIALI, ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE, PRONTO SOCCORSO E TRATTAMENTO DEGLI INFORTUNI</b> .....	<b>110</b>
<b>10.1 PREMESSA</b> .....	<b>110</b>
<b>10.2 SERVIZI IGIENICO ASSISTENZIALI</b> .....	<b>110</b>
<b>10.2.1 DEFINIZIONE</b> .....	<b>110</b>
<b>10.2.2 CARATTERISTICHE DEI SERVIZI IGIENICI ASSISTENZIALI</b> .....	<b>110</b>
10.2.2.1 UFFICIO .....	110
10.2.2.2 LOCALE CUSTODE .....	110
10.2.2.3 SERVIZI IGIENICO - ASSISTENZIALI .....	110
10.2.2.4 SPOGLIATOI.....	110
10.2.2.5 GABINETTI E LAVABI .....	110
10.2.2.6 DOCCE .....	110
10.2.2.7 REFETTORI: .....	110
10.2.2.8 DORMITORI .....	110
<b>10.3 ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE</b> .....	<b>110</b>
<b>10.3.1 RECINZIONI</b> .....	<b>110</b>
<b>10.3.2 ACCESSI DI CANTIERE</b> .....	<b>110</b>
<b>10.3.3 VIABILITÀ INTERNA</b> .....	<b>110</b>
<b>10.3.4 ANDATOIE</b> .....	<b>110</b>
<b>10.4 ORGANIZZAZIONE DEL PRONTO SOCCORSO NEI CANTIERI</b> .....	<b>110</b>
<b>10.4.1 TIPOLOGIA DI PRESIDII SANITARI</b> .....	<b>110</b>
<b>10.4.2 LOGISTICA</b> .....	<b>110</b>
<b>10.4.3 SEGNALETICA</b> .....	<b>110</b>
<b>10.4.4 FORMAZIONE DELLA SQUADRA DI PRONTO SOCCORSO</b> .....	<b>110</b>
<b>10.5 VISITE MEDICHE</b> .....	<b>110</b>
<b>10.5.1 ATTIVITÀ PER LE QUALI È NECESSARIA LA SORVEGLIANZA SANITARIA</b> .....	<b>110</b>
<b>10.6 INDICAZIONI SULLE PROCEDURE DI EMERGENZA SANITARIA</b> .....	<b>110</b>
<b>10.6.1 PROCEDURA DI EMERGENZA SANITARIA</b> .....	<b>110</b>
<b>10.6.2 NOTIFICA DEI DANNI E INFORTUNI</b> .....	<b>110</b>
<b>11 COORDINAMENTO</b> .....	<b>110</b>
<b>11.1 Prescrizioni generali di coordinamento</b> .....	<b>110</b>
<b>11.2 Coordinamento con altri appalti</b> .....	<b>110</b>
<b>12 GESTIONE EMERGENZE</b> .....	<b>110</b>
<b>12.1 INDICAZIONI GENERALI PER LA GESTIONE DELLE EMERGENZE</b> .....	<b>110</b>
<b>12.2 PIANO DI EMERGENZA</b> .....	<b>110</b>
<b>12.2.1 PREREQUISITI TECNICO FORMATIVI ALL'ATTUAZIONE DEL PIANO DI EMERGENZA</b> .....	<b>110</b>
<b>12.2.2 CONTENUTI DEL PIANO</b> .....	<b>110</b>
12.2.2.1 IDENTIFICAZIONE DELLE POSSIBILI EMERGENZE .....	110
12.2.2.2 EMERGENZA PER RISCHIO INCENDIO, ALLAGAMENTO, SOSTANZE TOSSICO/NOCIVE.....	110
12.2.2.3 MISURE PREVENTIVE.....	110
12.2.2.4 L'ORGANIZZAZIONE DI EMERGENZA .....	110
<b>13 DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE</b> .....	<b>110</b>
<b>13.1 PREMESSA</b> .....	<b>110</b>
<b>13.2 CONFORMITÀ DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE</b> .....	<b>110</b>
<b>13.3 MODALITÀ DI CONSEGNA E USO DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE</b> .....	<b>110</b>
<b>13.4 CONTROLLI</b> .....	<b>110</b>



Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	409 di 556

<b>13.5 TIPOLOGIE DI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALI</b> .....	<b>110</b>
<b>13.5.1 CASCO DI SICUREZZA</b> .....	<b>110</b>
<b>13.5.2 GUANTI</b> .....	<b>110</b>
<b>13.5.3 CALZATURE DI SICUREZZA</b> .....	<b>110</b>
<b>13.5.4 DISPOSITIVI DI PROTEZIONE PER L'UDITO</b> .....	<b>110</b>
<b>13.5.5 DISPOSITIVI DI PROTEZIONE DELLE VIE RESPIRATORIE</b> .....	<b>110</b>
<b>13.5.6 OCCHIALI DI SICUREZZA E VISIERE</b> .....	<b>110</b>
<b>13.5.7 CINTURE DI SICUREZZA</b> .....	<b>110</b>
<b>13.5.8 INDUMENTI PROTETTIVI PARTICOLARI</b> .....	<b>110</b>
<b>13.5.9 DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALI PER LAVORI IN SOTTERRANEO</b> .....	<b>110</b>
<b>14 INFORMAZIONE E FORMAZIONE DEI LAVORATORI</b> .....	<b>110</b>
<b>14.1 PREMESSE</b> .....	<b>110</b>
<b>14.2 ATTIVITÀ DI INFORMAZIONE/FORMAZIONE</b> .....	<b>110</b>
<b>14.3 RIUNIONE PERIODICA DI PREVENZIONE E PROTEZIONE DAI RISCHI</b> .....	<b>110</b>
<b>14.4 SEGNALETICA DI SICUREZZA</b> .....	<b>110</b>
<b>15 DOCUMENTI, PROCEDURE E MODULISTICA</b> .....	<b>110</b>
<b>15.1 VERIFICA DELL'ADEMPIMENTO DA PARTE DELL'APPALTATORE DEGLI OBBLIGHI DI SICUREZZA</b> .....	<b>110</b>
<b>15.2 DOCUMENTAZIONE PRESENTE IN CANTIERE</b> .....	<b>110</b>
<b>16 GESTIONE DEL PIANO DI SICUREZZA</b> .....	<b>110</b>
<b>16.1 MODIFICHE ED INTEGRAZIONI AL PSC</b> .....	<b>110</b>
<b>16.2 VERIFICA DEI PIANI OPERATIVI DI SICUREZZA (POS) ED INTEGRAZIONE DEI PSC</b> .....	<b>110</b>
<b>16.2.1 CONTENUTI DEL POS</b> .....	<b>110</b>
<b>17 NORMATIVA DI RIFERIMENTO</b> .....	<b>110</b>
<b>17.1 NORMATIVA GENERALE IN MATERIA DI SICUREZZA NEI CANTIERI</b> .....	<b>110</b>
<b>17.2 NORMATIVE E DISPOSIZIONI rfi</b> .....	<b>110</b>
<b>18 ALLEGATI ALLA SEZIONE GENERALE</b> .....	<b>110</b>
<b>18.1 PROCEDURA DI COORDINAMENTO</b> .....	<b>110</b>
<b>18.2 STRALCIO VERBALE RECIPROCHE INCOMBENZE</b> .....	<b>110</b>
<b>18.3 VERBALI OPERATIVI</b> .....	<b>110</b>
<b>18.4 NOTE</b> .....	<b>110</b>
<b>18.5 NOTA FINALE</b> .....	<b>110</b>

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	410 di 556

## 8 PREMESSA

La presente «Sezione Generale» costituisce parte integrante del Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC), redatto ai sensi dell'art.91 del D.Lgs 81/2008, e rappresenta la Sezione in cui sono stati trattati argomenti presenti generalmente in ogni cantiere.

Sono trattati cioè gli argomenti riconducibili allo stato dell'arte ed alla letteratura tecnica inerente la sicurezza e l'igiene del lavoro nel settore delle costruzioni e quindi sempre applicabili laddove si debbano installare cantieri e realizzare opere.

Le restanti parti del PSC oggetto della presente **Appalto/Variante**, sono invece costituite dalla "Sezione Generale" (cod. **XXXX XX X X XX XXXXXX XXX X**) e dalla "Planimetria di intervento prove di carico" (cod. **XXXX XX X X XX XXXXXX XXX X**) e dalle "Sezioni delle zone di intervento prove di carico" (cod. **XXXX XX X X XX XXXXXX XXX X**).

Le Sezioni sono tra loro complementari ed insieme costituiscono un unico documento inscindibile. La validità e l'efficacia del PSC è quindi condizionata dalla contestuale disponibilità di entrambe le sezioni.

Il PSC dell'intero progetto relativo all' Appalto è costituito da:

- "Piano Generale" (doc. **XXXX XX X X XX XXXXXX XXX X**),
- "Piano di Coordinamento" (doc. **XXXX XX X X XX XXXXXX XXX X**),
- "Piano Particolare di Sicurezza: Fasi principali e macroattività" (doc. **XXXX XX X X XX XXXXXX XXX X**),
- "Piano Particolare di Sicurezza: Attività lavorative 1 e 2" (doc. **XXXX XX X X XX XXXXXX XXX X** e **XXXX XX X X XX XXXXXX XXX X**),
- "Piano Particolare di Sicurezza: Attrezzature e mezzi di lavoro" (doc. **XXXX XX X X XX XXXXXX XXX X**),
- "Fascicolo dell' opera" (doc. **XXXX XX X X XX XXXXXX XXX X**).

Le Sezioni sono tra loro complementari ed insieme costituiscono un unico documento inscindibile. La validità e l'efficacia del PSC è quindi condizionata dalla contestuale disponibilità di tutti gli elaborati.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	411 di 556

## 9 MISURE GENERALI DI SICUREZZA E PROTEZIONE

### 9.1 PREMESSA

Di seguito sono indicati i principali fattori di rischio presenti in cantiere, sottolineando che la magnitudine di rischio risulta in ogni caso condizionata dalle condizioni specifiche e contingenti del cantiere e che la contemporanea presenza di più fattori di rischio può agire come moltiplicatore del rischio stesso. Se non altrimenti specificato, le prescrizioni riportate nei paragrafi seguenti sono da ritenersi rivolte all'impresa Affidataria ed alle altre imprese esecutrici che realizzeranno i lavori.

### 9.2 PRINCIPALI FATTORI DI RISCHIO E RELATIVE MISURE DI SICUREZZA

#### 9.2.1 RISCHIO FISICO

##### 9.2.1.1 Seppellimento - sprofondamento

Si dovranno adottare tecniche di scavo adeguate alle circostanze, e tali da garantire anche la stabilità di edifici ed opere preesistenti.

Gli scavi dovranno essere realizzati e armati come richiesto dal progetto in relazione alla natura del terreno e alle altre circostanze influenti sulla stabilità comunque in modo da impedire slittamenti, frane, crolli e da resistere a spinte pericolose, causate anche da piogge, infiltrazioni, cicli di gelo e disgelo.

La messa in opera manuale o meccanica delle armature dovrà, di regola, seguire immediatamente l'operazione di scavo. Dovranno essere predisposti percorsi e mezzi per il sicuro accesso ai posti di lavoro e per il rapido allontanamento in caso d'emergenza. La presenza di scavi aperti dovrà essere in tutti i casi adeguatamente segnalata.

Sul ciglio degli scavi dovranno essere vietati i depositi di materiali, il posizionamento di macchine pesanti o fonti di vibrazioni e urti, il passaggio e la sosta di veicoli.

Ove si operi sul fondo di uno scavo, dovrà essere prevista la sorveglianza di un addetto situato all'esterno dello scavo stesso.

Per i terreni lavorati a superficie inclinata, in trincea ed in rilevato devono essere effettuati dei controlli periodici della stabilità del terreno, soprattutto a seguito di lavorazioni limitrofe con altri mezzi operativi.

In caso di previsioni di forti precipitazioni, fango o di instabilità dovuta a lavorazioni limitrofe o a incoerenza del terreno, le scarpate e devono essere protette ed adeguatamente sostenute da armature o puntellamenti.

I lavori in scavi devono essere sospesi durante eventi meteorologici che possano influire sulla stabilità dei terreni; la stabilità delle pareti e delle protezioni dello scavo devono essere verificate prima della ripresa delle lavorazioni.

Prima dell'esecuzione di lavori di scavo dovranno essere individuate e segnalate le aree destinate allo scarico e/o deposito del materiale di risulta o di materiale destinato alla lavorazione.

L'impresa che dovrà effettuare movimentazioni e/o depositi indicherà nel POS le modalità per la realizzazione in sicurezza delle operazioni e le misure di coordinamento prescrittive per altre lavorazioni interferenti.

Nell'organizzazione dell'area di deposito di materiali sciolti (inerti o marino), dovranno essere analizzate:

- Le condizioni dei terreni e loro preparazione che dovrà essere adeguata ai carichi previsti.
- L'individuazione di aree differenziate per le diverse tipologie di materiale tenendo conto dei lavori da svolgere.
- Il dimensionamento delle aree relativamente alla quantità di materiale da depositare.
- Le modalità di accesso e circolazione nelle aree tenendo conto della loro evoluzione nel tempo.
- Le misure da prendere per evitare il franamento: natural declivio, armature e/o consolidamento.
- La segnalazione delle aree e gestione delle protezioni durante e dopo le operazioni di scarico: lo scarico avverrà sotto sorveglianza di personale addetto alla segnalazione e all'ausilio nelle manovre; durante le operazioni di scarico il personale addetto dovrà tenersi a distanza di sicurezza, e le protezioni dovranno essere sempre sufficienti a mantenere le condizioni di sicurezza.
- Il posizionamento di protezioni per le aree di deposito e la compattazione e sistemazione del materiale stesso dovranno essere fatti con continuità in relazione all'accumulo dei materiali, in modo da assicurare costantemente la stabilità dei materiali depositati.

Prima dell'inizio dei lavori l'impresa dovrà ottenere, ove previsti, i permessi necessari per il deposito. Tale documentazione dovrà essere resa disponibile a richiesta del coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione. L'impresa che gestisce le aree dei depositi, indicherà nel POS le modalità con le quali

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	412 di 556

realizzerà le suddette misure di prevenzione e protezione per i propri addetti e regolamenterà accessi e circolazione e lavorazioni di altre imprese che dovessero accedere alle aree in gestione.

Lo stazionamento dei mezzi per operazioni di carico e scarico, getti con autobetoniere, operazioni di sollevamento deve avvenire su aree precedentemente controllate ed eventualmente consolidate e rese idonee a sopportare il carico dei mezzi che durante il loro funzionamento possono essere sottoposti a vibrazione e trasmettere vibrazioni all'area di stazionamento .

In caso di posizionamento di mezzi in prossimità di dislivelli, per eseguire lavorazioni sia sullo stesso livello di posa del mezzo che su livelli diversi, i bordi di tale dislivello saranno adeguatamente segnalati e se necessario protetti dai rischi di ribaltamento nel vuoto.

Piastre carrabili saranno poste in opera per garantire la stabilità su passaggi sconnessi o piccoli dislivelli che possono compromettere la stabilità dei mezzi in transito .

In funzione della resistenza del terreno di appoggio piastre per la ripartizione dei carichi di dimensioni e resistenza adeguate saranno poste in opera per evitare lo sprofondamento ed il ribaltamento dei mezzi addetti alle lavorazioni.

Le rampe di accesso alle zone di scavo o di lavoro devono avere larghezza e pendenza adeguate a garantire la sicurezza dei transiti previsti; le rampe dovranno essere dimensionate anche in rapporto allo sforzo frenante previsto. I lati liberi devono essere protetti contro la caduta nel vuoto del personale in transito.

In relazione ai lavori da eseguire ed alle condizioni al contorno (altre lavorazioni, operazioni di supporto alla produzione condizioni meteo/climatiche, presenza di scavi aperti ecc., ristrettezza dell'area di lavoro) l'impresa effettuerà la scelta dei mezzi idonei e ne organizzerà lo spostamento ed il posizionamento.

L'impresa che gestirà la mobilità in cantiere, indicherà nel POS le modalità di utilizzo prescritte per la stessa viabilità e le eventuali misure di coordinamento necessarie.

In base a quanto riportato nell'art. 118 del D.Lgs. 81/08 per i lavori di splateamento e sbancamento:

- a) Per quei lavori eseguiti senza l'impiego di escavatori meccanici, le pareti delle fronti di attacco devono avere una inclinazione o un tracciato tali, in relazione alla natura del terreno, da impedire franamenti. Quando la parete del fronte di attacco supera l'altezza di m 1,50, è vietato il sistema di scavo manuale per scalzamento alla base e conseguente franamento della parete.
- b) Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all'armatura o al consolidamento del terreno.
- c) Nei lavori di escavazione con mezzi meccanici deve essere vietata la presenza degli operai nel campo di azione dell'escavatore e sul ciglio del fronte di attacco.
- d) Il posto di manovra dell'addetto all'escavatore, quando questo non sia munito di cabina metallica, deve essere protetto con solido riparo.
- e) Ai lavoratori deve essere fatto esplicito divieto di avvicinarsi alla base della parete di attacco e, in quanto necessario in relazione all'altezza dello scavo o alle condizioni di accessibilità del ciglio della platea superiore, la zona superiore di pericolo deve essere almeno delimitata mediante opportune segnalazioni spostabili col proseguire dello scavo.  
Nei lavori in pozzi di fondazione profondi oltre 3 metri deve essere disposto, a protezione degli operai addetti allo scavo ed all'asportazione del materiale scavato, un robusto impalcato con apertura per il passaggio della benna.  
Nei pozzi e nei cunicoli deve essere prevista una adeguata assistenza all'esterno e le loro dimensioni devono essere tali da permettere il recupero di un lavoratore infortunato privo di sensi.

In base a quanto riportato nell'art. 119 del D.Lgs. 81/08 per i lavori di scavo di pozzi e di trincee:

- a) In scavi profondi piu' di m 1,50, quando la consistenza del terreno non dia sufficiente garanzia di stabilità, anche in relazione alla pendenza delle pareti, si deve provvedere, man mano che procede lo scavo, alla applicazione delle necessarie armature di sostegno.
- b) Le tavole di rivestimento delle pareti devono sporgere dai bordi degli scavi di almeno 30 centimetri.
- c) Nello scavo dei cunicoli, a meno che si tratti di roccia che non presenti pericolo di distacchi, devono predisporre idonee armature per evitare franamenti della volta e delle pareti. Dette armature devono essere applicate man mano che procede il lavoro di avanzamento; la loro rimozione può essere effettuata in relazione al progredire del rivestimento in muratura.
- d) Idonee armature e precauzioni devono essere adottate nelle sottomurazioni e quando in vicinanza dei

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	413 di 556

relativi scavi vi siano fabbriche o manufatti le cui fondazioni possano essere scoperte o indebolite dagli scavi.

- e) Nella infissione di pali di fondazione devono essere adottate misure e precauzioni per evitare che gli scuotimenti del terreno producano lesioni o danni alle opere vicine con pericolo per i lavoratori.
- f) Nei lavori in pozzi di fondazione profondi oltre 3 metri deve essere disposto, a protezione degli operai addetti allo scavo ed all'asportazione del materiale scavato, un robusto impalcato con apertura per il passaggio della benna.
- g) Nei pozzi e nei cunicoli deve essere prevista una adeguata assistenza all'esterno e le loro dimensioni devono essere tali da permettere il recupero di un lavoratore infortunato privo di sensi.

Il deposito dei materiali in prossimità degli scavi è vietato. Qualora tali depositi siano necessari per le condizioni del lavoro, si deve provvedere alle necessarie puntellature.

### 9.2.1.2 *Annegamento*

Nelle attività che espongono a rischi di annegamento dovranno essere prese misure adeguate ad evitare il rischio.

I lavori superficiali o di escavazione nel letto o in prossimità di corsi o bacini d'acqua o in condizioni simili dovranno essere programmati tenendo conto delle variazioni del livello dell'acqua e prevedendo mezzi per la rapida evacuazione. Dovrà essere approntato un programma di pronto intervento per il salvataggio delle persone sorprese da irruzioni d'acqua o cadute in acqua e previste le attrezzature necessarie. Le persone esposte a tale rischio dovranno indossare giubbotti insommergibili.

Gli esposti al rischio, gli incaricati degli interventi di emergenza e tutti gli addetti al cantiere dovranno essere informati e formati sul comportamento da tenere e addestrati in funzione dei relativi compiti.

Per quanto attiene il rischio di natura idrologica, si dovranno prendere accordi con la Protezione Civile inoltrando richiesta scritta affinché la Prefettura avvisi l'Impresa/e in caso di segnalazioni di rischio da parte del Servizio Meteorologico della Regione competente

In caso di inquinamento di corsi o bacini d'acqua, si dovrà verificare il potenziale rischio biologico conseguente all'allagamento dell'area di lavoro.

Particolare attenzione dovrà essere posta nel caso di possibili allagamenti di opere in sotterraneo o di scavi, conseguenti ad eventi meteorici estremi o in occasione di interruzioni o malfunzionamenti dei sistemi di drenaggio ed aggettamento di falda, quando presenti.

In caso di annuncio di eventi meteorologici che possano comportare rischi le attività lavorative dovranno essere sospese.

Nei lavori con presenza di acque ferme o affioranti in fossi e scavi sono da predisporre impianti per l'aggettamento e l'allontanamento delle acque.

In occasione di sospensione e/o successiva ripresa lavori in zone con presenza di acque (anche in conseguenza di precipitazioni) dovranno essere predisposte misure di protezione collettive quali sbarramenti, parapetti, segnalazioni anche luminose.

In occasione di successiva ripresa lavori prima dell'accesso alle zone suddette dovrà essere verificata la sussistenza delle condizioni di sicurezza e dovranno essere fatte preventive verifiche dello stato dei luoghi e delle condizioni di sicurezza prima della ripresa dei lavori.

I lavoratori che effettueranno tali verifiche dovranno essere assicurati mediante protezioni idonee contro il rischio di caduta nelle zone da controllare, pertanto i presidi messi in atto precedentemente dovranno avere solidi punti di ancoraggio per aggancio di DPI anticaduta. Tali controlli non potranno essere effettuati da un solo lavoratore e dovranno essere disponibili salvagente e funi precedentemente preparati ed assicurati.

### 9.2.1.3 *Cadute dall'alto*

La caduta dall'alto è il principale fattore di rischio nel settore delle costruzioni.

Le misure di prevenzione, atte a ridurre tale rischio, sono generalmente costituite da parapetti di trattenuta, applicati a tutti i lati liberi di travi, impalcature, piattaforme, ripiani, balconi, passerelle, passaggi sopraelevati, scavi, ecc.

Qualora risulti impossibile l'applicazione di tali protezioni dovranno essere adottate misure collettive o individuali atte ad arrestare, con il minore danno possibile, le cadute. A seconda dei casi possono essere utilizzate: superfici di arresto costituite da tavole in legno o materiali semirigidi; reti o superfici di arresto molto deformabili; dispositivi di protezione individuale (cinte di sicurezza) assicurati a punti di aggancio preventivamente individuati.

Lo spazio corrispondente al percorso di caduta (mai superiore ad 1.50 m.) dovrà essere reso preventivamente libero da ostacoli che possano interferire con le persone in caduta.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	414 di 556

Durante le fasi di allestimento e di smontaggio delle opere provvisorie dovrà essere previsto l'utilizzo d'idonei DPI opportunamente vincolati.

Per i lavori in altezza (di norma con un dislivello di altezza superiore a 2 m o in condizioni particolari ) dovranno essere utilizzati impalcati di piattaforme di lavoro, trabattelli e ponteggi.

L'impresa che dovrà effettuare lavori in altezza indicherà nel POS le modalità per la realizzazione delle operazioni in sicurezza.

Per le operazioni che presentano rischi di caduta dall'alto (scavi, canali, pozzi, bocche di risanamento, aperture negli impalcati, nei solai, nei giunti tra parti in costruzione ecc.), le misure di protezione saranno:

- chiusura fissa che sopporti il carico di passaggio o il traffico del cantiere (tavolato continuo)
- parapetti completi su tutto il perimetro
- segnaletica aggiuntiva di avvertimento (non sostitutiva delle precedenti misure di prevenzione).

Il collegamento verticale ad altri piani di lavoro sarà realizzato con scale prefabbricate fisse dotate di parapetti.

Alla ripresa di lavori dopo pause dovute a festività, eventi meteo climatici a carattere temporalesco e nevoso, urti e o incidenti che possano avere effetto sulla stabilità complessiva delle strutture dovranno essere verificati gli apprestamenti di sicurezza in opera prima dell'accesso del personale.

Gli addetti che eseguiranno i controlli e i ripristini dovranno effettuarli in condizioni di sicurezza.

La costruzione e l'impiego dei ponteggi fissi sono disciplinati dalla Sezione V del D.Lgs. 81/2008

I ponteggi che superano i 20 m di altezza o che presentano difformità dagli schemi di montaggio previsti nei documenti di omologazione devono essere corredati da progetto esecutivo firmato da tecnico abilitato.

Nei cantieri in cui vengono usati ponteggi deve essere tenuta ed esibita, a richiesta degli organi di vigilanza, copia della documentazione di cui al comma 6 dell'art.131 del D.Lgs.81/08 e copia del piano di montaggio, uso e smontaggio (P.i.M.U.S.).

Parapetti normali dotati di tavola fermapiè devono essere allestiti su rampe pedonali e zone di passaggio con altezza superiore a 50 cm.

Si deve considerare la necessità di protezioni stabili (es.: tipo New Jersey) nei tratti di percorso pericolosi (curve, dislivelli, ecc.).

Le opere provvisorie saranno mantenute in opera fino alla realizzazione di protezioni definitive o all'eliminazione del rischio.

Per la posa in opera e la rimozione delle suddette protezioni stabili, dovranno essere disponibili, altre strutture provvisorie esterne tipo trabattelli, ponteggi o piattaforme di lavoro elevabili o agganci per dispositivi di sicurezza.

Gli accessi alle opere in costruzione in elevazione (muri, spalle, pile, impalcati di viadotti , ecc..) dovranno essere effettuati mediante di ponteggi comprensivi di scalette sfalsate tra i piani con protezione sul varco o in alternativa per altezza limitate (inferiori ai 3 m.) con l'utilizzo di scale prefabbricate.

Nelle operazioni di montaggio di elementi prefabbricati devono essere adottate le modalità di protezione contro la caduta di persone indicate nella circolare "Circolare del Ministero Del Lavoro 13/82 (All.III), Istruzioni per la Prevenzione degli Infortuni sul Lavoro nella Produzione, Trasporto e Montaggi di Elementi Prefabbricati" che devono essere riportate nei documenti antinfortunistici e nelle istruzioni scritte ivi previsti e inseriti nel POS.

Nelle operazioni di costruzione in conglomerato cementizio armato eseguite con l'impiego di casseforme a tunnel e mensole metalliche in disarmo o similari di cui alla Circolare del Ministero Del Lavoro 15/80 «Istruzioni tecniche per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni in conglomerato cementizio armato eseguite con l'impiego di casseforme a tunnel e mensole metalliche in disarmo e sistemi similari» devono essere prese in considerazione ed applicate le modalità di protezione contro la caduta di persone indicate nel dettato normativo. Tali prescrizioni devono essere riportate nei documenti antinfortunistici previsti e inserite nel POS.

Le prescrizioni di sicurezza previste per le diverse fasi di lavoro e che sono state adottate dall'impresa o che richiedono azioni di coordinamento che devono essere chiaramente richieste ed esplicitate (tipo sbarramento o interdizione a terzi di aree di lavoro durante le operazioni di montaggio) devono essere riportate nei documenti antinfortunistici e nelle istruzioni scritte ivi previste e nel POS.

L'impresa avrà obbligo di mantenere sempre efficienti le prescritte misure di sicurezza.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	415 di 556

Prima dell'inizio dei lavori l'impresa che esegue lavori di montaggio, che preveda lo stazionamento dei lavoratori in quota, dovrà illustrare nel POS le modalità operative di esecuzione sia delle demolizioni che delle ricostruzioni tenendo conto di quanto già prescritto in ordine a lavori di sollevamento, montaggio e prefabbricazione, e misure generali contro la caduta dall'alto.

Durante le operazioni di costruzione e/o montaggio dovranno essere garantite le condizioni di stabilità delle parti in costruzione con la realizzazione di opere di sostegno e puntellamenti .

In caso di uso di strutture di sostegno nel POS si dovrà:

- indicare le modalità di realizzazione della struttura provvisoria che sarà calcolata per il sostegno e la stabilità di insieme delle parti in costruzione e dell'impalcato
- presentare in originale e produrre in copia il progetto redatto e firmato da professionista abilitato per la costruzione della struttura integrando nel POS le informazioni relative alla sicurezza di tutte le fasi costruttive.

In base all'art.111 del D.Lgs.81/08 comma 8, Il datore di lavoro dispone affinché sia vietato assumere e somministrare bevande alcoliche e superalcoliche ai lavoratori addetti ai lavori in quota.

#### 9.2.1.4 Calore - incendio- esplosione

Le prescrizioni per la tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori che possono essere esposti al rischio di atmosfere esplosive sono riportate nel Capo I del Titolo XI del D.Lgs.81/08.

Nei lavori effettuati in presenza di sostanze combustibili, infiammabili e/o esplosive, dovranno essere adottate le misure atte ad impedire i rischi conseguenti. In particolare:

Le attrezzature e gli impianti dovranno essere di tipo idoneo all'ambiente in cui si dovrà operare e alle attività che si dovranno svolgere;

Deve essere valutata la presenza di macchine, motori e fonti di calore eventualmente preesistenti negli ambienti;

Non dovranno essere contemporaneamente eseguiti lavori la cui interferenza può innescare esplosioni od incendi.

Gli addetti dovranno portare calzature ed indumenti che non consentano l'accumulo di cariche elettrostatiche o la produzione di scintille;

Nelle aree a rischio dovranno essere predisposti estintori idonei per la classe di incendio prevedibile;

Dovrà essere vietato l'accumulo di materiali combustibili/infiammabili nelle aree soggette a rischio;

In prossimità degli accessi e nelle aree a rischio dovranno essere posti cartelli indicanti il pericolo.

Per quanto attiene la prevenzione degli incendi si sottolinea inoltre che:

- E' vietato conservare in magazzini, depositi ed armadi, liquidi infiammabili e altre sostanze pericolose in genere. I materiali suddetti dovranno sempre essere conservati negli appositi locali individuati tramite cartelli e dotati di presidi antincendio.
- E' assolutamente vietato fumare in vicinanza di materiali infiammabili e, in modo particolare, durante operazioni di travaso di benzina, alcool, carburanti o altri liquidi infiammabili, anche se all'aperto. E' inoltre vietato fumare ed accendere fuochi nei locali destinati a magazzino.
- E' assolutamente vietato gettare fiammiferi o mozziconi di sigarette nei cestini della carta, nelle pattumiere, dalle finestre, nelle griglie, nei chiusini, e nei luoghi ove, comunque, potrebbero entrare in contatto con sostanze o residui infiammabili, combustibili e gas esplosivi.
- E' vietato usare abiti da lavoro imbevuti di grasso, olio, benzina, vernici, solventi, sostanze chimiche, ecc.
- E' tassativamente vietato pulire gli indumenti con sostanze infiammabili.
- E' vietato appendere il vestiario presso radiatori, focolai o fuochi accesi.
- E' vietato abbandonare stracci imbevuti d'olio, grassi, rifiuti, imballi, ecc., che dovranno essere dovunque rimossi e raccolti in speciali recipienti, posti in punti bene individuati per tale scopo.
- E' vietato ai non addetti intervenire in qualsiasi modo sugli impianti elettrici, sia interni che esterni, o realizzare collegamenti volanti.
- E' vietato effettuare la manipolazione di sostanze infiammabili in prossimità di fonti di innesco (calore scintille, fuochi ecc..)
- E' vietato far funzionare attrezzi a scintillio in luoghi chiusi, dove sono possibili o si avvertono saturazioni di vapori di sostanze infiammabili.
- E' necessario manipolare con prudenza la benzina, il petrolio, gli oli, le vernici e le sostanze infiammabili in genere.
- E' necessario nei lavori a caldo con bitumi, catrami, asfalto e simili essere adottare misure contro i

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	416 di 556

rischi di: traboccamento delle masse calde dagli apparecchi di riscaldamento e dai recipienti per il trasporto.

- E' necessario eseguire la manipolazione di materie infiammabili preferibilmente all'esterno o predisponendo un'adeguata aerazione nel locale ove si opera.

L'Appaltatore provvederà inoltre che vengano rispettate le seguenti norme:

- Dovranno essere allontanati tutti i liquidi infiammabili e combustibili non strettamente necessari alle lavorazioni in corso.
- Sarà assolutamente vietato durante le lavorazioni con fiamme libere il trasferimento, la manipolazione o il drenaggio di ogni liquido infiammabile o combustibile.
- Sarà assolutamente vietata l'apertura di tubazioni o recipienti che possono provocare l'emissione di vapori e solventi se non preventivamente bonificati.
- Sarà vietata la rimozione di fusti di liquidi infiammabili o combustibili, di cilindri di gas infiammabili e il drenaggio di serbatoi se non previa adozione di idonee misure di prevenzione.
- Tutti i combustibili solidi dovranno essere allontanati, ad una distanza di sicurezza valutata secondo le lavorazioni in corso, dal punto dove dovrà essere eseguito il lavoro.
- Dove non è possibile eseguire la rimozione dei combustibili solidi, questi dovranno essere protetti con adeguate schermature e/o coperture non infiammabili o combustibili.

In relazione all'uso di gas compressi l'impresa dovrà inoltre adottare le seguenti misure:

- Le bombole di gas compressi dovranno essere tenute in piedi, ancorate alle pareti o ad adeguati sostegni, al fine di evitarne la caduta; in alternativa dovranno essere collocate e vincolate negli appositi carrelli.

Nei lavori di taglio e saldatura:

- Sui rubinetti erogatori delle bombole o sulle derivazioni dovranno essere installate valvole di sicurezza omologate.
  - le tubazioni dovranno avere colori diversi a seconda del tipo di gas, al fine di evitare collegamenti errati.
  - le postazioni di lavoro dovranno essere dotate di estintore adeguato alle lavorazioni in corso.
  - Non dovranno essere effettuati interventi con fiamme libere a meno di 5m. di distanza dalle bombole, dai generatori di acetilene e dai contenitori di gas.
  - E' vietato fumare ed usare fiamme libere presso le bombole di gas, depositi di carburante, gasometri e depositi di materiale infiammabile.
  - Gli impianti e gli apparecchi in pressione dovranno essere dotati di targhe indicanti i dati caratteristici nonché di libretti matricolati rilasciati dall'I.S.P.E.S.L. in fase di costruzione o dopo il collaudo.
  - I recipienti di classe b) e c) dovranno essere accompagnati dalla documentazione di collaudo I.S.P.E.S.L. per poter essere posti in esercizio.
  - Non dovranno essere effettuati, senza preventiva bonifica, interventi di saldatura o taglio nei seguenti casi:
    - su recipienti chiusi o tubazioni per i quali non sia stato preventivamente accertato il contenuto e l'utilizzo;
    - su recipienti aperti o tubazioni che contengano materie che per effetto del calore, o gassificando, possano dare luogo a reazioni pericolose e esplosioni.
- In questi casi è obbligatorio isolare le tubazioni o il recipiente, aprire ed asportare le materie pericolose e i loro residui.
- E' obbligatorio adottare tutte le misure di sicurezza quale ad esempio l'uso di gas inerte.
  - Nel caso di lavori all'interno dei manufatti interrati è proibito il deposito di materiali infiammabili ed è vietato accendere fuochi.

**Durante le operazioni di taglio e saldatura deve essere impedita la diffusione di particelle di metallo incandescente al fine di evitare ustioni e focolai di incendio. Gli addetti devono fare uso degli idonei dispositivi di protezione individuali.**

Le imprese che effettueranno lavorazioni a rischio di incendio o esplosione o utilizzeranno dei prodotti infiammabili dovranno farne menzione nel loro piano operativo e dovranno allegare tutte le informazioni necessarie per l'organizzazione di misure di sicurezza antincendio.



Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	417 di 556

Secondo quanto sarà concordato in occasione della riunione di coordinamento i datori di lavoro esecutori dovranno farsi parte diligente di fornire, a tutte le imprese contemporaneamente o successivamente operanti, quali comportamenti siano da tenere nei pressi di tali lavorazioni tenendo conto che se necessario è fatto obbligo a chi esegue i lavori di richiedere di isolare la zona di lavoro e di interdire l'accesso ad altre imprese.

E' altresì fatto obbligo all'impresa che esegue i lavori di segnalare nel POS e al CEL se, una volta che questi lavori sono terminati e l'impresa ha lasciato l'area alle successive lavorazioni sussistono ugualmente rischi di sviluppo di incendio per esempio per l'utilizzo e/o la messa in opera di materiale infiammabile.

Nel POS l'impresa indicherà le modalità con le quali realizzerà gli stoccaggi e la gestione dei materiali depositati nelle aree destinate a questo uso e come tali risultanti dal piano di installazione del cantiere. Gli spazi saranno attrezzati, se necessario con depositi chiusi realizzati e segnalati secondo la normativa vigente.

Tutte le lavorazioni a rischio di incendio dovranno essere effettuate disponendo in prossimità estintori adatti per tipo e quantità allo specifico intervento.

#### 9.2.1.5 *Clima/Microclima*

Dovrà essere impedito lo svolgimento di attività che comportino l'esposizione a condizioni climatiche/microclimatiche estreme o a variazioni eccessive delle stesse.

Quando i parametri velocità dell'aria (V.A.), umidità relativa (U.R.) e temperatura (T) determinano un clima/microclima esterno alla fascia del cosiddetto "benessere fisiologico" si dovranno prevedere misure tecnico-organizzative idonee (utilizzo di D.P.I., turnazione degli operai ecc.)

Nel caso di lavorazioni in più ambienti con temperature molto differenti tra di loro (sbalzi di temperatura) si individueranno con appositi cartelli aree temperate denominate «punti di compensazione» dove il personale sosterrà un tempo sufficiente (di solito 15 minuti) per la termoregolazione.

Tali aree potranno essere dotate di armadietti per la custodia di abbigliamento da indossare o da togliere in dotazione ai lavoratori.

In caso di passaggio da ambienti caldi a ambienti freddi e ventilati dovrà essere predisposta una «camera calda» (bussola temperata o barriera) in modo da evitare che il personale sia investito improvvisamente da correnti di aria fredda.

#### 9.2.1.6 *Urti - colpi - impatti - compressioni*

Le attività che richiedono sforzi fisici violenti e/o repentini dovranno essere eliminate o ridotte anche attraverso l'impiego di attrezzature idonee alla mansione o con una diversa organizzazione del lavoro.

Le attrezzature manuali dovranno essere tenute in buono stato di conservazione ed efficienza e quando non utilizzate dovranno essere tenute in condizioni di equilibrio stabile (es. riposti in contenitori o assicurati al corpo dell'addetto) e non dovranno ingombrare posti di passaggio o di lavoro. Se non si possono proteggere altrimenti, le parti sporgenti di attrezzature, strutture in costruzione o simili devono essere segnalate con banda segnaletica e cartellonistica adeguata. I depositi di materiali in cataste, pile e mucchi dovranno essere disposti in modo da evitare crolli o cedimenti, permettere una sicura e agevole movimentazione e non ostacolare la normale viabilità.

Gli arredi e le attrezzature dei locali comunque adibiti a posti di lavoro, dovranno essere disposti in modo da non intralciare la circolazione delle persone.

#### 9.2.1.7 *Punture - tagli - abrasioni*

Per ridurre il rischio di punture, tagli, abrasioni, il personale deve essere dotato di attrezzature idonee al lavoro da svolgere e saperle usare correttamente utilizzando gli attrezzi opportuni per eseguire l'attività.

Al termine del lavoro deve essere effettuata un'accurata pulizia del posto di lavoro allontanando residui taglienti, facendo uso di mezzi meccanici o adeguati DPI.

Se non si possono proteggere altrimenti, le parti sporgenti di attrezzature, strutture in costruzione o simili devono essere segnalate con banda segnaletica e cartellonistica adeguata.

Tutti gli organi in movimento delle apparecchiature devono essere protetti contro i contatti accidentali.

Dove non sia possibile eliminare il pericolo o non siano sufficienti le protezioni collettive (delimitazione delle aree a rischio), devono essere impiegati i DPI idonei alla mansione (calzature di sicurezza, guanti, grembiuli di protezioni, schermi, occhiali, ecc.).

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	418 di 556

### 9.2.1.8 Vibrazioni

Qualora non sia possibile evitare l'utilizzo diretto di utensili ed attrezzature che trasmettano vibrazioni e che possano comportare danni temporanei e/o permanenti all'operatore, le attrezzature stesse dovranno essere dotate di soluzioni tecniche che riducano il rischio (es.: manici antivibrazioni, dispositivi di smorzamento, ecc..) ed essere mantenute in stato di perfetta efficienza. I lavoratori addetti dovranno essere sottoposti a periodica sorveglianza sanitaria e dovrà essere prevista la turnazione tra gli operatori. Oltre alle vibrazioni trasmesse da un'attrezzatura (es. martello pneumatico) dovranno essere considerate anche quelle trasmesse da una macchina all'operatore (es. escavatore con martellone, rullo vibrante ecc.) e periodicamente verificati i sistemi di smorzamento previsti dal costruttore.

Le prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti da vibrazioni meccaniche fanno riferimento al D.Lgs 81/08 Allegato XXXV.

### 9.2.1.9 Scivolamenti - cadute a livello

I percorsi pedonali interni al cantiere o di accesso all'area di lavoro dovranno sempre essere mantenuti sgombri da attrezzature, materiali, ecc. ed in condizioni di perfetta percorribilità.

Le piste carrabili ed i percorsi per la movimentazione meccanica dei carichi dovranno essere previste in modo da evitare le interferenze con le piste pedonali e con le aree in cui si trovano le maestranze.

Tutti gli addetti dovranno indossare calzature idonee in relazione all'attività svolta. I percorsi per la movimentazione dei carichi ed il dislocamento dei depositi devono essere scelti in modo da evitare quanto più possibile le interferenze con zone in cui si trovano persone.

Per ogni postazione di lavoro è necessario individuare la via di fuga più vicina. Deve altresì provvedersi per il sicuro accesso ai posti di lavoro in piano, in elevazione e in profondità

Le vie d'accesso al cantiere e quelle corrispondenti ai percorsi interni dovranno essere illuminate secondo le necessità diurne e notturne e la normativa vigente.

### 9.2.1.10 Elettrocuzione, fulgorazione

L'impianto elettrico e di messa a terra di cantiere (campi base e cantieri operativi) dovrà essere progettato da professionista abilitato ed installato da ditta abilitata ai sensi della D.M.37/08 che dovrà rilasciare, al termine dell'installazione, la prescritta dichiarazione di conformità, che equivale all'omologazione dell'impianto ai sensi del D.P.R. 462/2001

L'impianto elettrico dovrà essere regolarmente mantenuto, sempre a cura di ditta abilitata, ed utilizzato in maniera propria, nel rispetto di norme comportamentali prescritte dall'Appaltatore.

Prima di iniziare le attività dovrà essere effettuata una ricognizione dei luoghi di lavoro al fine di individuare la eventuale presenza di linee elettriche aeree o interrate e stabilire le idonee precauzioni per evitare possibili contatti diretti o indiretti con elementi in tensione.

I percorsi e la profondità delle linee in tensione, interrate o in cunicolo, dovranno essere rilevati e segnalati in superficie. Dovranno essere predisposte dettagliate istruzioni scritte per i preposti e gli addetti ai lavori in prossimità di linee elettriche.

La scelta degli impianti e delle attrezzature elettriche per le attività edili dovrà essere effettuata in funzione dello specifico ambiente di lavoro, verificandone la conformità alle norme di Legge e di buona tecnica.

### 9.2.1.11 Radiazioni non ionizzanti

I posti di lavoro in cui si effettuano lavori di saldatura, taglio termico e altre attività che comportano l'emissione di radiazioni e/o calore dovranno essere opportunamente protetti, delimitati e segnalati. I lavoratori addetti dovranno far uso di idonei DPI (occhiali con filtri specifici, guanti termici, cuffie di protezione del cuoio capelluto ecc..)

I lavoratori presenti nelle aree di lavoro dovranno essere informati sui rischi in modo tale da evitare l'esposizione accidentale alle radiazioni suddette con particolare attenzione alle radiazioni di tipo ultravioletto e ai raggi laser.

L'utilizzo di videotermini e fotocopiatrici può comportare patologie o disfunzioni temporanee o permanenti agli occhi: pertanto sarà necessario richiamare con avvisi le disposizioni d'uso delle suddette attrezzature.

Gli addetti dovranno essere adeguatamente informati/formati, fruire di una postazione di lavoro idonea ed essere sottoposti a sorveglianza sanitaria.

### 9.2.1.12 Rumore

Nell'acquisto/utilizzo di attrezzature, impianti e macchinari, occorre prestare particolare attenzione alla silenziosità d'uso. Le attrezzature dovranno essere correttamente mantenute e utilizzate, in conformità alle indicazioni del fabbricante, al fine di limitarne la rumorosità.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	419 di 556

Durante il funzionamento gli schermi e, in generale, le protezioni delle attrezzature dovranno essere mantenute chiuse e dovranno essere evitati i rumori inutili.

I rischi derivanti dall'esposizione a rumore, valutati ai sensi del D.Lgs 81/08, dovranno essere ridotti al minimo, in relazione alle conoscenze acquisite in base al progresso tecnico, mediante misure tecniche, organizzative e procedurali concretamente attuabili, privilegiando gli interventi alla fonte.

Quando il rumore di una lavorazione o di una attrezzatura non può essere eliminato o ridotto, si dovranno porre in essere protezioni collettive quali la delimitazione dell'area interessata e/o la posa in opera di schermature supplementari della fonte di rumore.

Se la rumorosità non è diversamente abbattibile è necessario adottare i dispositivi di protezione individuali conformi a quanto indicato nel rapporto di valutazione del rumore e prevedere la rotazione degli addetti alle mansioni rumorose.

Il datore di lavoro dovrà sottoporre a sorveglianza sanitaria i lavoratori la cui esposizione al rumore eccede i valori superiori di azione. La sorveglianza viene effettuata periodicamente, di norma una volta l'anno o con periodicità diversa decisa dal medico competente, con adeguata motivazione riportata nel documento di valutazione dei rischi e resa nota ai rappresentanti per la sicurezza di lavoratori in funzione della valutazione del rischio. L'organo di vigilanza, con provvedimento motivato, può disporre contenuti e periodicità della sorveglianza diversi rispetto a quelli forniti dal medico competente.

La sorveglianza sanitaria, è estesa ai lavoratori esposti a livelli superiori ai valori inferiori di azione, su loro richiesta e qualora il medico competente ne confermi l'opportunità (TITOLO VIII CAPO II del D.Lgs.81/08).

Il CEL potrà richiedere, qualora ritenuto opportuno, l'aggiornamento del rapporto di valutazione del rumore o l'effettuazione di rilievi fonometrici delle principali macchine ed attrezzature.

#### 9.2.1.13 Cesoiamento - stritolamento

Il cesoiamento e lo stritolamento tra parti mobili di macchine e parti fisse delle medesime o di ostacoli, dovrà essere impedito limitando con mezzi materiali il percorso delle parti mobili o segregando stabilmente la zona pericolosa.

Qualora ciò non risulti possibile dovrà essere installata una segnaletica appropriata e dovranno essere osservate opportune distanze di rispetto. Dovranno essere disposti comandi di arresto di emergenza in corrispondenza dei punti di potenziale pericolo, tali dispositivi dovranno essere sempre mantenuti funzionanti. In ambienti ristretti dovranno essere predisposti, e segnalati, percorsi sicuri per il transito delle persone.

Per evitare lo stritolamento per l'urto con convogli in transito dovranno essere applicate le prescrizioni contenute nella parte che regola il comportamento da tenere in aree di pertinenza ferroviaria.

#### 9.2.1.14 Caduta di materiale dall'alto

Le perdite di stabilità incontrollate di materiali e attrezzature in deposito o nel corso di maneggio e trasporto manuale o meccanico devono, di regola, essere impediti mediante la corretta sistemazione degli stessi o attraverso l'adozione di misure atte a trattenere i corpi in relazione alla loro natura, forma e peso.

Gli effetti dannosi conseguenti alla possibile caduta di masse su persone o cose dovranno essere eliminati mediante dispositivi rigidi o elastici di arresto aventi robustezza, forme e dimensioni proporzionate alle caratteristiche dei corpi in caduta.

Quando i dispositivi di trattenuta o di arresto risultino mancanti o insufficienti, dovrà essere impedito l'accesso involontario alle zone di prevedibile caduta, segnalando convenientemente la natura del pericolo. Tutti gli addetti dovranno sempre fare uso dell'elmetto di protezione del capo.

I percorsi di cantiere e le aree di lavoro non dovranno interferire con attività a rischio di caduta materiali oppure essere protette mediante idonee coperture.

I lavoratori devono essere dotati di borse porta attrezzi o spostare le piccole attrezzature in secchi robusti, profondi e capienti o in carriole dopo averli assicurati contro il rovesciamento.

I posti di lavoro fissi devono essere protetti con protezioni robuste contro la caduta di oggetti dall'alto. I luoghi di passaggio o aree di sosta e attività in prossimità di aree dove sia prevedibile caduta di oggetti dall'alto devono essere protetti con reti, impalcati, mantovane su ponteggi. (Caduta oggetti dall'alto)

L'impresa che esegue lavori di montaggio di elementi prefabbricati, indicherà nel POS, in relazione alla forma, dimensioni e peso degli elementi in sollevamento le specifiche condizioni di visibilità e di velocità del vento che determineranno il fermo lavori e la messa in sicurezza delle attrezzature in condizioni meteo climatiche avverse.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	420 di 556

### 9.2.1.15 Investimento

Per l'accesso al cantiere degli addetti ai lavori e dei mezzi dovranno essere predisposti percorsi sicuri. Dovrà essere comunque sempre impedito l'accesso di estranei alle zone di lavoro.

All'interno del cantiere la circolazione degli automezzi e delle macchine semoventi dovrà essere regolata facendo riferimento alle norme di circolazione stradale e la velocità dovrà essere limitata a seconda delle caratteristiche e condizioni dei percorsi e dei mezzi (se non altrimenti normato, 20 Km/h per i mezzi gommati e 15 Km/h per i mezzi cingolati).

Per l'accesso degli addetti ai rispettivi luoghi di lavoro dovranno essere approntati percorsi sicuri e, quando necessario, separati da quelli dei mezzi meccanici.

Le vie d'accesso al cantiere, e quelle corrispondenti ai percorsi interni, dovranno essere illuminate secondo le necessità diurne o notturne e mantenute costantemente in condizioni ottimali di percorribilità.

### 9.2.1.16 Circolazione dei mezzi d'opera.

Nell'ambito del POS l'impresa che inizia i lavori dovrà presentare al CEL e alla DL, un piano di circolazione .

Nella redazione di questo documento dovrà essere considerata la parte della mobilità del cantiere che si svolge su viabilità esistente e all'interno delle pertinenze FS dove è applicato il regolamento ferroviario.

Il piano comprenderà la regolamentazione delle aree interne al cantiere, gli accessi le piste e le aree di circolazione esterna che interessano le interazioni con la viabilità come sopra indicata .

L'elaborazione del piano di circolazione dovrà tenere conto delle regole definite nel Codice della Strada dei divieti e delle limitazioni da esso derivanti e degli accordi dei protocolli con gli enti locali e delle prescrizioni dell'ente gestore FS.

Nel suddetto piano dovranno essere definite ed attribuite in accordo con le diverse fasi operative le prescrizioni inerenti la circolazione di pedoni e mezzi, la segnaletica da realizzare per le aree e piste di cantiere, e le modalità di gestione delle interferenze con la mobilità stradale e ferroviaria in accordo con quanto contenuto nel PSC.

Tutte le imprese le cui attività necessitino di integrazioni o modifiche del piano di circolazione, dovranno segnalarle per iscritto al coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione e alla direzione lavori durante le riunioni di coordinamento periodiche.

Sul piano dovranno essere riportate le prescrizioni utili allo svolgimento della circolazione di pedoni e mezzi tenendo conto che le manovre possono essere consentite in condizioni di spazio e visibilità ridotta solo con l'ausilio o presenza di personale di supporto a terra per il quale dovranno essere garantite le condizioni di sicurezza (utilizzo di indumenti ad alta visibilità, illuminazione di supporto, segnalatori acustici portatili ecc.).Il personale di supporto sarà in numero sufficiente per mantenere contatti efficaci tra i diversi operatori.

In ogni caso, tali attività devono essere valutate, organizzate e predisposte nei dettagli durante la riunione di coordinamento.

A tale proposito si fa rilevare che è necessario utilizzare dispositivi di sicurezza acustici e segnalazioni luminose che non interferiscano con il segnalamento ferroviario creando condizioni di confusione nell'interpretazione del segnale e del suo significato, specialmente per dispositivi il cui uso é connesso con la sicurezza dei lavori in presenza esercizio ferroviario es.: lampeggiatori, sirene, fischi, semafori, ecc..

In caso di incompatibilità dei segnali inviati da dispositivi di sicurezza installati sui mezzi operativi dell'appaltatore per esempio camion, escavatori ecc. con quelli del segnalamento ferroviario, é stabilita la priorità di uso dei secondi e l'appaltatore indicherà nel proprio piano operativo i metodi equivalenti di segnalazione di sicurezza reperibili secondo la miglior tecnologia disponibile, che verranno utilizzati sui suoi mezzi in sostituzione degli altri. Inoltre provvederà a dare opportuna informazione sull'individuazione ed il significato dei dispositivi adottati ai suoi lavoratori e al CEL perché quest'ultimo possa adeguatamente informare in proposito tutti gli intervenienti ,compreso il personale FS eventualmente presente nell'area lavori per ragioni di servizio.

Nel POS dell'impresa saranno indicate le protezioni da effettuare per la circolazione, lo stazionamento e l'operatività dei mezzi in aree sotto il vincolo di linee, reti, condutture aeree alimentate di qualunque natura presenti (come desunte dalle planimetrie delle interferenze e dai sopralluoghi che l'impresa dovrà fare prima dell'inizio dei lavori.) dalle quali, in mancanza di protezione dovrà essere mantenuta una

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	421 di 556

distanza non inferiore a 5 m. (fatte salve le condizioni speciali per gli aventi diritto , che spostano tale limite a m 1,00 per alcune linee elettrificate: vedi normativa ferroviaria ).

Parimenti saranno contenute le indicazioni anche per la protezione eventuale sulle linee, reti, condutture interrate.

Gli ingressi e attraversamenti che conducono alla linea ferroviaria dovranno normalmente essere realizzati attraverso portali, che delimitino la sagoma di ingombro dei mezzi ai quali è consentito l'accesso e individuino il punto di accesso obbligatorio, in tutti i casi il punto di accesso alla linea sarà chiaramente indicato e riporterà cartellonistica con le prescrizioni di sicurezza necessarie.

In mancanza di dispositivi di accesso organizzato, l'attraversamento dei binari e la percorrenza lungo le linee FS sono vietati.

I bordi delle piste situati a fianco di scarpate scavi e fossi, o corsi d'acqua dovranno essere muniti di parapetti e di segnaletica di sicurezza.

In caso di lavori notturni si dovrà provvedere all'illuminazione delle aree di transito con particolare attenzione ai punti pericolosi quali incroci od accessi o curve, tenendo conto dei possibili abbagliamenti nei confronti di automezzi o dell'esercizio ferroviario.

La manutenzione ordinaria e/o straordinaria della viabilità realizzata dentro e fuori l'area di cantiere sarà definita a cura dell'appaltatore e riportata nel POS.

In periodo invernale si dovranno prevedere provvedimenti contro il ghiaccio ed attenersi alle limitazioni di operatività previste anche da accordi con gli enti gestori della ferrovia , di strade ed emergenze, in caso di maltempo .

#### Operazioni di trasporto

Le operazioni di trasporto eccezionale o di elementi prefabbricati ingombranti dovranno far parte di un piano di circolazione specifico.

Le prescrizioni di sicurezza e coordinamento derivanti da tale piano dovranno essere portate a conoscenza nel POS dall'appaltatore, e saranno esaminati nella riunione di coordinamento .

In questi documenti l'impresa dovrà dimostrare di aver preso atto della situazione contingente della viabilità ed aver adottato misure consone alla situazione riscontrata nell'adozione di percorsi e mezzi oltre ad aver provveduto agli accordi con le autorità competenti.

#### Approvvigionamento via rotaia

Nel caso siano previsti approvvigionamenti via rotaia dovranno essere organizzati sulla base delle prescrizioni del gestore dell'infrastruttura a cui il piano di approvvigionamento va presentato dall'Appaltatore; il piano dovrà essere completo di tutti i dettagli necessari quali programmazione, quantità e tipologie di materiali, percorsi, depositi temporanei, zone previste per il trasbordo su gomma, mezzi utilizzati etc. Il piano sarà riportato nel POS dell'appaltatore.

Ogni variazione sul piano approvato dovrà essere preliminarmente concordata con il CEL.

#### Approvvigionamento via strada

Nel caso siano previsti approvvigionamenti via strada l'Appaltatore dovrà predisporre un piano analogo a quello previsto per gli approvvigionamenti via ferro, completo di tutti i dettagli necessari. Il piano dovrà essere preliminarmente concordato con gli enti pubblici interessati.

Nella stesura del piano che verrà riportato nel POS l'impresa dovrà tenere conto del traffico urbano (planimetrie di progetto) o di particolari condizioni meteo climatiche o locali (orari di punta , pendolarismo ecc.) che possono influire sull'utilizzo della viabilità .

Le fasi attuative di modifica della viabilità dovranno essere concordate con l'amministrazione comunale o con enti gestori specifici tipo autorità preposte al controllo del traffico Comune ecc..

Ogni variazione al piano approvato dovrà essere preliminarmente concordata con il CEL.

I percorsi di accesso ai cantieri e l'individuazione degli accessi durante le diverse fasi di lavoro saranno riportati nel piano di cantierizzazione .

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	422 di 556

#### 9.2.1.17 *Movimentazione manuale dei carichi*

La movimentazione manuale dei carichi dovrà essere ridotta al minimo e razionalizzata al fine di non richiedere un eccessivo impegno fisico del personale addetto (si ritiene un buon criterio di valutazione di questo fattore di rischio il metodo c.d. NIOSH).

In ogni caso è opportuno ricorrere ad accorgimenti quali la movimentazione ausiliata o la ripartizione del carico. Il carico da movimentare dovrà essere facilmente afferrabile e non dovrà presentare caratteristiche tali da provocare lesioni al corpo dell'operatore, anche in funzione della tipologia della lavorazione.

In relazione alle caratteristiche ed entità dei carichi, l'attività di movimentazione manuale dovrà essere preceduta ed accompagnata da un'adeguata azione d'informazione e formazione, previo accertamento delle condizioni di idoneità degli addetti.

#### 9.2.1.18 *Polveri - fibre*

Nelle lavorazioni che comportano l'emissione di polveri o fibre, la produzione e/o la diffusione delle stesse dovrà essere ridotta al minimo utilizzando tecniche e attrezzature idonee.

Le polveri e le fibre captate e quelle depositatesi dovranno essere sollecitamente raccolte ed eliminate con i mezzi e gli accorgimenti richiesti dalla loro natura.

Qualora la quantità di polveri o fibre aerodisperse superi i limiti tollerati e comunque nelle operazioni di abbattimento, raccolta ed allontanamento delle stesse, dovranno essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e DPI idonei alle fibre/polveri prodotte.

A seconda dei livelli di esposizione il personale interessato dovrà essere sottoposto a sorveglianza sanitaria.

Dovrà essere attentamente valutata la possibilità che le polveri prodotte provochino un'atmosfera esplosiva per la quale vanno adottate le misure protettive necessarie.

#### 9.2.1.19 *Getti - schizzi - proiezione di schegge*

Nei lavori che possano dare luogo a getti o schizzi o proiezione di schegge, dovranno essere adottati provvedimenti atti ad impedirne o limitare la propagazione nell'ambiente di lavoro e a circoscrivere la zona di intervento.

Gli addetti dovranno utilizzare i DPI appropriati alla natura dei materiali.

Nelle fasi di getto dei calcestruzzi i lavoratori dovranno utilizzare guanti ed occhiali di protezione.

#### 9.2.1.20 *Insufficiente illuminazione*

**Tutte le attività devono essere illuminate naturalmente o artificialmente in maniera da assicurare una sufficiente visibilità.**

**In tutti i luoghi di lavoro, di sosta e di passaggio occorre assicurarsi che esista un adeguato livello di illuminazione, naturale o artificiale, diffuso e/o localizzato, proporzionato alla situazione ambientale e alla lavorazione da eseguire.**

Le aree di azione delle macchine operatrici, dei mezzi di trasporto, di sollevamento e delle operazioni manuali, i campi di lettura e di osservazione degli organi e degli strumenti di controllo, di misura o di indicatori in genere e ogni altro luogo o elemento o segnalazione che presenti un particolare rischio o richieda una particolare attenzione, devono essere illuminati in maniera adeguata alla situazione operativa. Qualora le circostanze lo richiedano deve essere disposta un sistema di illuminazione di soccorso e/o di emergenza da attivare automaticamente in tempi compatibili con i rischi derivati dalla mancanza di illuminazione in caso di necessità.

Nella organizzazione del lavoro occorre tenere conto delle fonti di luminosità, artificiali e non, anche in funzione delle possibili condizioni ambientali al fine di evitare abbagliamenti o disturbi visivi. Le superfici vetrate illuminanti ed i mezzi di illuminazione artificiale devono essere tenuti costantemente in buone condizioni di pulizia ed efficienza.

**L'illuminazione dovrà essere tale da fornire condizioni di lavoro che rispettino le norme vigenti al momento della realizzazione ai sensi degli allegati IV e XIII del D.Lgs 81/08**

**Le norme di buona tecnica di riferimento sono attualmente le UNI 10380.**

### 9.2.2 RISCHIO CHIMICO

Il D.Lgs 81/08 definisce:

- a) agenti chimici: tutti gli elementi o composti chimici, sia da soli sia nei loro miscugli, allo stato naturale o ottenuti, utilizzati o smaltiti, compreso lo smaltimento come rifiuti, mediante qualsiasi attività lavorativa, siano essi prodotti intenzionalmente o no e siano immessi o no sul mercato;

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	423 di 556

b) agenti chimici pericolosi:

1. agenti chimici classificati come sostanze pericolose ai sensi del decreto legislativo 3 febbraio 1997, n.52, e successive modificazioni, nonché gli agenti che corrispondono ai criteri di classificazione come sostanze pericolose di cui al predetto decreto. Sono escluse le sostanze pericolose solo per l'ambiente;
2. agenti chimici classificati come preparati pericolosi ai sensi del decreto legislativo 14 marzo 2003, n. 65, e successive modificazioni, nonché gli agenti che rispondono ai criteri di classificazione come preparati pericolosi di cui al predetto decreto. Sono esclusi i preparati pericolosi solo per l'ambiente;
3. agenti chimici che, pur non essendo classificabili come pericolosi, in base ai numeri 1) e 2), possono comportare un rischio per la sicurezza e la salute dei lavoratori a causa di loro proprietà chimico-fisiche, chimiche o tossicologiche e del modo in cui sono utilizzati o presenti sul luogo di lavoro, compresi gli agenti chimici cui è stato assegnato un valore limite di esposizione professionale;

c) attività che comporta la presenza di agenti chimici: ogni attività lavorativa in cui sono utilizzati agenti chimici, o se ne prevede l'utilizzo, in ogni tipo di procedimento, compresi la produzione, la manipolazione, l'immagazzinamento, il trasporto o l'eliminazione e il trattamento dei rifiuti, o che risultino da tale attività lavorativa;

*In fase progettuale non sono conosciuti gli specifici prodotti che l'appaltatore utilizzerà in fase realizzativa pertanto è possibile fornire indicazioni del tutto generali sui prodotti da utilizzare quali l'utilizzazione di prodotti meno nocivi, l'informazione e formazione del personale, il reperimento delle informazioni necessarie sui prodotti (schede prodotto).*

L'appaltatore nel proprio POS dovrà nel caso di utilizzo di prodotti chimici almeno:

- indicare i motivi della scelta del prodotto che utilizzerà giustificandone eventualmente la mancata sostituzione con prodotti meno pericolosi
- indicare le soluzioni tecnico organizzative adottate per limitare l'esposizione ai prodotti chimici
- indicare i livelli di esposizione (TLV, TWA, STELL) a cui fa riferimento e la procedura per la misurazione dei livelli (modalità, strumenti, frequenza, siti di campionamento, provvedimenti per superamento dei limiti ecc.)
- indicare gli interventi di informazione e formazione previsti/erogati per i lavoratori esposti
- indicare il piano di sorveglianza sanitaria definito in collaborazione con il medico competente aziendale
- mettere a disposizione del CEL e delle autorità di controllo le schede prodotto dei prodotti utilizzati

Il CEL potrà richiedere in qualsiasi momento rilievi strumentali all'Appaltatore per verificare l'esposizione ai prodotti chimici utilizzati.

#### 9.2.2.1 Fumi - nebbie - gas - vapori

Nei lavori che possono dar luogo, tenendo conto del tipo di lavorazione, dei prodotti utilizzati e dell'ambiente circostante, a sviluppo di gas, vapori, nebbie, aerosol e simili, dannosi alla salute, dovranno essere adottati provvedimenti atti a impedire che la concentrazione d'inquinanti nell'aria superi il valore massimo tollerato indicato nelle norme vigenti. I mezzi normalmente utilizzati per la diminuzione della concentrazione sono la ventilazione forzata o l'aspirazione localizzata seguita da abbattimento.

In ambienti confinati dovrà essere effettuato il controllo del tenore di ossigeno, e/o di gas pericolosi procedendo all'insufflamento di aria pura secondo le necessità riscontrate o utilizzando i DPI adeguati all'agente. Dovrà comunque essere organizzato il rapido deflusso del personale per i casi di emergenza.

Qualora sia possibile la presenza di gas pericolosi o l'aria non sia salubre e non sia possibile assicurare una efficace aerazione ed una completa bonifica, gli addetti ai lavori dovranno essere provvisti di idonei respiratori dotati di sufficiente autonomia.

Dovrà inoltre sempre essere garantito il continuo collegamento con persone in luogo sicuro dotate di dispositivi adeguati per un pronto intervento nei casi di emergenza.

#### 9.2.2.2 Catrame - fumo

Nei lavori a caldo con bitumi, catrami, asfalto e simili dovranno essere adottate misure contro i rischi di traboccamento delle masse calde dagli apparecchi di riscaldamento e dai recipienti per il trasporto; incendio; ustione; diffusione di vapori pericolosi o nocivi.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	424 di 556

I trasportatori, i vagli, le tramogge, gli scarichi dei forni di essiccazione del pietrisco dovranno essere costruiti o protetti in modo da evitare la produzione e la diffusione di polveri e vapori oltre i limiti ammessi. L'aria uscente dall'apparecchiatura dovrà essere guidata in modo da evitare che investa posti di lavoro. Gli addetti allo spargimento manuale dovranno fare uso di occhiali o schermi facciali, guanti, scarpe e indumenti di protezione. Tutti gli addetti dovranno comunque utilizzare i DPI per la protezione delle vie respiratorie ed essere sottoposti a sorveglianza sanitaria.

#### 9.2.2.3 Allergeni

Tra le sostanze utilizzate in edilizia, alcune sono capaci di azioni allergizzanti (riniti, congiuntiviti, dermatiti allergiche da contatto). I fattori favorevoli all'azione allergizzante sono: brusche variazioni di temperatura, azione disidratante e lipolitica dei solventi e dei leganti, presenza di sostanze vasoattive.

La sorveglianza sanitaria va attivata in presenza di sintomi sospetti anche in considerazione dei fattori personali di predisposizione a contrarre questi tipi di affezione.

In tutti i casi occorre evitare il contatto diretto di parti del corpo con materiali resinosi, polverulenti, liquidi, aerosoli e con prodotti chimici in genere, utilizzando indumenti da lavoro e DPI appropriati (guanti, maschere, occhiali ecc..).

#### 9.2.2.4 Oli minerali e derivati

L'impresa, nelle lavorazioni per le quali è previsto l'uso di oli minerali e derivati, asfalti e bitumi ecc.) indicherà nel POS i materiali da applicare, scelti tenendo conto dei principi delle misure generali di tutela di cui al D.Lgs 81/08 art.15, e le conseguenti misure di sicurezza per le lavorazioni contemporanee o successive.

Le schede di sicurezza saranno portati a conoscenza degli interessati (anche terzi non addetti) nel documento di cui sopra per stabilire quali dispositivi o disposizioni di protezione e di coordinamento saranno da attuarsi durante l'esecuzione dei loro lavori.

Il personale che applicherà i prodotti dovrà essere idoneo alla mansione e sottoposto alla sorveglianza sanitaria prevista.

I materiali dovranno essere stoccati e depositati e movimentati adeguatamente, pertanto nel POS l'impresa indicherà le modalità con le quali realizzerà gli stoccaggi e la gestione di tali sostanze che saranno depositate nelle aree destinate a questo uso e come tali risultanti dal piano di installazione del cantiere. Gli spazi saranno attrezzati come previsto dalle relative schede di sicurezza.

Nelle attività che richiedono l'impiego di sostanze chimiche, anche oli minerali o derivati (es. stesura del disarmante sulle casseforme, attività di manutenzione attrezzature e impianti) devono essere attivate le misure necessarie per impedire il contatto diretto degli stessi con la pelle dell'operatore quali DPI e utilizzo di dispositivi per l'applicazione a distanza. Occorre altresì limitare la formazione di aerosol durante le fasi di lavorazione utilizzando attrezzature idonee. Gli addetti devono costantemente indossare indumenti protettivi, utilizzare i DPI ed essere sottoposti a sorveglianza sanitaria.

### 9.2.3 RISCHIO CANCEROGENO

Si intendono per agenti cancerogeni:

1. una sostanza che risponde ai criteri relativi alla classificazione quali categorie cancerogene 1 o 2, stabiliti ai sensi del decreto legislativo 3 febbraio 1997, n. 52, e successive modificazioni;
2. un preparato contenente una o più sostanze di cui al numero 1), quando la concentrazione di una o più delle singole sostanze risponde ai requisiti relativi ai limiti di concentrazione per la classificazione di un preparato nelle categorie cancerogene 1 o 2 in base ai criteri stabiliti dai decreti legislativi 3 febbraio 1997, n. 52, e 14 marzo 2003, n. 65 e successive modificazioni;
3. una sostanza, un preparato o un processo di cui all' ALLEGATO XLII del D.Lgs.81/08, nonché una sostanza od un preparato emessi durante un processo previsto dall' ALLEGATO XLII del D.Lgs.81/08;

La normativa (art. 235 del D.Lgs.81/08) prevede che il datore di lavoro evita o riduce l'utilizzazione di un agente cancerogeno o mutageno sul luogo di lavoro in particolare sostituendolo, se tecnicamente possibile, con una sostanza o un preparato o un procedimento che nelle condizioni in cui viene utilizzato non risulta nocivo o risulta meno nocivo per la salute e la sicurezza dei lavoratori.

il datore di lavoro eviti o riduca l'utilizzo di agenti cancerogeni sul luogo di lavoro. Quando non sia possibile evitarne l'utilizzo, questo dovrà avvenire in un sistema chiuso.

Se il ricorso ad un sistema chiuso non è tecnicamente possibile il datore di lavoro provvede affinché il livello di esposizione dei lavoratori sia ridotto al più basso valore tecnicamente possibile. L'esposizione non deve comunque superare il valore limite dell'agente stabilito nell' ALLEGATO XLIII del D.Lgs 81/08.



Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	425 di 556

Pertanto se è accertata la presenza di agenti cancerogeni dovrà essere effettuata una attenta valutazione dei rischi ai sensi del art. 236 del D.Lgs. 81/08, con la successiva definizione e adozione delle più appropriate misure preventive e protettive, di concerto con il medico competente dell'Appaltatore. Il datore dovrà in ogni caso attenersi a quanto riportato al Titolo IX Capo II Sezione II del D.Lgs. 81/08.

#### 9.2.3.1 *Amianto*

Per le attività lavorative che possono comportare, per i lavoratori, il rischio di esposizione ad amianto quali manutenzione, rimozione dell'amianto o dei materiali contenenti amianto, smaltimento e trattamento dei relativi rifiuti, nonché la bonifica delle aree interessate, fermo restando le prescrizioni contenute nella legge 27 marzo 1992 n.257, si applica quanto riportato nel Titolo IX Sezione II Capo III del D.Lgs 81/08.

L'eventuale rimozione o bonifica di aree o manufatti dovrà essere effettuata da ditta specializzata.

Tra le misure da adottarsi: misurazione del livello di concentrazione dell'agente, valutazione del livello di esposizione personale, notifica eventuale all'Organo di Vigilanza, tenuta del registro degli esposti, delimitazione e protezione delle aree a rischio, pulizia e protezione di attrezzature e impianti, sorveglianza sanitaria, informazione/formazione per gli addetti, impiego di idonei DPI ecc.

Tutte le imprese presenti in cantiere dovranno essere informate dell'eventuale presenza del rischio amianto.

Le aree da bonificare fino al termine dell'operazione debbono essere interdette ai non addetti anche mediante apposita segnaletica e debbono essere vigilate per evitare ingressi anche accidentali.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	426 di 556

## 9.2.4 RISCHIO BIOLOGICO

Il rischio biologico è dovuto alla presenza di:

- Batteri patogeni
- Virus patogeni
- Funghi produttori di micosi
- Antigeni biologici non microbici

E in via esemplificativa può derivare dalle seguenti attività lavorative.

1. Attività in industrie alimentari.
2. Attività nell'agricoltura.
3. Attività nelle quali vi è contatto con gli animali e/o con prodotti di origine animale.
4. Attività nei servizi sanitari, comprese le unità di isolamento e post mortem.
5. Attività nei laboratori clinici, veterinari e diagnostici, esclusi i laboratori di diagnosi microbiologica.
6. Attività impianti di smaltimento rifiuti e di raccolta di rifiuti speciali potenzialmente infetti.
7. Attività negli impianti per la depurazione delle acque di scarico.

Qualora sia possibile la presenza di agenti biologici nocivi dovrà essere effettuata una attenta valutazione dei rischi ai sensi dell'art. 271 del D.Lgs. 81/08, con la successiva definizione e adozione delle misure preventive e protettive di concerto con il medico competente; la valutazione dei rischi e le più appropriate misure di prevenzione e protezione previste saranno riportate nel POS dell'appaltatore.

La valutazione del rischio dovrà mirare ad evidenziare le situazioni di pericolo, tenendo conto che nei lavori ferroviari si tratta, generalmente, di esposizioni occasionali legate alla tipologia del lavoro (lavori in galleria, in terreni utilizzati come discariche, in ambienti infestati da ratti o deiezioni di animali, manutenzioni, ristrutturazioni di impianti fognari ecc.).

### 9.2.4.1 Infezioni da microrganismi

Durante i lavori di demolizione dei manufatti è possibile il contatto con agenti biologici dovuti alla presenza di rifiuti, presenza di ratti e residui fognari.

Prima dell'inizio dei lavori di bonifica dovrà essere eseguito un esame della zona e dovranno essere assunte informazioni per accertare la natura e l'entità dei rischi presenti nell'ambiente.

Sulla base dei dati particolari rilevati e di quelli generali per lavori di bonifica, dovrà essere approntato un programma tecnico-sanitario con la determinazione delle misure da adottare in ordine di priorità per la sicurezza e l'igiene degli addetti nei posti di lavoro e nelle installazioni igienico assistenziali, da divulgare nell'ambito delle attività di informazione e formazione.

Quando si faccia uso di mezzi chimici per l'eliminazione di insetti o altro, l'applicazione deve essere effettuata da ditta specializzata osservando le prescrizioni delle schede prodotto.

Al termine della bonifica il CEL emanerà un OdSS per consentire l'accesso del personale di impresa alle aree di intervento, nell'OdSS sulla base del documento finale rilasciato dalla ditta che ha effettuato la bonifica saranno prescritte eventuali precauzioni o DPI necessari all'accesso.

L'area di intervento trattata dovrà essere preliminarmente recintata e segnalata con i segnali di pericolo e di divieto di accesso. A fine lavori saranno esposti cartelli di avviso indicanti i comportamenti da tenere per rischi residui presenti ed eventuali limitazioni temporali per interventi successivi.

Al POS l'impresa che esegue i lavori allegherà le schede di sicurezza dei prodotti utilizzati affinché il CEL possa informare le imprese che interverranno successivamente.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	427 di 556

## 10 IL CANTIERE E L'AMBIENTE ESTERNO

### 10.1 RISCHI TRASMESSI DALL'AMBIENTE ESTERNO AL CANTIERE

I rischi trasmessi dal cantiere all'ambiente esterno saranno esaminati nel capitolo successivo, mentre, per quanto riguarda l'influenza dell'ambiente esterno sul cantiere sono possibili rischi dovuti alla presenza di:

- Residuati bellici inesplosi;
- Corsi d'acqua e fiumi;
- Presenza di esercizio ferroviario;
- Agenti atmosferici.
- Condizioni di igiene nelle aree di lavoro
- Reti di servizi interrati (tubazioni, cavidotti);
- Linee aeree (linee elettriche, pipe rack, nastri trasportatori, ecc.);

Di seguito sono analizzati tali rischi indicando per ognuno le misure di prevenzione e le istruzioni per gli addetti. Le procedure di emergenza relative ai rischi di seguito descritti saranno oggetto del Piano di emergenza redatto a cura dell'Appaltatore.

#### 10.1.1 PRESENZA DI INSEDIAMENTI LIMITROFI RESIDENZIALI E PRODUTTIVI.

Per la sicurezza dei lavoratori addetti al cantiere, oltre che di terzi, dovranno essere :

- realizzate separazioni e recinzioni delle aree di cantiere (le recinzioni verso l'ambiente esterno dovranno essere conformi ai regolamenti comunali vigenti e dovranno comunque essere sottoposte all'approvazione del CEL e delle autorità competenti);
- concordati protocolli per l'utilizzo di parti che restano in comune e non possono essere separate (esempio accessi, transiti o recinzioni confinanti )

Gli addetti al cantiere non potranno in alcun caso, anche a titolo temporaneo, autorizzare accessi, transiti, soste, manovre, rimozione di recinzioni o comunque qualsiasi attività di privati nell'area destinata al cantiere.

Il personale del cantiere deve essere informato di non avere alcun diritto a concedere deroghe ai suddetti patti e che eventuali richieste devono essere rinviate al soggetto incaricato.

Eventuali deroghe dovranno preliminarmente essere presentate per approvazione al CEL nell'ambito del POS

#### 10.1.2 RISCHI DOVUTI ALLA PRESENZA DI ORDIGNI BELLICI

Come è noto, durante gli ultimi conflitti mondiali che hanno coinvolto il nostro paese, le linee ferroviarie sono state obiettivi strategici, con pesanti bombardamenti.

Come conseguenza, non di rado avvengono rinvenimenti di residuati bellici tra cui ordigni bellici inesplosi durante lavori lungo le linee ferroviarie.

Operazione preliminare, propedeutica a tutti i lavori, è dunque la bonifica da tali ordigni.

Tutte le attività di bonifica devono essere effettuate da imprese specializzate B.C.M., con personale dotato di brevetto ai sensi del D.L.L. 320/46, tenute ad agire sulla base del Capitolato B.C.M.. Il tutto dovrà svolgersi nel rispetto delle Prescrizioni della direzione competente del Genio Militare.

Le aree su cui si sta svolgendo la bonifica devono essere opportunamente recintate ed interdette ai non addetti ai lavori.

Al termine della bonifica di un'area, prima di procedere alle successive fasi di lavorazione sulla stessa area, l'Impresa esecutrice della BOB dovrà trasmettere un certificato di avvenuta bonifica all'Impresa Appaltatrice nella persona del Direttore Tecnico di cantiere che lo farà pervenire al CEL ed al Direttore dei Lavori.

Tale documento potrebbe essere emesso, previo accordo tra il CEL, il Direttore dei Lavori e l'impresa esecutrice della BOB, anche per porzioni di area in modo da consentirvi l'inizio dei lavori oggetto dell'Appalto, in sicurezza, senza dover attendere il completamento della bonifica sull'intero cantiere. Naturalmente in una simile eventualità, durante l'esecuzione delle operazioni di Bonifica dovranno essere garantite le fasce di rispetto indicate dal Genio Militare per tali operazioni, sgombrare completamente da uomini, mezzi ed attrezzature di cantiere.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	428 di 556

### 10.1.3 RISCHI LEGATI ALLA PRESENZA DELL'ESERCIZIO FERROVIARIO

Le lavorazioni per la realizzazione di opere comportano, frequentemente, interferenze con il traffico ferroviario. E' necessario separare le aree di lavoro dalla linea ferroviaria tramite una idonea recinzione, limitando così le interferenze con l'esercizio ferroviario al solo periodo di posa e rimozione della stessa (la posa e la rimozione dovranno essere effettuate in regime di IPC).

Le lavorazioni possono svolgersi:

1. a distanza inferiore alla distanza di sicurezza prevista per la velocità della linea e quindi in assenza di esercizio (in regime di: interruzioni del binario – programmate, in intervalli d'orario, interruzioni di servizio - liberazione del binario su avvistamento);
2. a distanza superiore alla distanza di sicurezza prevista per la velocità della linea;
3. sia a distanza inferiore che superiore alla distanza di sicurezza prevista per la velocità della linea.

Nel primo caso sempre che sia assolutamente esclusa la presenza di personale al di sotto delle distanze minime di sicurezza durante l'esercizio ferroviario, dovrà comunque essere presente una delimitazione semplificata composta da montanti in acciaio ad interasse massimo di 3 metri e da un nastro segnaletico bianco rosso installata in corrispondenza della distanza minima di sicurezza prescritta rispetto alla velocità di esercizio.

Nel secondo caso, in particolare se il cantiere è attraversato dalla/e linea/ee ed è installato in aree in cui i lavoratori siano indotti a scavalcare le recinzioni per la presenza dalla parte opposta dei binari di zone di lavorazione o logistiche, di zone di parcheggio, di esercizi e servizi pubblici, le recinzioni stesse saranno di altezza pari a mt 2 (due) e saranno realizzate in rete plastica stampata, fissata a montanti (interasse massimo 2 metri) collegati fra loro da tre correnti; uno a terra, uno ad un metro di altezza ed uno in sommità.

Nel terzo caso la recinzione sarà normalmente del tipo in rete plastica stampata rinforzata con filo di acciaio zincato al piede, in sommità ed a crociera di altezza pari a metri 1,20 sostenuta da montanti in acciaio infissi nel terreno ad interasse massimo di 2 metri e sarà dotata di aperture vigilate e segnalate per l'accesso alle zone a distanza inferiore a quella di sicurezza per le lavorazioni in assenza di esercizio; le aperture dovranno essere realizzate in modo da assicurare la perfetta chiusura per tutte le lavorazioni da svolgere in presenza di esercizio e quindi a distanza superiore a quella di sicurezza. Anche in questo caso se i lavoratori possono essere indotti a scavalcare le recinzioni per la presenza dalla parte opposta dei binari di zone di lavorazione o logistiche, di zone di parcheggio, di esercizi e servizi pubblici, le recinzioni stesse saranno di altezza pari a mt 2 (due) realizzate come nel caso precedente.

Recinzioni realizzate in maniera diversa da quelle sopra descritte, in considerazione ad esempio delle condizioni orografiche o delle opere previste, dovranno essere proposte dall'appaltatore al CEL che ne valuterà il livello di sicurezza.

In ogni caso le recinzioni dovranno essere dimensionate in maniera tale da resistere ai prevedibili eventi atmosferici, alle sollecitazioni generate dal passaggio dei treni e, comunque, posizionate in maniera tale da:

- non interferire con gli stradelli di servizio;
- non invadere le distanze limite di sicurezza (anche in caso di un loro eventuale cedimento).

**Le recinzioni saranno sempre completate dall'apposizione di cartelli segnalatori riportanti la dicitura “ATTENZIONE TRENI IN TRANSITO – E' ASSOLUTAMENTE VIETATO ATTRAVERSARE I BINARI” ad un interasse variabile tra i 20 ed i 30 metri a seconda delle condizioni orografiche e di visibilità.**

L'Appaltatore dovrà presentare, al CEL, la documentazione del progetto delle recinzioni (attestante tra l'altro il dimensionamento effettuato) e provvedere alla

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	429 di 556

regolare manutenzione delle stesse e della relativa segnaletica per tutta la durata dei lavori. Durante le riunioni di coordinamento con il personale RFI sarà esaminato anche il progetto delle recinzioni da installare in prossimità della linea ferroviaria prodotto dall'appaltatore, evidenziando eventuali situazioni critiche quali, ad esempio, quelle che portano alla riduzione e/o eliminazione di parti dello stradello di servizio.

L'eventuale necessità di realizzare passaggi pedonali per l'attraversamento della/e linea/ee ferroviarie in esercizio dovrà essere preliminarmente formalizzata dall'appaltatore al DL/CEL che, una volta verificata l'impossibilità di adottare modalità tecnico/organizzative (ad es. servizi navetta su viabilità ordinaria o di cantiere), che evitino l'attraversamento dei binari, sottoporrà ad RFI la richiesta, allegando anche un dettagliato programma degli interventi con la descrizione delle necessità di attraversamento dei binari. (Attraversamenti mediante strutture fisse di sovra o sottopasso, a causa dei limiti intrinseci di utilizzo e le sempre possibili interferenze con l'esercizio, generalmente non sono adottati).

Nel programma l'appaltatore evidenzierà frequenza e modalità di utilizzo dell'attraversamento.

La richiesta di realizzare un attraversamento dei binari sarà sottoposta dal DL/CEL ad RFI, unitamente alla proposta di modalità di protezione e di gestione che si intendono predisporre, individuata tra quelle previste della istruzione protezione cantieri (IPC).

Per lavorazioni interferenti con l'esercizio ferroviario l'Appaltatore sottoporrà, al gestore dell'infrastruttura tramite il DL/CEL, una descrizione delle stesse ed il programma lavori di dettaglio. Il Gestore dell'infrastruttura provvederà a stabilire e a concedere le eventuali interruzioni e/o rallentamenti dell'esercizio ferroviario, nonché a definire le modalità attuative della protezione cantieri.

L'organizzazione della protezione dei cantieri dovrà essere svolta da personale qualificato RFI in possesso della prescritta abilitazione alla «Organizzazione della protezione dei cantieri di lavoro» mentre, le mansioni esecutive potranno essere svolte da personale RFI o dell'impresa appaltatrice, purché in possesso della abilitazione allo «Espletamento delle mansioni esecutive connesse con la protezione di cantieri di lavoro».

In generale, il coordinamento delle attività con i responsabili FS avverrà rispettando le disposizioni di seguito indicate.

Tutto il personale addetto alla protezione del cantiere deve essere messo al corrente delle condizioni di esecuzione dei lavori (scenario tecnico) e della loro prevista evoluzione nel corso della giornata, perché ne possa tenere conto nella sfera di competenza a ciascuno assegnata. A questo fine è necessario che le comunicazioni di cui sopra siano trasmesse per iscritto e non consistano solo in rapporti verbali.

Le interruzioni della circolazione e le disalimentazioni della linea di contatto dovranno essere comunicate per iscritto dal personale FS preposto al responsabile tecnico di cantiere incaricato. Al termine dell'interruzione, dopo la rimozione di tutte le attrezzature dalla linea, il responsabile tecnico di cantiere dell'impresa appaltatrice comunicherà per iscritto al tecnico FS preposto il benestare per procedere alla rialimentazione della linea di contatto.

Le lavorazioni eseguite da macchine operatrici dovranno essere interrotte al passaggio di treni sul binario attiguo.

In ogni caso tutte le lavorazioni dovranno essere eseguite nel rispetto della I.P.C., della Istruzione per la Circolazione dei Carrelli (I.C.C.) così come integrata dalla Disposizione n°33 del 22/11/2000,

#### 10.1.4 RISCHI DOVUTI AD AGENTI ATMOSFERICI

##### 10.1.4.1.1 SCARICHE ATMOSFERICHE

###### *Misure di prevenzione*

L'Appaltatore è tenuto ad effettuare la valutazione della necessità di proteggere le strutture presenti in cantiere dalle scariche atmosferiche.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	430 di 556

La valutazione dovrà essere effettuata da professionista abilitato, nel rispetto delle norme di buona tecnica emesse dal Comitato Elettrotecnico Italiano. Lo stesso professionista rilascerà un certificato con l'indicazione sulle modalità da seguire che dovrà essere consegnato dall'Appaltatore, in copia, al CEL.

A seguito di tale valutazione le strutture che lo necessitano, dovranno essere protette da adeguato impianto di protezione, progettato da professionista abilitato e realizzato da impresa abilitata ai sensi del D.M. 37/08. Quest'ultima, ultimati i lavori, dovrà rilasciare il certificato di conformità alla regola d'arte (D.P.R. 22/10/01 n.462 – art.7 D.M. 37/08).

#### *Istruzioni per gli addetti*

In presenza di temporali, quando siano da temere scariche atmosferiche che possano interessare il cantiere, devono essere tempestivamente sospese le lavorazioni che espongono i lavoratori ai rischi conseguenti (folgorazioni, cadute, cadute dall'alto) in particolare: attività sui ponteggi metallici esterni o a contatto con grandi masse metalliche, attività di manipolazione e di movimentazione di materiali facilmente infiammabili od esplosivi.

#### Vento

##### *Misure di prevenzione*

Se è prevedibile la presenza di forte vento occorrerà mettere in atto accorgimenti tali da garantire la stabilità delle installazioni e delle opere provvisorie del cantiere, quali ad esempio particolari fondazioni e ancoraggi riguardo: baraccamenti, apparecchi di sollevamento, attrezzature varie, ponteggi.

L'appaltatore è tenuto ad indicare e progettare tali accorgimenti nel POS, da sottoporre al CEL.

Eventualmente, in relazione alle caratteristiche dei lavori e dei luoghi, può essere valutata l'installazione di anemometri per misurare correttamente le situazioni di pericolo.

#### *Istruzioni per gli addetti*

In presenza di forti venti devono essere sospesi i lavori di movimentazione di materiali e attrezzature di rilevante superficie; gli apparecchi di sollevamento di regola non possono essere utilizzati quando il vento supera i 60 Km/h. Quando i lavori siano eseguiti in zone ove sono prevedibili manifestazioni ventose di rilievo bisogna evitare di lasciare situazioni «sospese» rispetto ai cicli di lavorazione che possono determinare l'instabilità delle costruzioni, delle opere provvisorie o delle attrezzature. Prima di sospendere le attività per le pause di lavoro e a fine giornata è necessario accertarsi della messa in sicurezza del cantiere, degli apparecchi di sollevamento, degli impianti e delle macchine.

### 10.1.5 RISCHI LEGATI ALL'IGIENE NELLE AREE DI LAVORO

Tutte le aree di lavoro lungo linea (oltre ai cantieri base e al secondario all'atto dell'installazione) dovranno essere preventivamente bonificate.

Lo scenario tipico alla presa di possesso delle aree presenta erbe alte, rovi o sterpaglie; possono anche essere presenti rottami o rifiuti abbandonati. Si configurano così una serie di rischi rappresentati dalla presenza stessa di rifiuti (rischi biologici), possibili punture con siringhe abbandonate piuttosto che dalla presenza di ratti, vipere o insetti (zecche ecc.).

Gli addetti alla bonifica delle aree dovranno pertanto essere vestiti con pantaloni lunghi e stivali o tute con maniche lunghe, occhiali e guanti protettivi.

### 10.1.6 RISCHI DOVUTI ALLA PRESENZA DI RETI DI SERVIZI

Di seguito sono fornite alcune indicazioni generali sulle modalità da seguire nel caso di rinvenimento di reti di servizi sconosciute al momento della redazione del PSC.

Prima di attività comportanti scavi e sbancamenti con mezzi meccanici, le relative modalità operative devono essere definite in maniera chiara ed esaustiva dall'Appaltatore, concordate e verbalizzate nel corso di una riunione congiunta tra Direttore dei Lavori, Coordinatore per l'esecuzione dei lavori ed Appaltatore da effettuarsi prima dell'inizio dei lavori ed a seguito di sopralluogo presso le aree di intervento in funzione anche di eventuali ulteriori informazioni disponibili al momento.

Infatti, anche se segnalate da rilievi o progetti, le reti di sottoservizi potrebbero non trovarsi lungo il tracciato segnalato sia come posizione sia come profondità. Inoltre, anche in seguito ad una verifica superficiale, una rete potrebbe non essere individuata e quindi non essere segnalata.

Le conseguenze di entrambi i precedenti casi potrebbero essere gravi, dunque anche nel caso in cui siano disponibili planimetrie dettagliate riportanti tracciati e tipologie di sottoservizi sulle aree di lavoro, gli scavi e tutte le operazioni nel sottosuolo andranno affrontati con la massima prudenza utilizzando mezzi appropriati in relazione alla profondità procedendo, se del caso, con scavo a mano.

Segue, per i rischi derivanti dalla presenza di reti di servizi rilevate e rilevabili, un'illustrazione delle misure minime e generali di prevenzione e delle istruzioni per gli addetti.

#### 10.1.7 LINEE ELETTRICHE INTERRATE

##### *Misure di prevenzione*

Devono essere stabilite idonee precauzioni atte ad evitare possibili contatti diretti o indiretti con elementi in tensione.

Nel caso di demolizioni che interessino opere o parti di opere in corrispondenza delle quali sono presenti linee sotto traccia in tensione, il tracciato delle medesime deve essere rilevato e chiaramente segnalato a cura dell'Appaltatore, tramite bandelle colorate e cartellonistica apposita, precedentemente ad ogni attività lavorativa.

Nel caso di lavori di scavo è necessario procedere con cautela utilizzando mezzi ed utensili di scavo adeguati, procedendo, se del caso, con scavo a mano. Provvedere inoltre a mettere in atto sistemi di sostegno e protezione provvisori al fine di evitare pericolosi avvicinamenti e/o danneggiamenti alle linee stesse durante l'esecuzione dei lavori.

##### *Istruzioni per gli addetti*

In presenza di cavi elettrici in tensione interrati o in cunicoli o sottotraccia il Direttore Tecnico di Cantiere fornirà precise istruzioni al personale al fine di evitare l'intercettazione ed il contatto con i cavi stessi. Qualora siano eseguiti lavori che possano interferire con le linee in tensione, le operazioni devono essere eseguite sempre previa disalimentazione delle linee stesse.

#### 10.1.8 LINEE ELETTRICHE AEREE

All'esterno delle aree ferroviarie nel caso di presenza di linee elettriche aeree in tensione non possono essere eseguiti lavori né essere utilizzati apparecchi mobili se non rispettando opportune distanze da tali linee (art. 83 del D.Lgs.81/08).

<b>Un (kV) Distanza minima</b>	<b>consentita (m)</b>
≤1	3
1 < Un ≤ 30	3,5
30 < Un ≤ 132	5
> 132	7

**Tab.1 Allegato IX del D.Lgs.81/08**

Nel caso in cui esista la possibilità di avvicinarsi sia pure accidentalmente a linee in tensione, a distanza inferiore a quella consentita, è necessario, previa segnalazione e consenso dell'Esercente le linee elettriche, provvedere, prima dell'inizio dei lavori, a mettere in atto adeguate protezioni atte ad evitare accidentali contatti o pericolosi avvicinamenti ai conduttori delle linee stesse quali: barriere di protezione per evitare contatti laterali con le linee; sbarramenti sul terreno e portali limitatori di altezza per il passaggio sotto la linea dei mezzi d'opera. Le barriere di protezione dovranno essere invalicabili e poste a distanza non inferiore a cinque metri dalle linee in tensione.

Nel caso si renda necessario intervenire a distanze inferiori a quelle consentite, si dovrà preventivamente provvedere alla disalimentazione e messa a terra di tutte le linee ed apparecchiature interessate seguendo le modalità indicate dalle norme di sicurezza dell'Ente esercente il servizio.

##### *Istruzioni per gli addetti*

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	432 di 556

Particolare attenzione va posta durante il trasporto con mezzi meccanici ed il sollevamento di materiali di notevoli dimensioni e nell'impiego di attrezzature con bracci mobili. Le operazioni di montaggio e smontaggio di strutture metalliche in prossimità di linee elettriche sotto tensione devono essere eseguite con estrema attenzione e ricorrendo sempre al sezionamento di queste ultime.

In base all'art.117 del D.Lgs. 81/08, quando occorre effettuare lavori in prossimità di linee elettriche o di impianti elettrici con parti attive non protette o che per circostanze particolari si debbano ritenere non sufficientemente protette, ferme restando le norme di buona tecnica, si deve rispettare almeno una delle seguenti precauzioni:

- a) mettere fuori tensione ed in sicurezza le parti attive per tutta la durata dei lavori;
- b) posizionare ostacoli rigidi che impediscano l'avvicinamento alle parti attive;
- c) tenere in permanenza, persone, macchine operatrici, apparecchi di sollevamento, ponteggi ed ogni altra attrezzatura a distanza di sicurezza.

La distanza di sicurezza deve essere tale che non possano avvenire contatti diretti o scariche pericolose per le persone tenendo conto del tipo di lavoro, delle attrezzature usate e delle tensioni presenti.

### 10.1.9 RETI DI GAS

#### *Misure di prevenzione*

Accertata la presenza di elementi di reti di distribuzione di gas che possono interferire con il cantiere, devono essere avvertiti tempestivamente gli esercenti tali reti al fine di concordare le misure essenziali di sicurezza da prendere prima dell'inizio e durante lo sviluppo dei lavori. In particolare è necessario preventivamente rilevare e segnalare in superficie il tracciato e la profondità degli elementi, tramite bandelle colorate e cartellonistica apposta, e stabilire modalità di esecuzione dei lavori tali da evitare l'insorgenza di situazioni pericolose sia per i lavori da eseguire, sia per l'esercizio delle reti. Nel caso in cui i lavori di demolizione interferiscano con tali reti è necessario prevedere sistemi di protezione e sostegno delle tubazioni messe a nudo, al fine di evitare il danneggiamento delle medesime ed i rischi conseguenti.

#### *Istruzioni per gli addetti*

E' necessario procedere con cautela nei lavori di scavo, limitando vibrazioni e scuotimenti del terreno e procedendo per strati successivi. Quando tali lavori interferiscono direttamente con le reti è necessario mettere a nudo le tubazioni procedendo manualmente fino alla messa in sicurezza della tubazione interessata. I lavori devono essere eseguiti sotto la diretta sorveglianza di un preposto. Durante i lavori deve essere vietato fumare o usare fiamme libere. Qualora non sia possibile disattivare il tratto di rete interessato è necessario attivare un sistema di comunicazione diretto ed immediato con l'Ente esercente tale rete per la sospensione dell'erogazione nel caso di pericolo. Durante l'esecuzione dei lavori è necessario verificare, anche strumentalmente, l'eventuale presenza di fughe di gas; la strumentazione utilizzata e la procedura per la rilevazione dovrà essere inserita nel POS (Verificare come procedere tra le parti interessate ai lavori per la definizione del coordinamento, valutazione dei rischi, misure preventive in sicurezza da adottare, il tutto sotto la diretta sorveglianza del CEL).

### 10.1.10 RETI FOGNARIE

#### *Misure di prevenzione*

Accertata la presenza di reti fognarie sia attive sia non più utilizzate, se tali reti interferiscono con le attività di cantiere, il percorso e la profondità devono essere rilevati e segnalati in superficie. Specialmente durante le operazioni di scavo, la presenza, anche al contorno, di reti fognarie deve essere nota, poiché costituisce sempre una variabile importante rispetto alla consistenza e stabilità delle pareti di scavo sia per la presenza di terreni di rinterro, sia per la possibile formazione di improvvisi vuoti nel terreno (tipici nel caso di vetuste fognature dismesse), sia per la presenza di possibili infiltrazioni o inondazioni d'acqua dovute a fessurazione o cedimento delle pareti qualora limitrofe ai lavori.

#### *Istruzioni per gli addetti*

Nei lavori di scavo da eseguire in prossimità di reti fognarie si deve sempre procedere con cautela; la pareti di scavo e le armature in corrispondenza di tali reti devono essere tenute sotto controllo da parte di un preposto. Quando la distanza tra lo scavo aperto e la rete fognaria preesistente non consente di garantire la stabilità della fognatura stessa è necessario mettere a nudo la condotta e proteggerla contro i danneggiamenti.



Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	433 di 556

## 10.2 RISCHI TRASMESSI DAL CANTIERE ALL'AMBIENTE ESTERNO

La presenza di un cantiere può comportare una serie di rischi all'ambiente circostante, che possiamo riassumere nei seguenti:

- rumore,
- polveri,
- rifiuti,
- agenti potenzialmente inquinanti il suolo o le acque;
- circolazione stradale di mezzi pesanti;
- materiali o lavorazioni pericolose
- danneggiamento di sottoservizi

### 10.2.1 EMISSIONI INQUINANTI

#### Rumore - Vibrazioni

La legislazione in tema di «rumore» è rappresentata essenzialmente dalla «legge quadro sull'inquinamento acustico» n°447 del 26/10/1995 e dal DPCM 1/3/1991 «limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e negli ambienti esterni» modificato dal DPCM del 14/11/97 in funzione delle classi di destinazione d'uso del territorio e del periodo di riferimento (notturno o diurno).

In caso di superamento dei limiti di rumore ambientale di cui al DPCM del 01/03/91 si sottolinea l'obbligo, da parte dell'Impresa, della «Richiesta di deroga» al Comune.

L'Impresa dovrà provvedere ad insonorizzare (D.Lgs. 15/08/1991 n.277, capo IV: »Protezione dei lavoratori contro i rischi di esposizione al rumore durante il lavoro»), i macchinari rumorosi e ad utilizzare macchinari dotati di dispositivi che ammortizzino le vibrazioni.

L'appaltatore dovrà verificare, tramite appositi rilievi, che le lavorazioni eseguite ed i macchinari utilizzati rispettino i limiti di normativa, la strumentazione utilizzata e la procedura per la rilevazione dovrà essere inserita nel POS.

#### *Istruzioni per gli addetti*

Oltre alle misure tecniche ed organizzative previste per ridurre al minimo le emissioni sonore durante le attività lavorative è necessario attenersi alle seguenti misure ed istruzioni:

- Nell'uso di mezzi a motore a combustione interna il motore dovrà rimanere acceso per il tempo minimo indispensabile.
- I carter, ripari o elementi di lamiera della carrozzeria devono essere tenuti chiusi e saldamente bloccati;
- Non manomettere i dispositivi silenziatori dei motori;
- Evitare l'azionamento a vuoto delle attrezzature e dei mezzi.
- Rispettare gli orari previsti per le lavorazioni al fine di limitare il disturbo per l'emissioni sonore durante l'attività

#### Polveri/Fumi

Nelle lavorazioni che comportano la formazione di polveri devono essere adottati sistemi di abbattimento e di contenimento il più possibile vicino alla fonte. Nello stabilire le prescrizioni deve essere tenuto presente in particolare modo quanto segue:

- Pericolosità delle polveri;
- Quantità prevista delle emissioni;
- Condizioni meteorologiche;
- Condizioni dell'ambiente circostante.

Di regola è sufficiente provvedere ad inumidire il materiale polverulento (scavi e demolizioni) e, ove del caso, segregare l'area di lavorazione per contenere l'abbattimento delle polveri (lavori di sabbatura).

#### *Istruzioni per gli addetti*

Per quanto riguarda polveri, gas e vapori, alle misure tecniche da adottare per ridurre al minimo le emissioni, è necessario associare misure procedurali ed istruzioni, quali:

- Divieto di gettare materiali dall'alto, utilizzare canali di scarico a tenuta di polveri con bocca di scarico

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	434 di 556

il più vicino possibile alla tramoggia o zona di raccolta;

- Irrorare il materiale di risulta polverulento prima di procedere alla sua rimozione;
- Coprire i carichi che potrebbero disperdere polveri o oggetti durante il trasporto, con appositi teloni;
- Irrorare periodicamente i percorsi dei mezzi meccanici sulle piste in terra battuta;
- Divieto di bruciare residui di lavorazioni e/o imballaggi che provochino l'immissione nell'aria di fumi o gas.

Sarà onere dell'Appaltatore l'individuazione nel proprio POS di tutte le misure che intende adottare al fine di minimizzare le emissioni di polveri/fumi verso l'ambiente esterno.

#### Rifiuti

L'Appaltatore dovrà provvedere a stipulare opportuni accordi con il Comune o l'Ente preposto alla raccolta/smaltimento dei rifiuti, ed a redigere un piano coordinato di smaltimento dei rifiuti solidi urbani ed assimilabili, prodotti nell'ambito del cantiere.

Per tutti gli altri rifiuti prodotti in cantiere si dovranno seguire le procedure di legge relative allo stoccaggio provvisorio. A tal fine l'Appaltatore dovrà predisporre un piano di smaltimento dei rifiuti classificati «Rifiuti Urbani» (pericolosi e non pericolosi) e «Rifiuti Speciali» (pericolosi e non pericolosi), attenendosi a quanto indicato dal Decreto legislativo n. 152 del 3 aprile 2006. Gli stessi dovranno essere sottoposti a test di cessione per verificare la tipologia di scarica idonea per il conferimento a norma di legge.

#### Inquinamento della falda

Le acque di lavorazione o di lavaggio in eccesso, quando non siano contenute all'interno del cantiere per essere reimpiegate nel ciclo di produzione, devono essere convenientemente depurate prima di essere immesse nell'ambiente circostante (canali, corsi d'acqua, bacini).

A seconda dei casi potrà essere necessario prevedere «vasche di decantazione», «nastropresse» per l'abbattimento dei fanghi, impianti di depurazione e controllo delle acque trattate.

I rifiuti di lavorazione devono essere raccolti, ordinati, reimpiegati e/o smaltiti in conformità alle disposizioni vigenti. Devono essere pertanto considerati e valutati i residui di lavorazioni che possono essere reimpiegati (terra, macerie), i rifiuti speciali (imballaggi, legname, contenitori), i rifiuti pericolosi e quelli tossico nocivi (residui di vernici, solventi, collanti).

#### *Istruzioni per gli addetti*

Per quanto riguarda i rifiuti o gli scarti di lavorazione, devono essere tenuti in modo ordinato all'interno del cantiere o in area appositamente attrezzata e perimetrata, in attesa di essere reimpiegati o smaltiti.

### 10.2.2 RETI DELL'ACQUA

#### *Misure di prevenzione*

Accertata la presenza di elementi di reti di distribuzione di acqua, si dovrà provvedere a rilevare e segnalare in superficie il tracciato e la profondità tramite bandelle colorate e cartellonistica apposita. Nel caso in cui i lavori di demolizione possano interferire con le reti suddette o attraversarle è necessario prevedere sistemi di protezione e di sostegno delle tubazioni, al fine di evitare il danneggiamento ed i rischi che ne derivano.

#### *Istruzioni per gli addetti*

In presenza di reti di acqua che interferiscono con i lavori di scavo è necessario procedere con cautela, limitando le azioni di disturbo in prossimità delle reti medesime (vibrazioni, scuotimenti, franamenti).

Qualora i lavori interferiscano direttamente con le suddette reti è necessario mettere a nudo ed in sicurezza le tubazioni, procedendo manualmente e sotto la diretta sorveglianza di un preposto.

Durante l'esecuzione delle suddette fasi di lavoro è necessario organizzare la pronta interruzione dell'alimentazione al tratto di rete interessata dai lavori, da attivare in caso di necessità.

### 10.2.3 CIRCOLAZIONE STRADALE

Per il trasporto di materiali via strada, l'Impresa appaltatrice dei lavori dovrà predisporre un piano come descritto nel paragrafo «circolazione dei mezzi d'opera».

Tale piano dovrà essere aggiornato ogni qualvolta le condizioni di cantiere lo richiedano. Nel piano operativo, sulla base dell'organizzazione predisposta e delle caratteristiche dei mezzi effettivamente

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	435 di 556

adoperati, l'impresa dovrà valutare eventuali misure di sicurezza per prevenire o ridurre i rischi indotti dal traffico dei mezzi di cantiere, tenendo conto di quanto indicato nel presente elaborato.

Il traffico su strade pubbliche sarà concordato dall'Appaltatore con le autorità competenti.

#### **10.2.4 PRESENZA DI SOSTANZE ESPLOSIVE O FACILMENTE INFIAMMABILI**

Nei lavori effettuati in presenza di materiali, sostanze o prodotti infiammabili, esplosivi o combustibili, devono essere adottate le misure atte ad impedire i rischi conseguenti. In particolare:

- le attrezzature e gli impianti devono essere di tipo idoneo all'ambiente in cui si deve operare;
- le macchine, i motori e le fonti di calore eventualmente preesistenti negli ambienti devono essere tenute inattive; gli impianti elettrici devono essere messi fuori tensione;
- non devono essere contemporaneamente eseguiti altri lavori suscettibili di innescare esplosioni od incendi, né introdotte fiamme libere o corpi caldi;
- gli addetti devono portare calzature ed indumenti che non consentano l'accumulo di cariche elettrostatiche o la produzione di scintille e devono astenersi dal fumare;
- nelle immediate vicinanze delle zone di lavorazione devono essere predisposti estintori idonei per la classe di incendio prevedibile;
- all'ingresso degli ambienti o alla periferie delle zone interessate dai lavori devono essere poste scritte e segnali ricordanti il pericolo.

Durante le operazioni di taglio e saldatura deve essere impedita la diffusione di particelle di metallo incandescente. Gli addetti devono fare uso degli idonei dispositivi di protezione individuali.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	436 di 556

## **11 MISURE DI SICUREZZA E PROTEZIONE PER RISCHI DERIVANTI DALLA PRESENZA DI ESERCIZIO FERROVIARIO**

Le regole tecniche organizzative e di sicurezza per i cantieri di lavoro in presenza di esercizio ferroviario sono definite nell'Istruzione per la Protezione dei Cantieri (IPC). In questo capitolo sono evidenziate alcune misure di prevenzione e protezione definite in tali Istruzioni.

### **11.1 NOZIONI GENERALI DI SICUREZZA IN PRESENZA DI ESERCIZIO FERROVIARIO**

1. Qualsiasi lavorazione in prossimità dell'esercizio ferroviario deve essere preventivamente sottoposta all'approvazione del gestore dell'infrastruttura. La prescrizione riguarda anche lavorazioni che si svolgono a distanza di sicurezza dallo stesso ma comunque in vicinanza.
2. La sosta e il deposito di materiale rotabile sui binari di stazione, di scambi o tronchini dovranno sempre essere concordati con il personale F.S. del Movimento.
3. Ogni qualvolta che, per l'esecuzione dei lavori, si renda necessario lo spostamento dei mezzi meccanici (escavatori, camion, gru, ecc..) gommati o cingolati che invadano la sagoma ferroviaria o si avvicinino ai binari ad una distanza inferiore ai 2 m., si dovrà preventivamente richiedere al personale F.S. competente, l'opportuna autorizzazione scritta.
4. Negli spostamenti lungo le sedi ferroviarie il personale dovrà:
  - fare attenzione nell'attraversamento dei binari, in particolare nei piazzali di stazione, dove il movimento dei treni è più frequente e imprevedibile;
  - lungo linea, percorrere i sentieri in senso contrario alla direzione di normale marcia dei treni e mantenersi comunque ad una distanza non inferiore a m. 1,50 dalla più vicina rotaia;
  - voltarsi frequentemente per proteggersi da eventuali treni provenienti dalla stessa direzione di marcia;
  - non invadere la sagoma con materiale o attrezzi trasportati;
  - fare attenzione alle segnalazioni acustiche dei treni e rendersi conto immediatamente dell'esatta provenienza del treno.
5. E' vietato con macchine o motocarrelli uscire dagli appositi spazi riservati all'impresa senza preventiva autorizzazione.
6. E' necessario, nelle operazioni di carico e scarico dei veicoli, accertarsi che in nessun caso si possa venire a contatto con la linea di contatto o con linee comunque in tensione.
7. Quando il cantiere comprende aree dei quali corre un binario elettrificato, è necessario provvedere alla disalimentazione permanente della linea di contatto interessata.
8. E' vietato manomettere o intervenire su qualsiasi impianto, macchinario, materiale di proprietà delle F.S..
9. E' vietata la sosta del materiale rotabile dell'impresa su binari in esercizio senza averlo preventivamente concordato con il personale F.S.
10. E' vietato passare sotto i carri fermi.
11. I portelli dei carri dovranno essere ben assicurate in posizione di chiusura.
12. Sulle linee esercitate a trazione elettrica dovrà essere tenuto presente che i fili d'alimentazione entro e fuori della linea ferroviaria sono da considerarsi permanentemente sotto tensione e che il contatto con essi è sicuramente causa di morte.
13. Nel sottopassare i fili delle linee elettriche con pertiche, pali, scale ed altri oggetti molto lunghi, si dovrà avere cura di tenerli convenientemente abbassati per evitare qualsiasi possibilità di contatto. E' vietato circolare con autogrù il cui braccio non è completamente abbassato: esso, infatti, dovrà essere bloccato sia in senso orizzontale sia verticale in modo da non poter interessare nei suoi movimenti sia la sagoma limite del binario attiguo, che le linee di trazione elettrica sovrastanti.
14. In caso di contatto accidentale continuato con i fili delle linee elettriche non si dovrà toccare il corpo dell'infortunato neanche indirettamente, con oggetti costituiti da materiale non conduttore (legno, stoffe, ecc.) ma richiedere nel modo più sollecito possibile che sia tolta tensione.
15. Tutti i componenti la squadra o il cantiere dovranno prestare particolare attenzione al richiamo del fischio emesso dai treni in corrispondenza della tabella «S» o «C» o «F».

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	437 di 556

16. E' vietato attraversare i binari. Dove consentito è vietato attraversare i binari trasportando materiale che per la sua lunghezza costituisca pericolo di ingombro di sagoma o che per le sue dimensioni precluda ogni forma di visibilità.
17. Le varie mansioni di avvisatore, di avvistatore, di vedetta, dovranno essere attribuite a persone in possesso dell'abilitazione prescritta e dei necessari requisiti individuali di avvedutezza e senso di responsabilità. Possono, inoltre, essere affidate alla stessa persona più mansioni fra quelle suddette se, in relazione alle caratteristiche del cantiere, sussistono le condizioni per cui esse possono essere svolte senza che una mansione distolga l'incaricato dall'adempimento delle altre.
18. Nei cantieri di lavoro operanti su linee a due o più binari, qualunque sia il regime di protezione, dovrà essere segnalato da parte dell'avvistatore mediante l'azionamento degli appositi strumenti, l'avvicinarsi dei treni che percorrono il binario attiguo a quello di lavoro.
19. Su linee ad alta velocità dovranno operare, in linea, almeno due persone.
20. In galleria dovranno necessariamente operare due persone.
21. La protezione dei cantieri di lavoro, nell'ambito delle stazioni, si effettua oltre che con i criteri stabiliti per la protezione in piena linea, anche prestando attenzione al movimento dei treni, di cui si ignora la provenienza. Inoltre, quando l'intervista non consente di operare in uno spazio adeguato è necessario far mettere fuori servizio il binario o ambedue i binari interessati.
22. Sulle linee percorse da treni a velocità superiore a 160 km/h si dovrà ricorrere per l'esecuzione di lavori, al «regime di interruzione».

## 11.2 RISCHI SPECIFICI FERROVIARI E RELATIVE MISURE DI PREVENZIONE

### 11.2.1 RISCHIO DI INVESTIMENTO DURANTE LA PERMANENZA O LO SPOSTAMENTO SUI PIAZZALI E IN LINEA

Misure generali di prevenzione:

- La permanenza sui piazzali ferroviari o in linea dovrà limitarsi esclusivamente alla zona interessata all'intervento. Per gli spostamenti sui piazzali dovranno essere utilizzate le piste pedonali esistenti.
- E' vietato usare durante gli spostamenti biciclette, ciclomotori, autoveicoli, motocarri se non previa specifica autorizzazione a norma dell'art.13 Legge 191/74 (artt. 10 e 11 del DPR 468/79).
- E' vietato attraversare i binari in esercizio se non utilizzando gli appositi sottopassaggi. In mancanza degli stessi o in caso di eccezionale necessità per l'attraversamento dei binari di stazione in esercizio dovranno essere utilizzate le apposite passatoie a raso.
- La permanenza nelle immediate vicinanze dei binari in esercizio e lo spostamento lungo gli stessi è un'operazione a rischio di investimento e pertanto occorre prestare la massima attenzione.
- La circolazione a piedi sui piazzali ferroviari è regolamentata da specifiche disposizioni emanate dai Responsabili delle singole stazioni con apposito Ordine Interno. Sullo stesso sono inoltre indicati i luoghi ove sono esposte e visionabili le planimetrie indicanti gli itinerari idonei a spostarsi con sicurezza rispetto alla circolazione dei rotabili (art. 8 Legge 191/74 - art. 6 DPR 469/79). Copia del suddetto Ordine Interno dovrà essere richiesto al Responsabile della stazione interessata ai lavori.
- Prima di effettuare spostamento sui piazzali e negli interbinari dei binari in esercizio dovranno essere sempre assunte a cura dell'interessato preliminari notizie circa la circolazione dei treni, i movimenti di manovra o altri convogli ferroviari.
- Quando si eseguono lavori su binari in esercizio e nelle immediate adiacenze che comportino l'occupazione con uomini, mezzi e attrezzi dei binari stessi o anche della sola sagoma libera di transito, dovrà essere predisposta apposita organizzazione protettiva per le persone addette ai lavori per assicurare l'incolumità degli stessi al passaggio dei treni. L'organizzazione protettiva è definita nell'Istruzione per la Protezione dei Cantieri di lavoro (IPC). Il personale adibito alla protezione dei cantieri di lavoro, ovunque operante, nonché gli agenti preposti alla conduzione e scorta dei carrelli e dei treni materiali, dovranno essere in possesso di apposita abilitazione.
- Stando sui bordi dei marciapiedi o in prossimità dei binari, seppure a distanza di sicurezza, vigilare costantemente per evitare possibili investimenti da movimenti di rotabili.

### 11.2.2 RISCHIO DI INCUNEAMENTO DEI PIEDI O DEGLI ARTI INFERIORI FRA L'AGO E IL CONTROAGO DEI DEVIATOI MANOVRATI ELETTRICAMENTE A DISTANZA

Misure generali di prevenzione:

- E' vietato attraversare i binari in prossimità dei deviatori elettrici manovrati a distanza.
- Per lo spostamento o l'attraversamento utilizzare le norme di cui al punto precedente.
- Utilizzare sui piazzali ferroviari scarpe antinfortunistiche con dispositivo per lo sfilamento rapido.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	438 di 556

- Adottare sempre la massima attenzione e cautela personale.

#### 11.2.3 RISCHIO DI INDEBITO LANCIO DI OGGETTI DAI TRENI IN TRANSITO, DI PROIEZIONE DI CORPUSCOLI E SCORIE DI FRENATURA

Misure generali di prevenzione:

- Al momento del transito dei treni o al passaggio di manovre o altri convogli ferroviari, ripararsi o voltare le spalle al convoglio per evitare possibili infortuni agli occhi e al viso.

#### 11.2.4 RISCHIO DI SCIVOLAMENTO SU SUPERFICI DI APPOGGIO DEL PIEDE SDRUCCIOLEVOLI, CON PARTICOLARE RIFERIMENTO ALLE TRAVERSE OVE NORMALMENTE SOSTANO I LOCOMOTORI DIESEL

Misure generali di prevenzione:

- E' vietato attraversare i binari in esercizio.
- Non poggiare mai i piedi su traverse coperte di olio o grasso rilasciato accidentalmente dai locomotori onde evitare il rischio di caduta per scivolamento.
- Per lo spostamento sui piazzali ferroviari utilizzare scarpe antinfortunistiche munite di suola antiscivolo.

#### 11.2.5 RISCHIO DOVUTO A OSTACOLI FISSI O MOBILI LUNGO LE ZONE DI PASSAGGIO

Misure generali di prevenzione:

- La sede ferroviaria dovrà essere tenuta sgombra da ogni oggetto rimovibile fino alla distanza di m. 1,50 dalle rotaie. Fanno eccezione gli attrezzi e materiali per lavori alla sede stessa purché non impediscano il libero e sicuro transito dei rotabili. Oltre il limite suddetto gli oggetti dovranno essere sistemati in modo da non costituire pregiudizio alla regolarità dell'esercizio e alla incolumità delle persone.
- Nel percorrere le zone di passaggio o dove è in corso la lavorazione, prestare attenzione alla natura del suolo e alla presenza di eventuali ostacoli fissi o mobili che possono essere causa di urti o cadute.

#### 11.2.6 RISCHIO RUMORE

Misure generali di prevenzione:

Sui piazzali ferroviari esiste una rumorosità di "fondo" dovuta alla normale attività ferroviaria stimata mediamente in un Leq di 80 dB(A). L'esatta intensità della rumorosità ambientale può comunque variare da impianto a impianto. Il relativo valore dovrà pertanto essere richiesto di volta in volta al Responsabile dell'impianto interessato.

#### 11.2.7 RISCHIO ELETTRICITÀ

Le misure di sicurezza da attuare in caso di rischio elettrico sono prescritte, per ciò che riguarda gli impianti ferroviari, nel DLgs 81/2008 All. VI punto 6 e nell'All. IX ed al Capo IV della Legge 191/74 «Prevenzione degli infortuni sul lavoro nei servizi e negli impianti gestiti dall'Azienda autonoma delle ferrovie dello Stato». Il rischio di natura elettrica caratteristico per l'ambito ferroviario è quello di folgorazione per contatto con il conduttore dell'impianto di Trazione Elettrica.

Per il rischio elettricità valgono le seguenti misure generali di prevenzione:

- Tutte le condutture elettriche di trasporto, di alimentazione, di contatto e di distribuzione ed in genere le linee sotto tensione nonché le apparecchiature alle stesse connesse dovranno considerarsi permanentemente sotto tensione. Il loro contatto, anche indiretto, oppure il solo troppo avvicinarsi ad esse dovrà ritenersi mortale.
- Prima di avvicinarsi con le suddette parti è rigorosamente prescritta un'adeguata protezione.
- Non avvicinarsi mai con la persona o con gli attrezzi a distanza inferiore a quella di sicurezza (m. 3 per tensioni fino a 1 KV, m. 3,5 per tensione fino a 30 kV , m.5 fino a 132 KV, oltre m.7) dai conduttori, isolatori ed accessori.
- Non toccare qualsiasi filo metallico pendente potendo essere questo sotto tensione.
- Durante la manipolazione o il trasporto di oggetti alti assicurarsi che questi non vadano ad interferire con la linea di contatto entro il limite di sicurezza. Il trasporto di cui sopra, dovrà essere eseguito, per quanto possibile, disponendo l'oggetto in posizione orizzontale.
- Nel caso si debbano eseguire scavi, sondaggi o quant'altro, si rende necessario conseguire preventiva autorizzazione dal personale F.S. interessato e dopo che sia stata verificata la eventuale presenza di cavi interrati e sotto tensione.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	439 di 556

- In caso di incendio non usare acqua in presenza di linea di contatto elettrica e dare subito avviso al personale F.S. secondo il piano di emergenza predisposto.
- E' vietato usare getti di acqua a qualsiasi scopo nelle vicinanze di linee di contatto elettriche.
- Non accendere o bruciare erbe o quant'altro nelle vicinanze di linee elettriche.

#### 11.2.8 RISCHI DI CARATTERE PARTICOLARE

Misure di prevenzione:

Al fine di consentire, a tutti gli agenti impegnati nell'esecuzione dei lavori in impianti in esercizio, di avere compiuta conoscenza :

- a) della condizione e degli ulteriori rischi di carattere particolare dell'ambiente nel quale i lavori stessi andranno ad essere eseguiti ;
- b) della organizzazione complessiva del cantiere e delle eventuali specifiche cautele da adottare;
- c) di ulteriori specifiche norme di sicurezza o modalità comportamentali a cura dei responsabili operativi delle singole strutture (F.S. e Appaltatore).

Una preventiva ricognizione dei luoghi interessati alle lavorazioni dovrà sempre essere effettuata, alla presenza di FS, DL, CEL e Appaltatore.

Le risultanze del sopralluogo dovranno essere verbalizzate e recepite nel Piano Operativo di Sicurezza dell'impresa, che il CEL integrerà nel PSC.

Ogni ulteriore informazione attinente ai rischi specifici in ambito ferroviario, dovrà essere assunta a cura del CEL presso gli uffici compartimentali/tronco FS.

L'Appaltatore è tenuto a comunicare al CEL i rischi ed i pericoli derivanti dall'uso dei propri materiali e strumenti nonché i rischi e pericoli correnti alle proprie attività per il successivo inoltrò, a cura del Direttore Lavori, alle FS.

#### 11.2.9 PROTEZIONE DEI CANTIERI SU LINEE FERROVIARIE IN ESERCIZIO

Quando si eseguono lavori in ambiente ferroviario che comportino eventuali soggezioni all'esercizio ferroviario, intese come:

- occupazione, da parte di addetti ai lavori, del binario o della zona adiacente ad esso (entro i limiti specificati dall'art.10 comma 1 della IPC).
- interferenza tra mezzi e attrezzature con la sagoma di libero transito
- indebolimento o discontinuità della via.

Dovrà essere sempre attivata una predisposizione organizzativa, definita con «Protezione del cantiere di lavoro», che garantisca la incolumità delle persone addette ai lavori e nello stesso tempo la sicurezza e la regolarità della circolazione.

Detta predisposizione organizzativa è riportata nell'comma 2 della «Istruzione per la Protezione del Cantiere» vigente, emessa da Rete Ferroviaria Italiana S.p.A..

Tale predisposizione si attua con:

- una conoscenza precisa dell'ambiente in cui si opera e dei comportamenti nei riguardi dell'esercizio ferroviario
- un buon uso dei mezzi ottici ed acustici (bretelle segnaletiche gialle/arancioni fluororifrangenti, fischietti, trombe, sirene, bandiere rosse, bandiere a scacchi bianchi e neri, lanterne rosse, torce a fiamma rossa);
- una perfetta dislocazione delle tabelle di segnalazione;
- una perfetta dislocazione degli agenti che provvedono alla protezione dei cantieri, che sono:

##### Avvistatore

L'agente «avvistatore» è la persona dislocata a conveniente distanza dal cantiere (o dalla squadra) che ha il compito di segnalare l'arrivo del treno.

##### Avvisatore

L'agente «avvisatore» è la persona che si trova sul cantiere (o sulla squadra) e ha il compito di avvisare i lavoratori di sgombrare la sede ferroviaria dove si sta operando, in tempo utile.

##### Vedetta

La «vedetta» è la persona che va dislocata in punti strategici della linea ferroviaria e ha il compito di fare da tramite tra l'avvistatore e l'avvisatore quando tra i due non sussistono condizioni di reciproca visibilità.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	440 di 556

L'appaltatore dovrà ottemperare a tutte le prescrizioni in essa contenute, abilitando, ove previsto e/o richiesto, proprio personale alle funzioni specifiche, in essa indicate, che potranno essergli affidate.

Il testo della «Protezione del cantiere di Lavoro» è riportato in allegato, insieme con i riferimenti alla normativa inerente la Sicurezza e l'igiene del lavoro nel settore delle Costruzioni.

### 11.3 ESECUZIONE DI LAVORI IN AMBIENTE FERROVIARIO

Si definisce regime di esecuzione dei lavori agli effetti della sicurezza, il modo con il quale sono regolati i lavori agli effetti della protezione del cantiere (Art.10 comma 3 della IPC). Sono adottabili i seguenti regimi:

- «regime di interruzione dei binario»
- «regime di liberazione dei binario su avvistamento»

#### 11.3.1 REGIME DI INTERRUZIONE DEL BINARIO

La circolazione dei treni va interrotta quando i lavori, per la loro natura, risultano incompatibili con essa. In tale regime, durante l'esecuzione dei lavori, la circolazione è interrotta e la sicurezza del cantiere è garantita dai rapporti istituiti coi dirigenti del Movimento. L'esecuzione dei lavori con tale regime, avviene o durante «interruzioni programmate» (completo arresto della circolazione su un determinato tratto di linea e per determinati periodi di tempo) o durante «intervalli d'orario» o durante «interruzione di servizio»..

Nelle linee a doppio binario, quando la circolazione è interrotta solo sul binario su cui si lavora, dovranno essere adottate le necessarie cautele rispetto al binario che resta in esercizio e che può essere percorso da treni circolanti nei due sensi.

In tal caso deve essere esercitata una opportuna sorveglianza affinché:

- sia tassativamente osservato il divieto di impegnare con persone o attrezzi la sagoma dei binario attiguo. Quando ciò si rende necessario per esigenze di lavoro, si deve camminare in fila indiana mentre il primo e l'ultimo della fila, dovranno assumersi l'incarico di segnalare l'arrivo dei convogli;
- sia predisposta, a titolo di maggiore cautela una segnalazione su avvistamento dell'approssimarsi dei treni che percorrono il binario stesso;
- sia fermato il treno con le apposite bandiere rosse o con il solo movimento delle braccia se si riscontrano anomalie o situazioni di pericolo in mezzo ai binari.
- Qualora, per le caratteristiche del cantiere e delle relative attività di lavoro, le cautele indicate nei punti precedenti possono risultare insufficienti, in casi particolari può essere richiesta una opportuna riduzione di velocità a tutti i treni percorrenti il binario attiguo a quello di lavorazione (art.11 comma 9 della IPC).

La riattivazione della circolazione è disciplinata come indicato all'art.11 della IPC.

#### 11.3.2 REGIME DI LIBERAZIONE DEI BINARIO SU AVVISTAMENTO

Per l'osservanza di tale regime, che consente di organizzare una protezione dei cantieri in maniera autonoma ed indipendente dalle informazioni sulla circolazione dei treni, è necessario che sussista la possibilità di avvistare i treni ad una distanza preventivamente stabilita dal cantiere, detta «distanza di sicurezza», affinché l'avviso al cantiere dell'approssimarsi dei treni stessi possa essere tempestivo e quindi tempestivo possa anche essere lo sgombero dei binario (art.13 comma 1 della IPC). L'avvistamento può essere effettuato direttamente (da parte dell'agente addetto alla protezione del cantiere) o indirettamente (per mezzo di altri agenti in collegamento ottico ed acustico con l'agente stesso o per mezzo di apparecchi telefonici o apparecchiature elettromeccaniche). La dislocazione del personale addetto alle segnalazioni (agente avvistatore, agente avvisatore, apposita vedetta) sarà decisa dall'agente FS, designato all'organizzazione della protezione cantieri, in collaborazione con il Capo Cantiere (art.13 comma 5 della IPC).

#### 11.3.3 NORME DI SICUREZZA RIGUARDANTI LA CONDUZIONE DEI LAVORI

Prima dell'inizio di qualsiasi lavoro da eseguirsi in presenza dell'esercizio, devono essere predisposte, da parte di chi è preposto alla organizzazione della protezione, tutti i provvedimenti occorrenti per la protezione, in relazione alla natura dei lavori da eseguire e dei mezzi d'opera da impiegare, alle caratteristiche della circolazione sulla linea, nonché alle esigenze particolari di determinate fasi di lavoro (art.14 comma1 della IPC).

Nell'art.18 della IPC vengono riportate le norme che in genere devono essere rispettate durante la condotta dei lavori.



Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	441 di 556

#### 11.3.4 POSIZIONAMENTO DELLA SEGNALETICA

Per segnalare ai macchinisti dei treni l'approssimarsi di zone dove si svolgono lavori, esistono due tabelle rettangolari con lettera «C» in bianco su fondo nero e in nero su fondo bianco. Ciò in aggiunta alla tabella con la lettera «S» in bianco su fondo nero, già da tempo in uso, il cui impiego resta limitato ai soli cantieri di lavoro composti da un unico gruppo di operai concentrato in breve tratto di linea.

La tabella «C», in bianco su fondo nero, viene utilizzata per segnalare a distanza la presenza del cantiere in linea, la tabella «C» barrata, in nero su fondo bianco, per indicare il punto dove termina il cantiere. Esse vanno collocate sempre in coppia, mettendo la tabella con la lettera «C», in bianco su fondo nero, a 1200 m di distanza dall'inizio del cantiere di lavoro e la tabella con la lettera «C» barrata, in nero su fondo bianco, alla fine del tratto in lavorazione, oltre il quale non si devono trovare operai, anche isolati, impiegati nei lavori.

Solo sulle linee a doppio binario, dove il cantiere interessa uno solo dei due binari di corsa, dovendo segnalarne la presenza anche ai treni che provengono sullo stesso binario, dalla direzione opposta per un'eventuale circolazione in senso illegale, le tabelle «S» e «C» vanno collocate dalla parte della banchina del binario impegnato dal cantiere a una distanza di 1200 m dall'inizio del cantiere stesso. La tabella «F» serve unicamente per avvisare il macchinista di emettere un fischio «moderatamente prolungato».

Essa va esposta:

- sul binario attiguo a quello in cui si lavora in precedenza della zona dei lavori;
- in precedenza a determinati P.L.;
- in precedenza a punti singolari della linea (curve, dossi, ecc.).

La distanza fra punto protetto e tabella è di 400 metri.

È importante che nell'ambito dei cantieri di lavoro e nelle relative adiacenze non ci siano depositi di materiali o ostacoli vari (rami di piante, vegetazione, ecc.) che coprano la visuale dei segnali per la protezione dei cantieri.

Il capocantiere si deve tenere sempre informato circa la possibilità di transito di treni con verso illegale di circolazione, e deve predisporre la necessaria vigilanza.

#### 11.3.5 SCAMBIO MODULI

Nel caso in cui per l'esecuzione dei lavori il personale debba venire in contatto con condutture e attrezzature sotto tensione o anche solamente avvicinarsi ad esse ad una distanza inferiore a quella di sicurezza, i lavori dovranno essere eseguiti solo se sia possibile togliere la tensione alle condutture e attrezzature. In tal caso, i lavori potranno essere iniziati solo dopo che il capo cantiere o persona da lui designata abbia ottenuto dall'agente delle FS designato dalla Dirigenza la dichiarazione scritta dell'avvenuta tolta tensione dalle attrezzature e dalle condutture e della loro «messa a terra», e con l'indicazione esatta della tratta o tratte sulle quali si dovrà lavorare e dei limiti di tempo concessi per l'esecuzione del lavoro.

Un'analogha dichiarazione scritta sarà consegnata dal capo cantiere all'agente FS a lavori ultimati per consentire la riattivazione delle linee.

#### 11.3.6 POSIZIONAMENTO DEI DISPOSITIVI DI MESSA A TERRA

Fondamentale precauzione da adottare, all'inizio di un lavoro che comporti l'interruzione del circuito delle linee di contatto e di alimentazione, è l'apposizione a vista sui conduttori di idonei dispositivi di «corto circuito» da installare a monte e a valle della zona di lavoro; essi vanno agganciati prima alle rotaie, mediante morsetti, e poi ai conduttori stessi.

A lavoro ultimato, per disinserire il dispositivo, occorrerà staccare per prima la parte posta sui conduttori e poi il morsetto sulla rotaia.

#### 11.3.7 COMPORTAMENTO NELL'AMBITO DEL REGIME DI LIBERAZIONE DEL BINARIO SU AVVISTAMENTO

Le squadre, che operano lungo linea o in stazione, debbono sempre esporre alla distanza di 1200 m, su entrambi i sensi di marcia, la prescritta tabella «S». Al termine di ogni lavoro le tabelle dovranno essere rimosse.

Qualora squadre di lavoro operino sul binario o nelle sue vicinanze, esse devono essere protette da segnali acustici azionati da uno o più persone (agenti avvistatori, vedette e avvisatori), che eseguono la sorveglianza e la protezione a vista. Le posizioni tra avvistatore, vedette e avvisatore, devono essere tali da assicurare condizioni di reciproca visibilità e udibilità.

L'appaltatore è tenuto a dotare, a sua cura e spese, il proprio personale addetto alla protezione dei cantieri di apposito indumento protettivo segnaletico visibile a distanza, del tipo in uso nelle FS., nonché di mezzi di segnalazione acustica, di potenza sonora adeguata e tale da poter essere percepiti anche in

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	442 di 556

condizioni atmosferiche sfavorevoli, la cui intensità sia tale da sovrastare i rumori del cantiere. Detti mezzi di segnalazione devono essere previamente accettati dalle Ferrovie. Il segnale acustico deve essere a conoscenza di tutti. Il segnalatore acustico deve essere controllato all'inizio del lavoro a garanzia del suo funzionamento. Esso deve essere dotato di un dispositivo che permetta di incrementare l'intensità del suono quando ci si trova in presenza di lavori molto rumorosi. Se si impiegano macchine particolarmente rumorose, per cui l'operatore non sia assolutamente in grado di percepire segnali acustici, si dovrà sistemare un addetto alle segnalazioni nelle immediate vicinanze, che possa richiamare l'attenzione dell'operatore anche con contatti diretti.

Le vedette e gli agenti avvisatori devono essere muniti, oltre che dei mezzi di segnalamento ottici e acustici per ordinare la liberazione del binario dal personale e dagli attrezzi (bandiere a scacchi bianchi e neri, sirene, trombe, fischietti a trillo, ecc.), anche dei segnali di arresto, bandiera o lanterna rossa, ed, eventualmente torce a fiamma rossa per poter, all'occorrenza, arrestare il treno qualora il binario non possa essere sgomberato nel normale tempo di liberazione. Il segnale a mano dovrà essere possibilmente integrato da petardi da collocare a 200 m verso il treno nel numero di 3 a 20 cm di distanza l'uno dall'altro. In mancanza di bandiera rossa o di lanterna rossa, la fermata improvvisa può essere ordinata anche solo mediante petardi. In mancanza di altri mezzi, la segnalazione di fermata può essere fatta agitando violentemente qualsiasi oggetto ed anche le sole braccia di giorno e qualunque luce di notte. Avvenuto l'arresto del treno, chi ne ha ordinato la fermata, deve portarsi verso la locomotiva per fornire al personale di macchina i chiarimenti del caso.

Per la segnalazione al cantiere dell'arrivo dei treni possono essere impiegate lampade a basso voltaggio ubicate sul cantiere, che vengono spente da un addetto alla segnalazione nel momento in cui vede arrivare il treno. Tali lampade non svolgono l'azione d'illuminamento e sono tenute sempre accese durante il normale svolgimento del lavoro. Negli intervalli tra i treni è opportuno far passare il cavetto di alimentazione attorno a una rotaia, in modo che, in caso di dimenticanza o di impedimento della vedetta stessa, il cavetto sia tranciato dal treno, provocando così direttamente lo spegnimento delle lampade.

Quando l'avvisatore o una vedetta intermedia perde momentaneamente il collegamento con una vedetta più avanzata verso la provenienza dei treni, dovrà immediatamente dare o trasmettere i segnali convenzionali per la liberazione del binario e non si dovrà riprendere il lavoro fino a che non si sia normalizzata la situazione con il ritorno della vedetta alla posizione prestabilita.

Quando sia una vedetta avanzata verso la provenienza dei treni a perdere il collegamento visivo con un'altra vedetta ubicata dal lato del cantiere, essa, all'approssimarsi di un treno, che per tale motivo non possa essere segnalato nel modo stabilito al cantiere, dovrà provvedere ad esporre al treno stesso il segnale di arresto.

Se nel cantiere, che osserva il regime di liberazione su avvistamento, la visibilità viene a ridursi nel corso del lavoro anche solo momentaneamente o per cause meteorologiche (nebulosità, foschia, precipitazioni atmosferiche, nebbia, ecc.) o per altri motivi di qualsiasi genere (punto di avvistamento controluce, ecc.), il lavoro deve essere sospeso fino a che non si sia provveduto ad adeguarsi alla nuova situazione intervenuta, con l'eventuale impiego di altre vedette, oppure finché non si sia potuto passare al «regime di liberazione a tempo».

È necessario che il capocantiere si tenga sempre informato circa la possibilità di transito di treni con verso di circolazione illegale.

È assolutamente vietato continuare il lavoro o attardarsi dopo aver udito il suono dell'avvisatore acustico o del richiamo della voce dell'incaricato.

## 11.4 CIRCOLAZIONE DEI CARRELLI

Per la movimentazione delle macchine delle ditte appaltatrici in regime d'interruzione, occultamento e scopertura dei segnali di rallentamento attivati per motivi precauzionali, ci si dovrà attenere a quanto previsto dalle ICC (Istruzione per la Circolazione dei Carrelli) e dalla Disposizione n° 33 del 22/11/2000 emessa da Divisione Infrastruttura, che, in deroga a quanto previsto dal comma 1 art.3 ICC, delibera che *«le macchine delle ditte appaltatrici, circolanti in linea in regime di interruzione, possono non essere scortate da agente FS in possesso di apposita abilitazione, quando ricorrono le condizioni stabilite dall'allegato alla presente deliberazione»*.

La circolazione di carrelli potrà essere effettuata in regime di «interruzione del binario» o con protezione affidata ai Dirigenti Movimento o con modalità dei treni materiali, mentre resta esclusa la protezione affidata all'agente di scorta.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	443 di 556

Prima di mettere un carrello in circolazione accertarsi, per mezzo della targa applicata al carrello o del libretto di circolazione, quali siano le velocità e la portata massima consentita.

Accertarsi che il carrello sia provvisto di almeno due «scarpe» o «cunei» di stationamento.

Accertarsi che il carico, che non deve eccedere la portata massima consentita, sia ripartito su tutte le ruote (ciò allo scopo di evitare spostamenti del carrello durante la marcia), che esso non ecceda la sagoma limite e che le attrezzature elevabili siano in posizione retratta a distanza di sicurezza dalla linea aerea elettrificata.

Controllare che i mezzi di illuminazione e di segnalamento siano efficienti.

Verificare che gli organi di collegamento dei carrelli siano del tipo rigido regolamentare. Non sostituire mai questi organi con mezzi di fortuna.

Ricordarsi che, per piccoli spostamenti, i carrelli vanno sempre spinti e mai tirati.

Durante la circolazione del carrello, ricordarsi di emettere frequenti segnali acustici nel percorrere gallerie e curve in trincea e di avvicinarsi con marcia a vista nei pressi dei passaggi a livello.

Percorrendo un tratto di discesa con carrello a motore, procedere sempre con la marcia inserita.

Quando i carrelli percorrono lo stesso tratto di linea tra essi deve sempre sussistere una distanza di sicurezza.

Durante la marcia è assolutamente vietato prendere posto sui carrelli (piattine).

Durante la sosta dei convogli, per passare da un carrello all'altro bisogna scendere dall'uno e salire sull'altro, senza ricorrere a movimenti pericolosi (salti).

È vietato caricare o scaricare materiali ed attrezzi da carrelli in movimento.

È vietato superare la velocità massima consentita al motocarrello, risultante dalla targa e dal libretto di circolazione. I convogli, non devono superare la velocità di 30 Km/ora.

È vietato scendere dal carrello dalla parte dell'interbinario.

È vietato aprire gli sportelli dal lato interbinario.

Quando il carrello è in sosta e si devono compiere operazioni di carico e scarico su linea a doppio binario, è necessario istituire la protezione rispetto ai treni che circolano sul binario attiguo.

È vietato camminare in mezzo ai binari e davanti ai veicoli in movimento. Negli spostamenti a piedi il personale deve percorrere gli appositi sentieri e mantenersi comunque a una distanza non inferiore di m 1,50 dalla più vicina rotaia.

Per quanto riguarda lo spostamento dei carri su binario si rammenta che il trasferimento di macchinari e materiali lungo la linea dovrà avvenire nel rispetto della Disposizione n.33 del 22/11/2000 di Divisione Infrastruttura (Allegato VI) e di quanto indicato dalle fiancate orario della linea interessata.

## 11.5 USO DELLE ATTREZZATURE FERROVIARIE

### 11.5.1 SCOMPOSIZIONE E COMPOSIZIONE DI UN CONVOGLIO CON DUE MOTOCARRELLI - MOTOSCALE E/O RIMORCHI FERROVIARI

In questo tipo di operazione è necessario, prima della partenza, controllare la perfetta efficienza dei mezzi costituenti il convoglio.

Qualora le operazioni da eseguire comportino la disattivazione della linea di contatto o di alimentazione, la scomposizione dovrà avvenire all'interno della zona protetta dal dispositivo di «messa a terra» (corti).

A fine lavoro, la composizione avverrà in due fasi: parte dei motocarrelli andrà a congiungersi con la motoscala a monte e parte, con quella a valle e nello stesso tempo, si provvederà a togliere i «corti» dall'una e dall'altra parte.

Nei casi in cui non è prevista la disattivazione delle linee le operazioni di scomposizione e composizione si eseguiranno nella stessa maniera senza beninteso la sistemazione dei «corti».

### 11.5.2 SCOMPOSIZIONE E COMPOSIZIONE DI UN CONVOGLIO CON UN MOTOCARRELLO E MOTOSCALE E/O RIMORCHI FERROVIARI

Il convoglio, uscito dalla stazione si fermerà sul limite a valle del lavoro dove verrà effettuato l'inserimento del primo «corto».

Poi proseguirà verso il secondo limite, a monte, dove verrà inserito l'altro «corto». Ciò fatto, si eseguiranno le manovre di sganciamento delle motoscale o dei rimorchi ferroviari.

A fine lavoro i rimorchi o tutte le motoscale con le piattaforme completamente abbassate si porteranno verso il motocarrello e si attaccheranno ad esso e quindi, fra di loro, avendosi cura che ad eseguire le singole manovre siano i soli capisquadra coadiuvati dal segnalatore all'esterno del binario.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	444 di 556

### 11.5.3 CORRETTO RICOVERO DEI CONVOGLI NELLE STAZIONI

Il convoglio, giunto nel posto di ricovero assegnato della stazione, verrà bloccato con l'apposito freno di stazionamento ubicato su ogni elemento di esso.

È buona norma, altresì, posizionare agli estremi del convoglio appositi cunei tra ruota e binario per un arresto sicuro.

Infine, dovranno essere ritirate tutte le chiavi di accensione per evitare casuali avviamenti dei motori da parte di persone estranee.

Nei viaggi di trasferimento lungo linea il personale non può stare sui vagoni (piattine) o sulle motoscale, ma deve essere alloggiato negli appositi mezzi (pilotine) o nella cabina dei motocarrello.

Qualora non vi sia la possibilità di ospitare tutto il personale nei mezzi sopra indicati, le persone eccedenti dovranno essere trasferite con altri mezzi.

## 11.6 LAVORI EFFETTUATI IN PRESENZA DI ESERCIZIO FERROVIARIO

### 11.6.1 ESECUZIONE SCAVI DI FONDAZIONE PER BASAMENTI, POZZETTI, BLOCCHI

Lo scavo di fondazione per basamenti, pozzetti, blocchi, può essere effettuato con l'escavatore, alla presenza dell'agente avvisatore - avvistatore, dalla parte del sentiero (fuori dalla sagoma) o dallo stesso binario.

Nel primo caso non è necessaria l'interruzione della linea. È obbligatorio, al passaggio del treno, interrompere il lavoro e portarsi con gli attrezzi manuali alla distanza di sicurezza dal binario, lasciando questo del tutto sgombro e badando che le rotaie siano prontamente pulite da terra, ghiaia o pietrisco che vi fossero caduti durante il lavoro.

Se dovessero esserci degli oggetti che sporgono in altezza sul piano del ferro del binario, per i quali possa temersi il rovesciamento verso di esso, la loro distanza deve essere maggiorata opportunamente in ragione dell'altezza degli oggetti stessi.

È assolutamente necessario che il braccio dell'escavatore sia provvisto di idonei dispositivi di blocco meccanico, che ne limitino i movimenti di rotazione e di alzata al fine di non invadere la sagoma del binario attiguo in esercizio e di non entrare in contatto con linee in tensione.

Sarà inoltre compito dell'agente avvistatore comunicare la eventuale presenza del treno. Nel secondo caso, quando cioè le circostanze non permettono che lo scavo venga effettuato dalla parte dei sentieri, esso lo si effettuerà dal binario (con l'escavatore sulle rotaie) e, pertanto, la circolazione del treno, su quel binario, sarà interrotta. Rispetto al binario che resta in esercizio saranno, invece, necessarie le cautele esposte a proposito del «regime di interruzione dei binario».

### 11.6.2 ESECUZIONE GETTI IN CALCESTRUZZO PER BASAMENTI, POZZETTI, BLOCCHI

I getti in calcestruzzo possono essere eseguiti o con betoniere su rotaia in regime di interruzione del binario, o con automezzi dalla parte della banchina ferroviaria.

Nel primo caso, si deve fare attenzione a non invadere la sagoma dell'eventuale binario attiguo. Operando dalla parte della banchina, si deve fare attenzione a tenersi a distanza di sicurezza dal binario e a sospendere il lavoro al passaggio dei treni sul binario adiacente ai lavori.

Per il servizio di vigilanza, ci si deve attenere alle disposizioni di cui al paragrafo precedente.

### 11.6.3 ESECUZIONE SCAVI DI TRINCEA PER POSA CUNICOLI E CANALIZZAZIONI

Gli scavi di trincea possono essere effettuati o a mano o con escavatore.

Nel corso dell'effettuazione dello scavo con l'escavatore, è necessario prestare attenzione a non rimuovere con la benna altri servizi preesistenti (cavi elettrici, telefonici, condotte idriche, ecc..).

Nel corso del lavoro di scavo devono essere utilizzati i dispositivi di protezione individuali in dotazione (guanti da lavoro, guanti dielettrici, elmetto, scarpe di sicurezza).

Lo scavo non deve essere mai lasciato incustodito, ma va sempre opportunamente recintato. Se esso presenta pericolo di frana, con possibile pericolosità per i treni, è necessario puntellarlo. Si precisa che lo scavo, a fine lavoro, deve essere ricoperto con idoneo tavolato.

Gli scavi per gli attraversamenti di binari, possono essere eseguiti meccanicamente per mezzo di escavatori muniti di dispositivo di blocco di alzata e rotazione o manualmente con gli opportuni attrezzi. Nel primo caso è necessario lavorare in «regime di interruzione dei binari interessati. Nel secondo, i lavori possono essere eseguiti anche in «regime di liberazione» del binario su avvistamento. Ogni volta che ci si deve allontanare dallo scavo per il passaggio dei treni, l'operatore deve accertarsi che nessun attrezzo o materiale di qualsiasi tipo rimanga in posizione tale da poter essere investito dal treno. Le dimensioni

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	445 di 556

dello scavo non devono estendersi in larghezza per più di due traverse, altrimenti è necessario avvisare il personale addetto all'armamento che provvederà a predisporre il rallentamento dei treni e l'eventuale fasciatura del binario.

Gli scavi per gli attraversamenti effettuati in corrispondenza dei passaggi a livello e di solito ubicati nello spazio compreso fra il binario e la sbarra del P.L. lato strada, vanno eseguiti con particolare attenzione in quanto detti lavori interessano sia la circolazione dei treni che la circolazione stradale. Per le precauzioni da prendere nei riguardi del transito dei treni valgono le prescrizioni di cui al capitolo lavori in presenza di esercizio. Per quelle riguardanti la circolazione stradale bisogna predisporre un servizio di vigilanza con l'utilizzo della opportuna segnaletica stradale e nel rispetto del Codice della strada. È importante prestare attenzione ai movimenti delle sbarre onde evitare che queste urtino contro persone, mezzi o attrezzature.

#### 11.6.4 POSA CUNICOLI, CANALETTE E ATTREZZATURE VARIE PER LAVORI TELEFONICI E APPARATI CENTRALI

Il trasporto dei cunicoli viene realizzato tramite mezzo rotabile (piattina) in regime di interruzione del binario o intervallo. Il maneggiamento di tali manufatti richiede l'uso sistematico dei guanti nonché l'adeguata distribuzione degli sforzi sulle gambe e non sul tronco. La protezione del cantiere deve essere fatta da personale autorizzato.

Nell'effettuare la posa di canalette in ferro, PVC o vetroresina sulle spallette dei ponti o su muri in trincea, quando non si può garantire una distanza di almeno 3,5 metri dall'interno della rotaia più vicina, è necessario, prima di eseguire qualsiasi operazione, predisporre la protezione della zona di lavoro con «regime di liberazione del binario su avvistamento». Quando dette canalette devono essere posate in posizione che richiedono l'utilizzo di scale o impalcature (esterno ponti, su muri, ecc.) gli operai devono essere assicurati con cinture di sicurezza predisponendo, se occorre, gli appositi agganci o ripiani per il sostegno. Le operazioni di posa devono essere effettuate indossando gli appositi guanti.

I lavori da eseguirsi in galleria, come la posa di mensole per segnali, canalette, giunzioni di cavi ed altri, possono svolgersi «in regime di liberazione su avvistamento» con l'utilizzo di segnalazioni luminose.

I lavori che devono essere effettuati in prossimità del binario o nell'interbinario (forature di rotaie per autofilettanti, allacciamento di enti o collegamenti di terra) sono da eseguirsi con il regime di liberazione del binario su avvistamento», considerando il necessario margine di tempo utile per poter togliere le attrezzature utilizzate per la foratura delle rotaie.

I lavori da eseguirsi su qualsiasi apparecchiatura relativa alla manovra e controllo dei deviatori in esercizio (casce di manovra e controllo dei deviatori bloccabili, ferma deviatori, relative tiranterie) possono essere effettuati solo in presenza del personale degli impianti elettrici delle FS, il quale provvede alla emissione dei prescritti moduli per la messa fuori servizio del deviatoio interessato per l'intera durata del lavoro; provvede, inoltre, alle prescritte procedure nel caso sia necessario far transitare veicoli sullo scambio nel corso del lavoro. Normalmente nessuna operazione dovrà essere compiuta durante il periodo nel quale viene autorizzato il transito dei veicoli sul deviatoio. Il personale FS ha pure il compito di provvedere ad esporre i prescritti segnali di protezione in corrispondenza del deviatoio interessato (bandiera di giorno o lanterna di notte).

L'installazione dei giunti isolanti fra testate di rotaie nei binari in esercizio può essere seguita solo in presenza del personale FS del Servizio Lavori in quanto lo scollegamento delle ganasce del giunto costituisce vera e propria menomazione della integrità della rotaia. Nei binari elettrificati è da tenere presente, inoltre, che con tale operazione si interrompe la continuità elettrica del ritorno T.E. che potrebbe provocare un arco elettrico dannoso per l'operatore; è necessario in tal caso provvedere preliminarmente ad installare apposito cavalletto in rame con morsetti, atto ad assicurare la predetta continuità elettrica.

Per qualsiasi intervento su apparecchiatura di piazzale o cassette per cavi in esercizio, volto a modificare, provare, ecc., è necessario chiedere la presenza del personale F. S. per la messa fuori esercizio degli enti interessati e per le opportune informazioni e consegna degli schemi relativi alle operazioni da compiere.

Nell'installazione di qualsiasi apparecchiatura di piazzale, deve essere posta la massima attenzione affinché la stessa non venga ad interessare la sagoma limite di transito dei veicoli.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	446 di 556

### 11.6.5 POSA SOSTEGNI E LORO SMANTELLAMENTO

La maggior parte di questi lavori si esegue «in regime di interruzione del binario»: pertanto è necessario dislocare, all'inizio dei lavori, gli agenti che comunichino, con i soliti convenzionali sistemi, il sopraggiungere del treno sul binario attiguo.

Nell'effettuare l'infissione dei pali o eseguire il loro smantellamento, è necessario togliere tensione sulla linea di contatto e comunque interrompere la circolazione dei treni (regime di interruzione del binario). Se ci si trova dal versante in cui sono collocati i pali portatori di linee di alimentazione e cavi elettrici anche ad alto voltaggio (per case cantoniere, blocco automatico), è necessario togliere tensione anche a queste linee.

Precauzione fondamentale nell'infissione dei pali è evitare che, esso tocchi la linea attigua in tensione. È vietato, perciò, portare l'estremità del palo a distanza minore di quella di sicurezza (m) dalla linea elettrica. Per maggior sicurezza è, inoltre, necessario che il palo venga imbracato dalla gru in modo tale da assumere posizione leggermente obliqua prima che venga adagiato nella buca (durante questa operazione, ricordarsi di fare uso dei necessari mezzi di protezione individuale).

I pali smantellati devono essere caricati ed imbracati con cura, sui rimorchi ferroviari, onde evitare che, durante gli spostamenti, vadano ad interessare la sagoma dei binari attigui

Quando i pali vengono adagiati sui rimorchi ferroviari, è necessario garantire una buona tenuta con sponde di sostegno adeguate, e non superando mai la portata massima consentita. Durante la marcia è fatto divieto assoluto agli operatori di sedersi sul carico dei pali.

Lo smantellamento dei portali si effettua con l'uso di mezzi adeguati. Per tale operazione è necessaria l'interruzione temporanea anche della linea attigua. Nel lavoro di smantellamento, è obbligatorio l'uso della cintura di sicurezza, dell'elmetto, delle scarpe antinfortunistiche e dei guanti da lavoro.

Nelle operazioni di scarico dei pali, per premunirsi dai pericoli d'urto conseguenti ad oscillazioni durante la fase di sollevamento e ad eventuali rotolamenti dei pali stessi, è necessario mantenersi a distanza di sicurezza.

Lo smantellamento o la posa delle mensole comporta:

- l'interruzione della linea;
- la presenza dell'agente avvisatore per i treni provenienti dal binario attiguo,
- il rispetto della distanza di sicurezza- da eventuali linee elettriche;
- l'uso dei guanti, dell'elmetto, delle scarpe antinfortunistiche, della cintura di sicurezza.

Particolare attenzione deve essere posta quando si montano le mensole in corrispondenza degli scambi delle comunicazioni «pari dispari» ed anche delle stazioni. Esse infatti essendo particolarmente vicine fanno sì che le funi e i fili della linea si trovino a brevissima distanza tra loro. È obbligatorio in queste circostanze togliere tensione su entrambe le linee.

Durante la demolizione e smantellamento dei pali, deve essere mantenuta l'integrità dei circuiti di protezione, al quale vanno immediatamente collegati i nuovi sostegni posati.

### 11.6.6 STENDIMENTO DELLE FUNI, DEI FILI DI CONTATTO E LORO SMANTELLAMENTO

Gli agenti preposti alla protezione del cantiere, devono comunicare il sopraggiungere del treno sul binario attiguo con i sistemi convenzionali.

Trattandosi di lavori da eseguire in prossimità di linee ed apparecchiature elettriche aeree sotto tensione, è necessario attenersi alle seguenti disposizioni

#### 11.6.6.1 *Stendimento in prossimità di linee ed apparecchiature elettriche aeree sotto tensione (art. 29 L191/74)*

Negli impianti ferroviari è vietato eseguire lavori in prossimità di linee ed apparecchiature elettriche ad alta tensione (maggiore di 400 Volt efficaci in corrente alternata e maggiore di 600 Volt in corrente continua), linee di contatto e relativi alimentatori a distanza inferiore a quella di sicurezza stabilita in m

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	447 di 556

1,00 per le linee a tensione fino a 25 KV e in m 3,00 per le linee a tensione superiore a 25 KV e fino a 220 KV, in tutti i casi in cui, per la tipologia delle operazioni o le modalità di esecuzione delle stesse, sia possibile superare, sia pure accidentalmente, le distanze di cui sopra con parti del corpo, attrezzi e materiali,.

In tali casi i lavori possono essere eseguiti solo dopo aver provveduto alla disalimentazione e messa a terra di tutte le linee ed apparecchiature che interferiscono con le operazioni da svolgere.

#### 11.6.6.2 *Protezione dell'area di lavoro*

L'area di lavoro viene considerata protetta solo se sono stati installati a vista dei «corti», a monte e a valle, della suddetta area di lavoro sulla linea di alimentazione e sulle singole linee di contatto.

#### 11.6.6.3 *Preparazione del lavoro*

Quando si eseguono lavori in regime di toltensione è obbligatorio che l'appaltatore esegua un sopralluogo per esaminare le opere e le apparecchiature interessate dal lavoro da eseguire al fine di: individuare gli elementi che sono abitualmente in tensione usufruendo delle informazioni rilasciate dall'Ente proprietario dell'impianto; inoltre l'appaltatore dovrà stabilire con gli assistenti o capisquadra le misure di sicurezza complessive da adottare.

Tali procedure devono essere opportunamente verbalizzate.

#### 11.6.6.4 *Esecuzione del lavoro*

L'assistente o il caposquadra non dà inizio ai lavori prima di aver controllato la messa in opera delle precauzioni fisiche («corti») e dalle procedure previste dall'Ente proprietario dell'impianto.

#### 11.6.6.5 *Termine del lavoro*

Al termine del lavoro l'assistente o il caposquadra deve:

- accertarsi che tutti i lavoratori si siano portati in zona di sicurezza;
- dare disposizione di togliere le protezioni (corti);
- procedere alla comunicazione all'Ente proprietario dell'impianto di fine lavoro (scambio moduli).

#### 11.6.6.6 *Comportamento degli operatori*

Durante la posa della fune e dei fili è opportuno che l'operaio lavori stando sempre sulla piattaforma della scala senza mai ergersi sul parapetto della stessa con il rischio di scivolare e cadere.

È proibito ergersi sulla mensola per meglio adagiare la fune nell'apposita scanalatura (barchetta) posta sull'isolatore, sottoponendo, in questo modo, la schiena ad uno sforzo pericoloso.

In tutte le operazioni che comportano l'abbandono della piattaforma è indispensabile l'uso della cintura di sicurezza agganciata a un punto fisso dell'impianto.

#### 11.6.6.7 *Operazioni di aggrappamento e tesatura di funi e fili*

Queste operazioni si effettuano esclusivamente in regime di interruzione del transito treni sul binario interessato dai lavori e in regime di toltensione.

### 11.6.7 PERCORSI LUNGO LA LINEA FERROVIARIA

L'appaltatore dovrà rendere edotto il proprio Personale, nei modi ritenuti più opportuni, del tassativo divieto, nel recarsi ai posti di lavoro e nel successivo rientro di percorrere la sede ferroviaria quando, al di fuori della sede stessa, esistano, in prossimità, strade o viottoli, ovvero sia possibile raggiungere il posto di lavoro o le immediate vicinanze mediante l'apposita predisposizione di percorsi alternativi.

Ove le condizioni di cui sopra non sussistano o non siano attuabili e si renda, quindi, inevitabile percorrere tratti di sede ferroviaria, l'appaltatore medesimo dovrà portare a conoscenza dello stesso personale l'assoluto divieto di impegnare il binario e l'obbligo tassativo di mantenersi, comunque, ad una distanza di sicurezza dalla più vicina rotaia.

L'appaltatore è in ogni caso vincolato all'adozione di tutte quelle particolari cautele che di volta in volta si rendano necessarie al fine di garantire l'incolumità dei propri dipendenti e di evitare irregolarità all'esercizio ferroviario.

### 11.6.8 USO DI CARRELLI NON RIMOVIBILI

Per l'utilizzazione di attrezzature con caratteristiche di carrello non rimovibile, l'appaltatore è tenuto all'osservanza delle norme vigenti presso le Ferrovie per la circolazione dei mezzi del genere e delle

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	448 di 556

ulteriori prescrizioni che fossero impartite dalle Ferrovie per regolarne la circolazione, la sosta in linea ed il ricovero nelle stazioni.

#### 11.6.9LAVORI PER IMPIANTI ELETTRICI

Prima di dare inizio ai lavori su un impianto elettrico, l'appaltatore è tenuto ad acquisire una conoscenza minuziosa e perfetta dell'impianto stesso e degli schemi elettrici relativi.

Nell'esecuzione dei lavori agli impianti elettrici, l'appaltatore è obbligato allo scrupoloso rispetto oltre che della legge 26 aprile 1974, n. 191 e del relativo regolamento di attuazione di cui al DPR n. 469 del 1 giugno 1979 e loro successive modifiche, di tutte le istruzioni e norme di sicurezza per l'esercizio delle linee elettriche emanate dalle Ferrovie, delle quali l'appaltatore dichiara di aver preso esatta e precisa conoscenza.

In particolare, qualora per l'esecuzione dei lavori su condutture o attrezzature elettriche il personale comunque dipendente dall'appaltatore debba venire in contatto con dette condutture e attrezzature od anche solamente debba avvicinarsi ad esse ad una distanza inferiore a quella di sicurezza, i lavori dovranno essere eseguiti solamente se sia possibile togliere la tensione alle condutture ed attrezzature.

In tale caso i lavori potranno essere iniziati solo dopo che l'appaltatore o persona da lui designata abbia ottenuto dall'agente delle Ferrovie a ciò designato la dichiarazione scritta dell'avvenuta toltà tensione dalle attrezzature e dalle condutture e della loro messa a terra, con la indicazione esatta della tratta o tratte sulle quali dovrà lavorare e dei limiti di tempo concessigli per l'esecuzione dei lavori.

Alla messa a terra delle condutture e attrezzature provvederà l'agente delle Ferrovie dalle stesse designato.

L'appaltatore dovrà sorvegliare che il personale da lui dipendente lavori solamente sulle attrezzature e condutture disalimentate e messe a terra e che si allontani tempestivamente dalle stesse prima che esse vengano rialimentate, portandosi a distanza di sicurezza.

Prima della scadenza del tempo concessogli, l'appaltatore o la persona da lui designata dovrà accertarsi che per quanto lo riguarda, in dipendenza dei lavori da lui eseguiti, nulla si oppone a ridare tensione e dopo fatta tale constatazione restituirà al predetto agente delle Ferrovie la dichiarazione scritta da questo rilasciatagli per la toltà tensione, completandola con l'annotazione: «nulla osta da parte dell'Impresa ... per la rimessa in tensione delle linee su indicate , avendo accertato per quanto di competenza che nulla si oppone a ridare tensione: ore .... del giorno.».....

A partire dal momento di detta restituzione le condutture e le attrezzature elettriche dovranno considerarsi di nuovo regolarmente in tensione e l'agente delle Ferrovie designato potrà provvedere a rimuovere il dispositivo di messa a terra.

Qualora, invece, il personale dell'appaltatore dovesse lavorare in prossimità di attrezzature o condutture elettriche che debbano essere necessariamente mantenute in tensione, potrà farlo solamente se a giudizio dell'appaltatore e a tutta sua responsabilità il lavoro può essere eseguito rimanendo detto personale a distanza di sicurezza, tenuto anche conto dei mezzi d'opera che l'appaltatore impiegherà nella sua esecuzione.

In aggiunta alle citate norme, si stabilisce che all'atto della tesatura o dei recupero dei conduttori un estremo dei medesimi debba essere sicuramente collegato a terra.

La decisione circa la possibilità o meno di eseguire un determinato lavoro (come ad esempio stendimento e tesatura dei conduttori, sostituzione di mensole, ecc.) spetterà all'appaltatore che agirà sotto la sua esclusiva e diretta responsabilità.

Qualora l'appaltatore giudicasse che il proprio personale non possa eseguire il lavoro mantenendosi a distanza di sicurezza dalle attrezzature o condutture elettriche in tensione, l'appaltatore dovrà attenersi alle modalità sopra indicate circa la toltà tensione, richiedendo la ragionevole estensione di tale provvedimento.

Per quanto concerne l'agente designato dalle Ferrovie, le eventuali sostituzioni saranno comunicate all'appaltatore o alla persona da questi designata.

Qualora sia necessario procedere alla toltà tensione di condutture elettriche di contatto degli impianti di trazione ferroviaria o di linee elettriche in genere, valgono le prescrizioni di cui innanzi.

Prima di iniziare i lavori sugli impianti di sicurezza e segnalamento in esercizio, l'appaltatore o l'apposito suo incaricato dovrà ottenere nulla osta scritto dall'agente delle Ferrovie; tali lavori andranno rigorosamente limitati alle apparecchiatura, dispositivo, meccanismo e linee cui l'autorizzazione si riferirà. Ultimato il lavoro, l'appaltatore o l'apposito incaricato restituirà il nulla osta all'incaricato delle Ferrovie per le verifiche del caso.

Resta confermato che la responsabilità per ogni inadempienza al riguardo farà sempre carico all'appaltatore.



Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	449 di 556

Sono assimilati agli impianti di sicurezza e segnalamento gli impianti telefonici (in particolare cavi, cassette, armadi ripartitori), nei quali si trovino circuiti che interessino gli impianti di sicurezza e segnalamento.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	450 di 556

## 12 MISURE DI SICUREZZA E PROTEZIONE PER RISCHI CONNESSI A LAVORI TIPICAMENTE FERROVIARI

### 12.1 OPERE DITE

I rischi che maggiormente caratterizzano i lavori di realizzazione di impianti di Trazione Elettrica sono quelli derivanti dalle seguenti attività specifiche:

- montaggio dei pali TE e loro attrezzaggio;
- posa e tesatura condutture di contatto e di alimentazione;

Altra caratteristica fondamentale è quella di operare in presenza di esercizio ferroviario, ad eccezione dei casi di realizzazione di nuove linee non ancora esercite.

I rischi specifici dovuti all'esercizio ferroviario sono trattati nel capitolo pertinente.

#### 12.1.1 REALIZZAZIONE DI FONDAZIONI DEI PALI TE

Oltre alle misure di sicurezza riportate nelle schede di sicurezza occorre seguire le seguenti misure cautelative:

- nelle fasi di movimentazione ed infissione di pali è necessario togliere tensione alla linea di contatto e comunque interrompere la circolazione treni. Qualora le operazioni avvengano nel versante in cui sono collocati i pali portatori di linee di alimentazione occorre togliere tensione anche a queste;
- I pali non dovranno toccare neanche la linea attigua in tensione. Al riguardo, per maggior sicurezza, è necessario che il palo, sorretto dalla gru, assuma giaciture leggermente oblique prima di essere adagiato nella buca;
- la posa delle mensole e delle relative attrezzature dovrà essere eseguita previa predisposizione dell'attacco palo-mensola all'altezza prevista da progetto ma in posizione leggermente inclinata (angolo di circa 45°) rispetto all'asse del binari o, così da mantenere una distanza dai fili in tensione del binario attiguo, superiore a 1.0 m, come prescritto dalla legge 191/74 e s.m.i..

#### 12.1.2 POSA E TESATURA CONDUTTURE DI CONTATTO E DI ALIMENTAZIONE

Questa fase lavorativa si esegue con l'uso del treno di tesatura. Oltre alle misure di sicurezza riportate nelle schede di sicurezza è necessario, al fine di evitare il contatto con i conduttori della attigua linea in tensione, bloccare il movimento verso l'interbinario del terrazzino, delle scale elettriche e autoscale e munire i terrazzini di apposito pannello di protezione, sempre lato interbinario. Ciò per evitare che durante le operazioni di pendinatura e posa di collegamenti elettrici ci si possa avvicinare con gli stessi a meno di metri 1,0 dalla vicina linea di contatto in tensione.

### 12.2 ARMAMENTO FERROVIARIO

La caratteristica peculiare dei lavori di armamento è rappresentata dalla natura delle lavorazioni, consistenti, principalmente, nel movimentare e posare pietrisco, rotaie e traverse.

Altra caratteristica è quella di operare in presenza di esercizio ferroviario, ad eccezione dei casi di realizzazione di nuove linee non ancora esercite.

I rischi specifici dovuti all'esercizio ferroviario sono trattati nel capitolo pertinente. Per quanto riguarda invece la movimentazione, le lavorazioni e la posa di pietrisco, rotaie e traverse si possono identificare i seguenti rischi principali:

- rischi legati all'uso di macchine su binario;
- rischi legati all'uso di attrezzature motorizzate;
- rischi legati alla movimentazione dei carichi (traverse e rotaie)
- rischi legati al taglio e saldatura delle rotaie;

#### 12.2.1 USO DI MACCHINE SU BINARIO

Nella costruzione del binario, la principale macchina impiegata è il treno di posa, che comprende il caricatore semoventi strada-rotaia, il nastro trasportatore, la vibrofinitrice, il rullo gommato, il portale su carro, la gruetta per rotaie, la posizionatrice idraulica di rotaie, ecc.

L'impiego del treno di posa è condizionato alla scrupolosa applicazione della Istruzione per la Circolazione dei Carrelli ed alla Istruzione per la Protezione dei Cantieri. I rischi specifici a cui sono esposti gli operai che manovrano le varie macchine sono dettagliati nelle schede di sicurezza. Valgono inoltre le seguenti ulteriori raccomandazioni generali:

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	451 di 556

non salire sui mezzi se non autorizzati e, comunque, non trasportare persone se non all'interno della cabina di guida, purché idonea allo scopo;  
 accertarsi sempre, prima di iniziare le operazioni, dei limiti di visibilità dal posto di guida o di manovra. Nel caso di scarsa visibilità richiedere l'aiuto del personale a terra;  
 azionare il dispositivo di segnalazione acustica prima di iniziare qualsiasi manovra  
 non salire o scendere dalle macchine quando sono in movimento

#### 12.2.2USO DI ATTREZZATURE MOTORIZZATE

Nell'uso delle attrezzature con motori endotermici del tipo a scoppio (motoforatrici, motoincavigliatrici, smerigliatrici, segarotaie, ecc.) occorrerà attenersi scrupolosamente alle indicazioni fornite dai vari fabbricanti delle macchine stesse. Valgono al riguardo le seguenti ulteriori raccomandazioni generali: controllare, prima di utilizzare l'apparecchiatura, che siano presenti ed efficienti i vari ripari e protezioni; effettuare i rifornimenti di carburante sempre a motore spento, non fumare durante questa operazione; durante l'accensione del motore con funicella, tenersi a debita distanza da ostacoli posti alle proprie spalle;  
 fissare i trapani e le segarotaie alla rotaia, prima del loro uso;  
 appoggiare stabilmente sulla rotaia l'incavigliatrice, la pandrolatrice e la foratrice, prima del loro uso;  
 prestare attenzione a non toccare inavvertitamente la marmitta delle macchine, durante e dopo il loro uso;  
 sottoporre le macchine ad idonea manutenzione.

#### 12.2.3MOVIMENTAZIONE DI TRAVERSE E ROTAIE

La movimentazione delle rotaie e delle traverse è una operazione di per sé semplice ma che può, se effettuata senza la dovuta attenzione, riservare pericolose conseguenze.

A tal fine è opportuno:

movimentare le rotaie e le traverse con un numero di operai adeguato al peso della rotaia da muovere;  
 procedere a piccoli passi cadenzati;  
 movimentare le rotaie impugnando le tenaglie sempre alle estremità;  
 non ribaltare le rotaie mediante leve infilate nei fori delle rotaie stesse;  
 verificare sempre l'assenza di ostacoli, sul terreno, che possano essere di impedimento durante l'operazione di scivolamento longitudinale della rotaia;  
 seguire le norme comportamentali, inerenti le corrette posture, prescritte dal proprio datore di lavoro o Medico Competente.

Le traverse si caratterizzano, dal punto di vista dell'igiene del lavoro, per il possibile rischio dovuto alle sostanze pericolose di cui possono essere impregnate. E' obbligatorio quindi l'utilizzo dei DPI appropriati (ad es. guanti in resine poliviniliche per le traverse iniettate) ed è buona norma igienica il lavaggio accurato delle mani dopo la manipolazione di traverse iniettate o catramate.

Nel caso si operi in presenza di esercizio ferroviario sul binario attiguo, oltre alle prescrizioni di cui alla Istruzione per la Protezione dei Cantieri, occorre attenersi alle seguenti ulteriori raccomandazioni:

sfilare le traverse da sostituire sempre dalla banchina e mai dall'intervia; se esistono ostacoli lato banchina che impediscano lo sfilamento delle traverse, queste dovranno essere recuperate dall'interbinario allargando opportunamente lo spartito. Dal lato interviala si può procedere solo su interruzione del binario attiguo;  
 depositare le rotaie, gli spezzoni di rotaia ed i giunti isolati incollati sempre nell'interbinario del binario in lavorazione e mai nell'interviala;  
 ribaltare le rotaie non ancora stabilmente fissate, o gli spezzoni di rotaia, a fine interruzione

#### 12.2.4TAGLIO E SALDATURA DELLE ROTAIE

Nel caso di impiego di cannelli da taglio, di bombole di ossigeno, propano e/o tetrene, occorre seguire tutte le misure di sicurezza pertinenti, in particolare:

- controllare sempre l'integrità dei vari componenti (valvole, manometri, fascette fissatubi, tubi di gomma, ecc.)
- durante il loro uso tenere le bombole in posizione verticale, stabilmente fissate ad una struttura di contenimento e lontane da fonti di calore
- nel caso si debba individuare una eventuale perdita di gas, utilizzare acqua saponata e mai fiammelle;
- non scambiare mai tra di loro le tubazioni in gomma dell'ossigeno e del propano;
- verificare sempre il corretto sviluppo delle tubazioni di gomma, che non dovrà presentare raccordi troppo stretti o annodamenti;

Nel caso di saldature alluminotermiche:

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	452 di 556

- verificare sempre che la zona sottostante il giunto da costruire, il crogiolo e i pozzetti raccogli scorie siano perfettamente asciutti e che la porzione saldante sia esente da umidità;
- prima di iniziare la reazione, verificare che non siano presenti altre persone nel raggio di cinque metri dal crogiolo.
- l'addetto all'innesco dovrà avvicinarsi al crogiolo nella stessa direzione in cui soffia il vento e dovrà allontanarsi da questo nel verso opposto. In ogni caso l'addetto all'innesco dovrà stabilire mentalmente il percorso di allontanamento per raggiungere la posizione di sicurezza prima di innescare la reazione;
- avvicinarsi al crogiolo solo se muniti di occhiali con schermo scuro;
- non sformare il giunto prima che siano trascorsi gli intervalli previsti nelle istruzioni, onde evitare fuoriuscite di materiale fuso;
- non toccare i frammenti metallici (scorie, materozze) e le attrezzature dopo la saldatura. Questi infatti, pur non essendo visibilmente incandescenti, rimangono per lungo tempo ad elevate temperature;

Quando si eseguono apporti su rotaia:

- controllare sovente l'efficienza degli attacchi dei capicorda dei conduttori elettrici, nonché lo stato di conservazione dei rivestimenti isolanti dei conduttori stessi;
- effettuare l'inserimento ed il disinserimento degli spinotti e dei capicorda dei cordoni di alimentazione della pinza portaelettrodi e di massa sempre a circuito elettrico aperto;
- non effettuare regolazioni della corrente di saldatura, e non interromperla, durante la saldatura stessa;
- durante l'esecuzione dell'apporto utilizzare sempre l'apposito seggiolino da poggiare sulla rotaia.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	453 di 556

## 13 MISURE DI SICUREZZA E PROTEZIONE PER RISCHI CONNESSI A LAVORI ALL'APERTO

### 13.1 PREMESSE

Il capitolo tratta, considerando la complessità e l'eterogeneità delle possibili tipologie di lavori all'aperto, le "misure di protezioni generali" riferibili alle attività normalmente presenti nei cantieri.

In ogni caso, per una puntuale ed approfondita definizione delle misure di prevenzione e protezione rispetto alle lavorazioni effettivamente presenti in cantiere, occorre fare riferimento sia al capitolo "Misure generali di sicurezza e protezione", che a quanto riportato nella sezione particolare del PSC.

### 13.2 LAVORI DI BONIFICA DA RESIDUI DI ORDIGNI BELLICI

Si rimanda per i rischi e le misure preventive e protettive a quanto già illustrato per i rischi provenienti dall'ambiente esterno

### 13.3 LAVORI DI BONIFICA DELLA VEGETAZIONE

L'area interessata alla bonifica della vegetazione, se accessibile a persone estranee ai lavori, dovrà essere opportunamente delimitata.

Appositi cartelli dovranno richiamare il divieto di accesso nell'area delimitata.

L'abbattimento di fusti dovrà essere eseguito adottando una apposita procedura che preveda il controllo da parte di un preposto, l'utilizzo di funi di trattenuta e la delimitazione della zona di caduta.

I lavori di bonifica della vegetazione dovranno essere effettuati procedendo dall'alto verso il basso ed utilizzando attrezzi idonei (motoseghe, seghe a mano, asce, ecc.).

Prima di consentire il transito dei mezzi impiegati nelle zone di bonifica dovrà essere sempre accertata la stabilità del terreno.

### 13.4 LAVORI DI DEMOLIZIONE

Per le demolizioni particolarmente complesse (riguardanti edifici di dimensioni rilevanti, in vicinanza di altri edifici, strade, o ferrovia, o con presenza di materiali pericolosi) l'appaltatore dovrà redigere nel POS un apposito programma della successione dei lavori, secondo quanto previsto dalla Sezione VIII Capo II del Titolo IV del D.Lgs. 81/08, che tenga conto di quanto indicato nel PSC .

Il POS dovrà indicare la tecnologia, le attrezzature e le modalità esecutive necessarie alla demolizione in sicurezza del manufatto, le modalità di smaltimento dei materiali di risulta e le misure di sicurezza da adottare durante le lavorazioni.

Nel POS dovrà inoltre essere prevista la procedura di bonifica degli impianti presenti nell'edificio da demolire; tale bonifica consisterà nel sezionamento dell'impianto elettrico, sezionamento impianto gas e inertizzazione tubi e serbatoi, sezionamento impianto idrico.

La verifica dell'avvenuta bonifica dovrà avvenire con dichiarazione firmata dal Responsabile dell'Impresa e consegnata al CEL prima dell'inizio della demolizione del manufatto.

#### 13.4.1 ADEGUAMENTO DELLE RETI DI SERVIZI INTERFERENTI

Riguardo alla presenza di eventuali reti di servizi interferenti ci si potrà trovare nelle seguenti tre condizioni:

*Reti di servizi generali presenti sull'area di intervento ma non interferenti con l'attività di demolizione.*

Prima di procedere alla demolizione del manufatto i tracciati delle reti presenti dovranno essere opportunamente segnalati sul terreno con bandelle colorate ed apposita cartellonistica, al fine di evitare accidentali contatti con le reti suddette durante le lavorazioni.

A tal proposito si rimanda al capitolo RISCHI TRASMESSI DALL'AMBIENTE ESTERNO AL CANTIERE - *Reti di servizi interferenti*, per indicazioni più approfondite riguardo ai rischi legati alla presenza delle suddette reti.

*Reti di servizi generali interferenti con la demolizione del manufatto.*

Prima di procedere alla demolizione si dovrà attendere l'intervento di risoluzione dell'interferenza da parte dell'Ente proprietario della rete; solo successivamente al rilascio, da parte di quest'ultimo, di apposita certificazione attestante l'avvenuto intervento, si potrà procedere alla demolizione del manufatto avendo

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	454 di 556

cura di segnalare sul terreno con bandelle colorate ed apposita cartellonistica le eventuali reti sezionate e bonificate ma lasciate interrato.

*Reti di servizio interne al manufatto da demolire.*

Per la risoluzione di tali interferenze, prima della demolizione del manufatto, andrà messa in atto la procedura descritta all'interno del paragrafo seguente.

#### 13.4.2 PROCEDURE PRELIMINARI ALLE DEMOLIZIONI

Prima di procedere alle operazioni di demolizione dei manufatti, l'Appaltatore dovrà: effettuare un sopralluogo (in Allegato III si riporta il modello del verbale) in presenza del CEL e del Direttore dei Lavori su ogni sito di intervento al fine di accertare e segnalare la presenza di impianti dismessi da demolire, materiali o attrezzature contenenti sostanze tossico/nocive o pericolose (es. materiali contenenti amianto; trasformatori contenenti oli - PCB) da smaltire, elementi o situazioni particolari.

in caso di presenza di reti di distribuzione di gas, richiedere all'ente gestore proprietario della rete, il rilascio di un documento scritto attestante l'avvenuto lavaggio ed inertizzazione delle tubazioni dismesse, che, se abbandonate con residui di gas all'interno, potrebbero costituire un grave rischio di esplosione per tutti i lavoratori presenti durante le attività di demolizione.

provvedere allo svuotamento delle condotte d'acqua dismesse e degli eventuali serbatoi presenti;

consegnare al CEL una dichiarazione attestante l'avvenuta bonifica delle reti di servizi interessanti il manufatto da demolire. In modo particolare andrà dichiarato l'avvenuto sezionamento dell'impianto elettrico, dell'impianto del gas (comprendente l'eventuale serbatoio), dell'impianto idrico e dell'impianto telefonico. Alla dichiarazione andrà allegata la certificazione dell'Ente Erogatore nel caso in cui sia stato quest'ultimo a provvedere all'intervento sull'impianto.

Procedere all'inertizzazione e al lavaggio delle reti di distribuzione del gas degli impianti privati e comunque della parte a valle del contatore. In caso di presenza di serbatoi di gas non appartenenti ad alcun Ente Erogatore ma di proprietà dell'espropriato, si dovrà procedere all'eventuale svuotamento, all'inertizzazione, al lavaggio e allo smantellamento.

In caso sia accertata la presenza di materiali o attrezzature contenenti sostanze tossico/nocive o pericolose (es. materiali contenenti amianto; trasformatori contenenti oli - PCB), vietare l'accesso agli addetti alle demolizioni, sino al termine della bonifica operata da personale specializzato. Nel caso in cui si tratti di materiali contenenti amianto, si procederà inoltre a: test di cessione, valutazione del rischio, elaborazione delle procedure di bonifica e di conferimento a discarica, informazione della popolazione locale delle operazioni da effettuare mediante idonei mezzi di comunicazione.

Rilasciare dichiarazione di effettuata bonifica da sostanze tossico/nocive o pericolose al Direttore dei Lavori ed al CEL al termine delle operazioni.

Prima dell'inizio di lavori di demolizione è fatto obbligo di procedere alla verifica delle condizioni di conservazione e di stabilità delle varie strutture da demolire.

In relazione al risultato di tale verifica devono essere eseguite le opere di rafforzamento e di puntellamento necessarie ad evitare che, durante la demolizione, si verifichino crolli imprevisti.

I lavori di demolizione devono procedere con cautela e con ordine, devono essere eseguiti sotto la sorveglianza di un preposto e condotti in maniera da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento e di quelle eventuali adiacenti.

La demolizione dei muri effettuata con attrezzature manuali deve essere fatta servendosi di ponti di servizio indipendenti dall'opera in demolizione.

Il materiale di demolizione non deve essere gettato dall'alto, ma deve essere trasportato oppure convogliato in appositi canali, il cui estremo inferiore non deve risultare ad altezza maggiore di due metri dal livello del piano di raccolta.

I canali suddetti devono essere costruiti in modo che ogni tronco imbocchi nel tronco successivo; gli eventuali raccordi devono essere adeguatamente rinforzati.

L'imboccatura superiore del canale deve essere realizzata in modo che non possano cadervi accidentalmente persone.

Ove sia costituito da elementi pesanti od ingombranti, il materiale di demolizione deve essere calato a terra con mezzi idonei.

Durante i lavori di demolizione si deve provvedere a ridurre il sollevamento della polvere, irrorando con acqua le murature ed i materiali di risulta.

Nella zona sottostante la demolizione deve essere vietata la sosta ed il transito, delimitando la zona stessa con appositi sbarramenti. L'accesso allo sbocco dei canali di scarico per il caricamento ed il trasporto del materiale accumulato deve essere consentito soltanto dopo che sia stato sospeso lo scarico dall'alto.

Le operazioni di demolizione (attenendosi a quanto già detto) seguiranno la procedura legata al tipo e all'ubicazione del manufatto.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	455 di 556

### 13.4.3 TIPOLOGIE DI MANUFATTI DA DEMOLIRE

#### 13.4.3.1 *Edifici in muratura, in cemento armato ed in acciaio*

Fabbricati esistenti con struttura portante in muratura, cemento armato e acciaio

Tali demolizioni inizieranno rimuovendo dapprima la copertura (tegole, travi in legno e/o solai latero-cementizi) e procedendo poi con la demolizione delle murature e dei solai di interpiano mediante un martellone meccanico.

Per gli edifici con struttura portante in acciaio/cls e/o prefabbricata si procederà analogamente al caso precedente provvedendo dapprima alla rimozione delle strutture di copertura (lamiere, shed, travi reticolari), successivamente verrà eseguito il taglio delle travi tra i vari telai e la loro rimozione. Poi si procederà con la demolizione/rimozione di colonne/pilastri, pannelli prefabbricati e murature tramite martellone idraulico, pinza meccanica ed autogrù.

I piccoli volumi e gli accessori realizzati all'interno e all'esterno dei fabbricati verranno demoliti mediante martello demolitore e/o pala meccanica.

Con il procedere delle demolizioni la superficie verrà gradualmente sgomberata da tutti i materiali di risulta che non dovranno per alcun motivo essere accumulati sulle opere provvisoriale.

Per ridurre al minimo la produzione di polveri si dovrà provvedere ad una efficace bagnatura delle strutture durante lo sviluppo delle demolizioni.

I materiali e gli eventuali rifiuti speciali provenienti dalle suddette demolizioni dovranno essere smaltiti dall'Appaltatore nel rispetto della normativa vigente in materia.

#### 13.4.3.2 *Manufatti vari*

Per piccoli accessori edilizi si procederà con il taglio e la rimozione delle strutture in acciaio/lamiere/legno e con il successivo trasporto a discarica.

Gli accessori ed i piccoli manufatti in muratura verranno demoliti mediante martello demolitore, pala meccanica e/o operando manualmente.

I box prefabbricati verranno invece rimossi tramite braccio meccanico e trasportati a mezzo autocarro.

Per eventuali pozzi è prevista la demolizione della parte esterna con successivo tombamento della canna.

I materiali e gli eventuali rifiuti speciali provenienti dalle suddette demolizioni dovranno essere smaltiti dall'Appaltatore nel rispetto della normativa vigente in materia.

#### 13.4.3.3 *Misure generali per l'esecuzione dei lavori di demolizione da eseguirsi in prossimità di impianti, manufatti linee ferroviarie e altre strutture non interessate dagli interventi.*

Laddove si debba operare in adiacenza a manufatti esistenti o a parti dell'edificio per le quali non sono previste demolizioni dovranno prevedersi le opportune misure di sicurezza.

Tra le misure previste si ricorda la:

- delimitazione dell'area d'intervento;
  - predisposizione nelle zone adiacenti di teli per impedire la dispersione delle polveri.
  - predisposizione di opere provvisoriale di protezione del manufatto adiacente
- Le opere di protezione dovranno essere dimensionate in maniera tale garantire la completa protezione dal manufatto adiacente e contemporaneamente proteggere da eventuale proiezione di materiali;

Laddove si debba operare in prossimità di strade da mantenere in esercizio durante lo svolgimento dei lavori dovranno prevedersi, analogamente al caso precedente, le seguenti misure di sicurezza:

- delimitazione dell'area d'intervento;
- predisposizione di opere provvisoriale di protezione della sede stradale (compresa la protezione da eventuali proiezioni di materiali);
- predisposizione di teli per impedire la dispersione delle polveri su tutto il fronte stradale.

Qualora si prevedano situazioni di rischio non eliminabili con le misure sopra descritte, dovrà essere richiesta l'interruzione temporanea della circolazione per la durata di tali lavorazioni.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	456 di 556

Quando le demolizioni interesseranno aree situate in prossimità della linea ferroviaria in esercizio oltre alle misure sopra previste (delimitazioni, opere provvisorie di protezione) si dovranno realizzare opportune protezioni isolanti a salvaguardia della linea TE per evitare contatti accidentali dei macchinari di cantiere con la stessa.

Per il calcolo ed il dimensionamento delle opere di protezione, in tutti i casi, si dovrà tenere conto della spinta esercitata dal vento; nel caso di protezione di aree limitrofe all'esercizio ferroviario oltre alle sollecitazioni indotte dal vento dovrà essere considerata la spinta e la successiva depressione dovuta al passaggio dei convogli.

Durante la lavorazione di posa in opera delle opere di protezione in prossimità delle aree ferroviarie, si dovrà operare con l'ausilio di personale addetto alla protezione cantieri e nel rispetto di quanto prescritto dalle IPC .

Lavorazioni che potrebbero essere pericolose in considerazione del transito di eventuali trasporti o convogli ferroviari di merci pericolose dovranno essere sospese fino al ristabilimento delle distanze di sicurezza.

### 13.5 LAVORI DI SBANCAMENTO E MOVIMENTO TERRA

Prima di consentire il transito dei mezzi da impiegare nell'area di lavoro, sarà necessario accertare sempre la stabilità e la portanza del terreno che dovrà essere percorso dai mezzi stessi.

I lavori di sbancamento dovranno essere effettuati con l'ausilio di idonei mezzi meccanici provvisti di cabina di protezione per l'addetto alla manovra, di segnalatore luminoso (girofarò) e di segnalatore acustico che ne indichi il movimento in retromarcia.

La presenza di eventuali rischi connessi alle opere da eseguirsi (buche, avvallamenti, linee elettriche, condutture gas, ecc.) dovrà essere accertata prima di iniziare i lavori.

Il personale dovrà essere adeguatamente istruito sui comportamenti da tenersi in caso di rottura accidentale di cavi e tubazioni.

Si dovrà tenere conto della natura e conformazione del terreno, nonché degli ostacoli, ingombri o altri impedimenti esistenti.

Se necessario dovranno essere predisposte adeguate opere provvisorie atte a contenere la caduta di materiale.

La zona interessata dai lavori di sbancamento dovrà essere appositamente delimitata: appositi cartelli indicheranno il divieto di accesso alla zona.

Prima dell'inizio delle operazioni di sbancamento o di scavo, il ciglio superiore dovrà essere pulito e sgombrato da materiali o cose che, per effetto dei lavori, potranno distaccarsi e cadere. Dovrà essere comunque vietata la presenza di persone alla base della parete di attacco e sul ciglio superiore dello scavo.

Il materiale scavato non dovrà essere depositato sul ciglio dello scavo per evitare i pericoli di smottamento delle pareti e di caduta di materiali dall'alto.

Se necessario il ciglio superiore dovrà essere protetto con parapetto a norma.

La pendenza della parete non dovrà superare quella di declivio naturale, tenuto conto della particolare natura del terreno, da accertarsi preventivamente con apposita indagine geotecnica. In caso di scavo a pareti verticali o di pendenze finali superiori a quelle di declivio naturale dovranno essere approntate idonee strutture atte ad evitare franamenti.

Per l'eventuale accesso al fondo dello scavo dei mezzi meccanici dovrà essere predisposta una solida rampa, con un franco di almeno 70 cm. per il transito delle persone. La stessa dovrà avere una pendenza adeguata ai mezzi che vi operano.

L'area interessata dal raggio d'azione delle macchine operatrici ed alle operazioni di caricamento del materiale sui mezzi di trasporto, dovrà essere delimitata e interdetta al transito di mezzi e persone.

Il materiale caricato non potrà superare la portata del mezzo e dovrà essere sistemato sul cassone del camion in maniera tale da non poter cadere sulla strada durante il trasporto a scarica.

Dovrà essere predisposto uno stesso percorso per tutti gli automezzi impiegati nei lavori e, ove possibile, una carreggiata per ogni senso di marcia. In mancanza di spazio sarà necessario realizzare delle piazzole di incrocio che siano direttamente visibili le une dalle altre, ovvero sarà necessario far uso di semafori di regolazione della viabilità.



Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	457 di 556

## 13.6 LAVORI STRADALI

Tali lavorazioni prevedono il trasporto, la stesa del materiale inerte e le successive operazioni di compattazione a strati e rullatura a mezzo di autocarri o dumper, pale meccaniche, motorgrader, rulli vibranti ed attrezzi d'uso.

Alla guida dei suddetti mezzi dovrà essere preposto personale professionalmente capace, con adeguata esperienza lavorativa, ed in possesso della prescritta patente di guida. Tale personale dovrà essere informato su eventuali procedure da seguire in particolari condizioni di uso delle piste (es. precedenze, transito di mezzi di più imprese, ecc.).

L'accesso all'area di lavoro da parte di mezzi e personale dovrà essere predisposto attraverso percorsi sicuri. Dovrà essere comunque impedito l'accesso di estranei alla zona di lavoro attraverso apposita delimitazione dell'area.

All'interno del cantiere la circolazione degli autocarri e delle macchine operatrici dovrà essere regolamentata (con la relativa segnaletica verticale) secondo le norme del codice della strada.

Nelle zone in cui si trovino ad operare i lavoratori i mezzi dovranno circolare a passo d'uomo.

Ove necessario ai fini della sicurezza, dovranno approntarsi percorsi separati per mezzi meccanici e addetti ai lavori.

Al termine del turno di lavoro l'accesso alla zona dei lavori dovrà essere sbarrato.

Tutte le macchine operatrici e gli autocarri dovranno essere provvisti di cabina, segnalatore luminoso (girofarò), segnalatore acustico che ne indichi il movimento in retromarcia.

Il trasporto del materiale dovrà essere effettuato con idonei mezzi provvisti di sponde laterali di contenimento. Il materiale da trasportare dovrà essere sistemato sul cassone in maniera tale da non poter cadere sulla strada durante il trasferimento al luogo di scarico. Il cassone non potrà essere riempito con una quantità di materiale superiore alla portata del mezzo.

Con il procedere della formazione della massicciata, prima di consentire il transito dei mezzi lungo i bordi della strada in costruzione, sarà necessario verificare sempre la stabilità e la portanza del terreno che dovrà essere percorso dai mezzi stessi.

## 13.7 ESECUZIONE PALI

Prima dell'inizio dei lavori occorrerà verificare la resistenza del piano di appoggio, la stabilità della macchina attraverso la corretta messa in opera degli stabilizzatori e la assenza di ostacoli che possano costituire impedimento al normale esercizio dell'attività lavorativa.

In presenza di linee elettriche aeree, sarà necessario verificare il rispetto della distanza, secondo quanto stabilito dalla tab.1 dell'Allegato IX del D.Lgs.81/08, per tutte le operazioni che potranno essere eseguite in prossimità delle linee stesse.

In caso tale distanza non sia garantita occorrerà predisporre una opportuna procedura per l'esecuzione dei lavori in sicurezza.

La zona di azione delle macchine dovrà essere opportunamente delimitata e segnalata: sarà vietato il transito e lo stazionamento di mezzi e lavoratori.

Per impedire la caduta nel foro degli operai che operano nelle immediate vicinanze del bordo, è necessario predisporre adeguate protezioni e misure di sicurezza.

Gli utensili di scavo non in uso dovranno essere posizionati in modo da evitarne la caduta per il cedimento del terreno di appoggio.

Per la stabilità della macchina è vietata la rotazione del sopracarro di 360° durante le operazioni di scavo.

Il sollevamento delle gabbie di armatura dovrà procedere con gradualità evitando, tramite opportuna imbracatura, la rotazione del carico.

L'operazione di sollevamento e trasporto dovrà essere eseguita da apposita macchina abilitata a tale operazione.

Durante la movimentazione della gabbia fino all'imbocco nel foro, la guida di quest'ultima sarà eseguita con l'ausilio di funi con gli operatori posti ad una distanza idonea.

Nell'area circostante il foro del palo dovrà essere predisposto adeguato piano di calpestio con apprestamenti atti ad impedire lo scivolamento e la caduta degli addetti nel foro durante l'introduzione delle gabbie ed il getto del calcestruzzo.

## 13.8 LAVORAZIONE E POSA IN OPERA DEL FERRO

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	458 di 556

Le macchine per la lavorazione del ferro (cesoia motorizzata, macchina piegaferri, saldatrice) dovranno essere collocate in luoghi in cui ne sia garantita la stabilità e in modo che la lavorazione non crei intralcio o pericolo alla circolazione di uomini e mezzi.

Tali macchine dovranno essere collocate sotto opportuno riparo in un'area ben definita e collegate alla rete di terra generale.

Il taglio di pezzi piccoli dovrà essere effettuato con l'ausilio di attrezzi speciali, in modo da tenere lontane le mani dagli organi lavoratori delle macchine.

Opportuni accorgimenti ed eventuali apprestamenti dovranno essere posti in opera per evitare schiacciamenti, contusioni, tagli ed abrasioni dovuti alla caduta dei pezzi lavorati.

Nel caso di montaggio in piano dei ferri d'armatura occorrerà predisporre opportuni intavolati di camminamento e lavoro al fine di evitare cadute e distorsioni.

### 13.9 LAVORI DI CARPENTERIA

La sega circolare utilizzata per il taglio degli elementi di carpenteria dovrà essere provvista di coltello divisore e di cuffia registrabile di protezione. Dovrà inoltre essere collegata alla rete di terra generale.

La cuffia di protezione del disco dentato dovrà essere registrata in relazione allo spessore del pezzo da tagliare. Tra la stessa ed il pezzo in lavorazione sarà consentito un minimo spazio per agevolare l'introduzione del pezzo stesso ma dovrà essere tale da non permettere l'introduzione delle dita dell'operatore.

Durante la fase di messa in opera del disarmante sarà necessario:

- segregare la zona per evitare la possibilità di scivolamenti;
- evitare ogni contatto diretto con il prodotto utilizzando abiti di lavoro e DPI adatti;
- evitare di posizionarsi sotto vento per non essere investito dall'aerosol;
- evitare di fumare, bere o mangiare per eliminare qualsiasi rischio di ingestione di sostanze tossiche.

### 13.10 POSA IN OPERA DEL CALCESTRUZZO

Nel caso di posa in opera del calcestruzzo in piano occorrerà predisporre opportuni intavolati di camminamento e lavoro al fine di evitare cadute e distorsioni sui ferri di armatura.

Nel caso di getto diretto dalla guida posteriore che accompagna il calcestruzzo dalla betoniera, occorrerà prestare attenzione durante il ripiegamento e la rotazione della guida stessa al fine di evitare i rischi di contusione e taglio.

La manovra del braccio guida del tubo flessibile per il getto dovrà essere effettuata da personale competente ed eventualmente guidata da un preposto nel caso di impossibilità di controllo visivo diretto del manovratore sulla zona di getto.

Opportuni apprestamenti e misure di sicurezza dovranno essere messi in atto in presenza di rischi di caduta e annegamento nelle zone di getto.

La zona di lavorazione dovrà essere opportunamente delimitata e segnalata, sia ai fini della rumorosità esistente che per evitare il rischio dovuto alla presenza di proiezioni di materiale.

### 13.11 OPERE IN ELEVAZIONE

Nella maggior parte delle opere in elevazione (pile, muri, impalcati, ecc.) uno dei principali fattori di rischio da prendere in considerazione è il pericolo di caduta dall'alto. Fatto salvo l'utilizzo dei necessari DPI da parte degli addetti ai lavori, si prende in considerazione l'uso delle strutture più comunemente utilizzate in tali lavorazioni.

#### 13.11.1 PONTEGGI METALLICI

L'impiego dei ponteggi metallici è regolato dal D.Lgs. 81/08 e dalla circolare del Ministero del Lavoro n° 30/2006.

Si dovrà redigere il Piano di Montaggio, Uso e Smontaggio (PIMUS) del ponteggio in base all'Allegato XXII del D.Lgs.81/08. La redazione del PIMUS è a carico dell'impresa che monta e smonta il ponteggio e deve essere predisposto prima di iniziare le attività sul ponteggio;

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	459 di 556

Il responsabile dell'attrezzatura dovrà verificare l'idoneità di tutti gli elementi costituenti il ponteggio. Analogamente dovrà verificarne la corretta messa in opera, secondo lo schema costruttivo approvato o l'eventuale progetto, e la relativa manutenzione in servizio.

Le verifiche dovranno essere effettuate prima della messa in opera e durante l'uso dei ponteggi, pertanto l'appaltatore nel proprio POS riporterà la procedura per la gestione delle verifiche e per la loro registrazione nel registro delle verifiche prevedendo in particolare responsabilità e periodicità.

Il ponteggio dovrà essere opportunamente ancorato a parti stabili e controventato secondo quanto previsto dal relativo libretto.

I ponti di servizio dovranno essere provvisti di idoneo intavolato, parapetti e tavole fermapiedi; ogni ponte dovrà avere un sottoponte di sicurezza avente le stesse caratteristiche del ponte.

I ponti di servizio e le impalcature in genere non dovranno essere utilizzati come deposito di materiali se non temporaneamente per i materiali e gli attrezzi attinenti i lavori da eseguire al momento.

Nel caso in cui il ponteggio sia realizzato in corrispondenza di luoghi di transito o di stazionamento dovranno essere installati idonei schermi parasassi (mantovane). Viceversa si dovrà interdire l'accesso ed il passaggio nelle zone pericolose sottostanti il ponteggio con idonea delimitazione.

Il ponteggio metallico, se non autoprotetto, dovrà essere collegato elettricamente a terra a protezione contro le scariche atmosferiche, con le modalità previste dalle norme CEI 81-1.

In base all'art.133 del D.Lgs.81/08 i ponteggi di altezza superiore a 20 metri e quelli per i quali nella relazione di calcolo non sono disponibili le specifiche configurazioni strutturali utilizzate con i relativi schemi di impiego, nonché le altre opere provvisorie, costituite da elementi metallici o non, oppure di notevole importanza e complessità in

rapporto alle loro dimensioni ed ai sovraccarichi, devono essere eretti in base ad un progetto comprendente:

- a) calcolo di resistenza e stabilità eseguito secondo le istruzioni approvate nell'autorizzazione ministeriale;
- b) disegno esecutivo.

Dal progetto, che deve essere firmato da un ingegnere o architetto abilitato a norma di legge all'esercizio della professione, deve risultare quanto occorre per definire il ponteggio nei riguardi dei carichi, delle sollecitazioni e dell'esecuzione.

Copia dell'autorizzazione ministeriale di cui all'articolo 131 del D.Lgs. 81/08 e copia del progetto e dei disegni esecutivi devono essere tenute ed esibite, a richiesta degli organi di vigilanza, nei cantieri in cui vengono usati i ponteggi e le opere provvisorie.

## 13.12 POSA IN OPERA PREFABBRICATI

Le modalità di stoccaggio degli elementi prefabbricati dovranno essere tali da garantirne la stabilità tenendo presente eventuali azioni di agenti atmosferici o azioni meccaniche esterne.

Prima dell'inizio delle operazioni dovrà essere messa a disposizione del preposto interessato al montaggio la seguente documentazione tecnica:

- piano di lavoro che descriva chiaramente le modalità di esecuzione delle operazioni di montaggio e la loro successione;
- procedure di sicurezza da adottare nelle varie fasi di lavoro, fino al completamento della posa in opera degli elementi prefabbricati.

Su tutti gli elementi prefabbricati destinati al montaggio di peso superiore a t. 2,00 dovrà essere indicato il peso effettivo.

L'area destinata al montaggio dovrà essere delimitata per impedire l'accesso ai non addetti al lavoro. Apposita segnaletica dovrà richiamare obblighi e divieti.

In presenza di linee elettriche aeree, sarà necessario verificare il rispetto della distanza di m. 5,00 per tutte le operazioni che potranno essere eseguite in prossimità delle linee stesse.

In caso tale distanza non sia garantita occorrerà predisporre una opportuna procedura per l'esecuzione dei lavori in sicurezza.

Nella esecuzione dei lavori dovrà tenersi conto della eventuale presenza di vento: di regola gli apparecchi di sollevamento non dovranno essere utilizzati se la velocità del vento supera i 60 Km/h. In ogni caso la velocità massima del vento ammessa per non interrompere il lavoro dovrà essere determinata in cantiere tenendo conto della superficie e del peso degli elementi prefabbricati, oltre che dal tipo particolare di apparecchio di sollevamento usato.

L'apparecchio di sollevamento da impiegare per la posa in opera degli elementi prefabbricati dovrà essere, per tipologia e portata, idoneo a svolgere le operazioni previste nelle varie fasi di lavoro. Alla manovra dell'apparecchio dovranno essere adibiti lavoratori in possesso di specifica capacità professionale.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	460 di 556

Nel sistemare il mezzo sarà necessario posizionare gli stabilizzatori ed evitare che lo stesso, nella sua rotazione e nei movimenti del braccio e del carico, possa trovare ostacoli nelle strutture esistenti. Durante le manovre di sollevamento, discesa, rotazione e traslazione occorrerà assicurare la visione diretta del carico da parte dell'operatore dell'autogrù. In caso contrario, ogni manovra dovrà essere guidata da un preposto.

L'imbracatura degli elementi da montare dovrà essere sempre effettuata nei punti di aggancio all'uopo predisposti, e la stessa va realizzata a regola d'arte e con mezzi appropriati di sicura affidabilità.

In tutte le fasi del montaggio dovrà essere assicurata la stabilità dei singoli elementi già posti in opera.

Eventuali attrezzature provvisorie di montaggio e di puntellatura dovranno essere idonee all'impiego cui sono destinate.

### 13.13 LAVORI DI DISARMO

I lavori di disarmo dovranno essere autorizzati del responsabile del cantiere, e gli stessi dovranno essere effettuati sotto la diretta sorveglianza di un preposto, con la massima cautela possibile e con l'impiego di personale pratico.

Non si dovrà procedere al disarmo di armature di sostegno quando sulle strutture armate insistano carichi accidentali.

In presenza del pericolo di caduta di materiali occorrerà predisporre appositi apprestamenti di contenimento, ovvero segregare la zona sottostante i luoghi della lavorazione: in tale caso appositi cartelli dovranno indicare il pericolo di caduta di materiali dall'alto ed il divieto di accedere in tale area.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	461 di 556

## 14 MISURE DI SICUREZZA E PROTEZIONE PER RISCHI CONNESSI A LAVORI IN SOTTERRANEO

### 14.1 PREMESSE

Vista la particolarità e la potenziale criticità delle lavorazioni in sotterraneo, in questa sezione vengono individuati i rischi tipici di tali attività e le relative misure prevenzionali da applicare.

I rischi che maggiormente caratterizzano le attività in ambiente sotterraneo sono i seguenti:

- rischi legati alla salubrità dell'aria ed ai gas nocivi prodotti dai mezzi di lavoro;
- elevata temperatura;
- mancanza di illuminazione;
- esposizione alla polvere;
- esposizione al rumore;
- possibilità di crolli di materiale dal fronte scavato o dalla volta;
- investimento e contatto con i mezzi;
- allagamento;
- incendio.

Le prescrizioni per la prevenzione degli infortuni derivanti da tali rischi e l'igiene dei lavori in sotterraneo sono in parte riportate nel DPR 20 marzo 1956, n°320.

La possibilità di presenza di gas infiammabili od esplosivi dovrà essere preliminarmente valutata tramite mirate indagini geologiche e successivamente verificata con un continuo monitoraggio dell'ambiente.

### 14.2 SALUBRITÀ DELL'ARIA

Nel corso dell'esecuzione delle opere dovranno essere assicurate adeguate condizioni di lavoro all'interno dell'ambiente sotterraneo al fine di ottenere non solo il rispetto degli indici di stress dei soggetti ma anche di quelli di comfort.

I fattori principali che influenzano e da cui dipendono le sensazioni termiche sono:

- qualità dell'aria;
- temperatura dell'aria;
- temperatura radiante;
- velocità dell'aria;
- umidità relativa;
- isolamento termico dell'abbigliamento;
- attività fisica.

Le aree di lavoro in sotterraneo dovranno essere ventilate in modo da fornire, costantemente, aria sana al personale addetto ai lavori ed evitare concentrazioni di gas nocivi nelle aree di lavoro. La ventilazione dovrà essere effettuata con l'immissione forzata dell'aria mediante appositi ventilatori situati all'ingresso della galleria.

L'Appaltatore dovrà predisporre un sistema di ventilazione progettato per assicurare una portata d'aria costante, garantire un adeguato ricambio dell'aria e non creare sensazioni di fastidio o problemi per la salute (eccessiva velocità o stagnazione dell'aria).

La ventilazione dovrà garantire, nel rispetto dei limiti di TLV, una quantità d'aria sufficiente per soddisfare:

- il ricambio d'aria per gli operai sul fronte e lungo la galleria;
- la diluizione dei gas di scarico dei mezzi a motore operanti in galleria;
- la diluizione delle polveri prodotte dalle lavorazioni in galleria;
- una velocità di ritorno dell'aria non pregiudizievole per la salute dei lavoratori e in linea con le prescrizioni normative.

L'aria immessa in sotterraneo dovrà essere prelevata in luoghi non situati in prossimità di inquinamento.

Il dimensionamento del sistema di ventilazione sarà effettuato dall'Appaltatore sulla base del programma lavori, del numero e delle caratteristiche delle macchine operatrici e dei mezzi che opereranno contemporaneamente in galleria e della quantità d'aria necessaria per le squadre di operai.

Il gruppo ventilatore dovrà essere adeguatamente silenziato.

L'Appaltatore dovrà prevedere la presenza di un gruppo elettrogeno di emergenza, ad intervento automatico, che provvederà all'alimentazione del ventilatore in caso di interruzione dell'alimentazione di energia elettrica. Analogamente dovrà disporre di un ventilatore di riserva, da tenere in vicinanza della galleria predisposto per poter essere installato in tempi rapidi in caso di guasto al gruppo ventilatore.

L'Appaltatore dovrà provvedere al monitoraggio sistematico del microclima in ambiente sotterraneo attraverso rilevazioni eseguite con apparecchi di controllo. Attraverso tali misurazioni l'Appaltatore dovrà

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	462 di 556

accertare la concentrazione di ossigeno e la presenza di eventuali gas nocivi o pericolosi (in particolare ossido di carbonio, ossidi di azoto ed anidride solforosa). L'Appaltatore dovrà inoltre effettuare misure strumentali per rilevare i valori di velocità, umidità e temperatura dell'aria.

Il Piano Operativo di Sicurezza dovrà comprendere una specifica procedura di monitoraggio dell'aria che preveda:

- Il riferimento ai valori limiti di soglia individuati dalle norme di buona tecnica (quali ad esempio i valori TLV delle Norme Americane ACGIH)
- La periodicità delle misure
- La periodicità della tarature degli strumenti
- La metodologia di monitoraggio (correlazione con le attività in corso, posizione dei sensori ecc..)
- La conservazione dei dati derivanti dal monitoraggio

Per quanto riguarda le concentrazioni di gas metano si farà riferimento ai valori soglia stabiliti dal DPR 320/56 e dalla normativa regionale vigente (note interregionali Emilia - Toscana)

La dotazione necessaria per tali monitoraggi dovrà essere specificata in dettaglio unitamente alla descrizione degli apparecchi di controllo redatto dall'impresa appaltatrice. I risultati dei controlli, con le modalità tecniche adottate, dovranno essere tenuti a disposizione degli organi di controllo (ASL, ISPESL, ecc.) negli uffici del cantiere.

### 14.3 LIMITAZIONE DELLA TEMPERATURA

La temperatura nei posti di lavoro sotterranei dovrà essere contenuta, per mezzo della ventilazione, al di sotto del limite massimo di 30 gradi centigradi del termometro a bulbo asciutto o 25 gradi centigradi del termometro a bulbo umido.

Qualora non sia possibile mantenere la temperatura entro tali limiti, il normale lavoro potrà essere continuato a condizione che la permanenza dei lavoratori in sotterraneo non si prolunghi oltre le 6 ore al giorno, se la temperatura non supera 35 gradi centigradi del termometro a bulbo asciutto o 30 gradi del termometro a bulbo umido.

A temperature superiori a tali limiti l'Appaltatore consentirà solo l'esecuzione di lavori urgenti di emergenza diretti a scongiurare pericoli o lavori relativi ad operazioni di salvataggio. In tal caso il personale addetto dovrà essere impiegato secondo orari e turni adeguati alle situazioni contingenti.

### 14.4 ILLUMINAZIONE

L'illuminazione dei passaggi e dei luoghi di lavoro è indispensabile in quanto, riducendo considerevolmente l'affaticamento fisico e visivo e aumentando il benessere fisiologico degli ambienti di lavoro, contribuisce anche alla riduzione degli infortuni sul lavoro.

A tale scopo l'Appaltatore dovrà prevedere l'installazione di un impianto di illuminazione in galleria, che garantisca, ovunque, livelli superiori ai minimi stabiliti dalla normativa vigente. Saranno inoltre installati corpi illuminanti di emergenza con caratteristiche tali, in termini di potenza e autonomia, da garantire l'abbandono della galleria da parte dei lavoratori in condizioni di sicurezza. Tali corpi illuminanti entreranno automaticamente in funzione in caso di black-out energetico. Dovrà essere predisposta un'illuminazione particolare, integrata con segnalazioni lampeggianti, nei punti dove si svolgono lavorazioni di particolare rischio.

L'impianto di illuminazione dovrà essere realizzato mediante lampade poste ad intervalli non superiori a 20 m ed alimentate con cavi a bassa tensione. Gli involucri protettivi delle lampade dovranno avere caratteristiche di resistenza tali da resistere agli urti o essere protetti contro gli stessi urti e saranno periodicamente puliti per mantenere i livelli di illuminamento di progetto.

L'Appaltatore dovrà procedere al monitoraggio strumentale dei livelli d'illuminamento, ed i risultati dei controlli saranno tenuti a disposizione del CEL e degli organi di vigilanza (ASL, ISPESL) nell'ufficio di cantiere.

La periodicità di tali verifiche dovrà essere evidenziata al CEL, in base alle variazioni di programma e di lavoro.

### 14.5 DIFESA CONTRO LE POLVERI

Nei lavori in sotterraneo l'Appaltatore dovrà adottare sistemi di lavorazione, macchine, impianti e dispositivi che diano luogo al minore sviluppo possibile di polveri, secondo le disposizioni di cui al capo VIII del DPR 320/56. Le polveri dovranno essere comunque eliminate il più possibile vicino ai punti di formazione.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	463 di 556

Per operazioni come quella di getto del betoncino proiettato, per cui non sia possibile eliminare la polverosità dell'ambiente di lavoro, l'Appaltatore dovrà utilizzare macchinari che consentano ai lavoratori di ridurre la propria esposizione alle polveri (ad esempio: lancia telecomandata).

La riduzione della presenza di polveri potrà avvenire anche tramite:

- processi di lavorazione ad umido;
- installazione di opportuni filtri sugli attrezzi di perforazione;
- sistema di ventilazione forzata: questo dovrà consentire di diluire la frazione granulometrica che potrebbe rimanere più a lungo in sospensione.

Nei lavori in cui vengano impiegati dei procedimenti ad umido, l'acqua utilizzata dovrà essere esente da forme di inquinamento. Inoltre, le eventuali operazioni di bagnatura della sezione della galleria finalizzate all'abbattimento delle polveri depositate dovranno essere eseguite con spruzzatori e non tramite getti violenti d'acqua.

Eventuali sostanze utilizzate per ridurre la tensione superficiale dell'acqua o per limitare la dispersione di polveri nell'ambiente dovranno essere tali da non nuocere alla salute dei lavoratori.

La perforazione meccanica delle rocce dovrà essere eseguita mediante macchine munite di dispositivi per l'aspirazione delle polveri o di spruzzatori ad acqua.

Il materiale abbattuto nei cantieri dove l'escavazione sia stata eseguita in rocce asciutte e polverulente, dovrà essere inumidito prima di essere rimosso e trasportato. Il caricamento dei dumper dovrà essere effettuato in modo da evitare la caduta dei materiali durante il trasporto stesso.

Al fine di contenere la polverosità dell'ambiente, la velocità dell'aria forzata dal sistema di ventilazione dovrà essere contenuta entro limiti tali da non sollevare la polvere depositata sulle pareti e sul suolo.

In ottemperanza a quanto disposto dalle norme di legge si dovrà provvedere a far eseguire da ditte esperte del settore igiene del lavoro, rilevazioni delle concentrazioni di polveri nell'aria nei luoghi di lavoro in galleria e del contenuto in silice al fine di valutare il livello di rischio per i lavoratori esposti. I dati provenienti dalle analisi dovranno essere tenuti nel cantiere ed esibiti a richiesta da parte degli organi preposti.

Nel Piano Operativo di Sicurezza dovrà essere individuata una specifica procedura di monitoraggio delle polveri che preveda:

- Il riferimento ai valori limiti di soglia individuati dalle norme di buona tecnica (quali ad esempio Norme Americane ACGIH)
- La periodicità delle misure
- La periodicità della taratura degli strumenti
- La metodologia di monitoraggio (correlazione con le attività in corso, posizione dei sensori ecc..)
- La conservazione dei dati monitorati

Particolare attenzione sarà posta nella valutazione delle concentrazioni di polveri sclerogene in riferimento alla natura dei terreni attraversati.

L'Appaltatore dovrà inoltre indicare, nel proprio Piano Operativo di Sicurezza:

- gli accorgimenti che intende adottare al fine di ridurre la polverosità dell'aria in galleria;
- gli accorgimenti che intende adottare al fine di ridurre le polveri prodotte durante il carico ed il trasporto dello smarino e quelle dovute alla circolazione dei mezzi;
- gli accorgimenti che intende adottare al fine di ridurre l'esposizione alla polvere degli addetti al getto del betoncino proiettato;

Nel caso sorgessero delle difficoltà respiratorie per la presenza delle polveri in alcune lavorazioni, dovrà essere previsto che il personale faccia uso di idonee maschere munite di filtri, tenute sempre in efficienza nei luoghi di lavoro. In particolare, per le attività di getto del betoncino proiettato, i lavoratori dovranno utilizzare apposite maschere con visiera ed occhiali.

## 14.6 ESPOSIZIONE AL RUMORE

L'analisi dei rischi per i lavoratori derivanti dall'esposizione al rumore in sotterraneo è analoga a quella da eseguire negli altri ambienti di lavoro. A causa degli spazi confinati, comunque, in sotterraneo i lavoratori sono soggetti ad un livello di rumore mediamente più intenso che all'aperto.

Il D. Lgs. 81/08 al Titolo VIII Capo II, riguardante misure di protezione e prevenzione dei lavoratori contro il rischio derivante dall'esposizione al rumore, stabilisce che si proceda ad una valutazione preliminare dei luoghi in cui avverranno le lavorazioni ed, in relazione alle attività svolte, una determinazione del livello di esposizione dei lavoratori.

La valutazione dovrà essere programmata ad intervalli e comunque ogni qualvolta si presenterà un mutamento nelle lavorazioni e dovrà essere eseguita da personale competente con strumenti adeguati; il rapporto contenente le modalità di esecuzione ed i risultati ottenuti, dovrà essere disponibile in caso di ispezione degli organi di vigilanza preposti.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	464 di 556

La valutazione preliminare comporterà la classificazione dei lavoratori in sotterraneo in 4 fasce di livello di esposizione distinte, e precisamente:

- Fino a 80 dB(A);
- Superiore a 80 dB(A) e fino a 85 dB(A)
- Superiore a 85 dB(A) e fino a 87 dB(A)
- Superiore a 87 dB(A)

dove dB(A) è la esposizione quotidiana personale di un lavoratore al rumore.

Da tale classificazione deriveranno, per il datore di lavoro, i dirigenti e per i lavoratori una serie di diritti e di obblighi diversi a seconda del livello di esposizione personale.

#### 14.7 RISCHIO DI ALLAGAMENTO

L'Appaltatore dovrà adottare idonee misure, quali lo scavo di cunette o cunicoli di scolo, l'esecuzione di drenaggi, l'installazione di impianti di pompaggio, la messa in opera di rivestimenti anche provvisori, per allontanare le acque sorgive in modo da eliminare il rischio di allagamento, ma anche il ristagno dell'acqua sul pavimento dello scavo e lo stillicidio dalla calotta e dalle pareti della galleria.

Gli impianti di pompaggio delle acque di filtrazione dovranno essere collegati ad un gruppo elettrogeno ad intervento automatico che ne garantisca il funzionamento in caso di interruzione dell'alimentazione elettrica.

Il Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione provvederà all'approvazione dei sistemi di educazione dell'acqua previsti dall'Appaltatore, dopo aver verificato l'idoneità allo scopo e la loro disponibilità tempestiva.

Qualora non sia possibile evitare il ristagno dell'acqua sul pavimento dei posti di lavoro in sotterraneo, il lavoro dovrà essere sospeso quando la stessa superi l'altezza di 50 cm: in tale caso potranno essere effettuati unicamente lavori di emergenza, intesi ad allontanare l'acqua o ad evitare maggiori danni all'opera in costruzione. L'Appaltatore dovrà affidare tali lavori ad operatori esperti, forniti di idonei DPI impermeabili, sotto la sorveglianza di assistenti.

Quando in prossimità della zona del fronte di scavo sia stata accertata la presenza di corpi idrici sotterranei tali da generare la possibilità di venute d'acqua improvvise in galleria, o quando detti corpi idrici siano da presumere in base ad indagini o rilievi idrogeologici o da altri indizi, l'Appaltatore dovrà adottare le seguenti misure per la riduzione del rischio di allagamento:

- esecuzione di perforazioni esplorative in avanzamento: la direzione, la lunghezza ed il numero di tali perforazioni dovranno essere stabiliti dal responsabile tecnico del cantiere in relazione alle circostanze contingenti, fatte salve le indicazioni e/o prescrizioni del progetto e del capitolato.;
- sospensione dei lavori in caso di pericolo negli ambienti sotterranei sprovvisti di vie di fuga, sino a quando non si sia provveduto a ripristinare le condizioni di sicurezza.

#### 14.8 RISCHIO DI CROLLI DAL FRONTE DI SCAVO O DALLA CALOTTA

L'Appaltatore dovrà garantire la stabilità sia delle pareti e della volta della galleria che del fronte di scavo, durante tutte le fasi della costruzione.

A questo fine dovranno essere adottati tutti i provvedimenti necessari a prevenire il sorgere di meccanismi di instabilità anche locale. Potrà quindi essere necessaria l'esecuzione di interventi di sostegno e consolidamento aggiuntivi rispetto a quelli previsti dal progetto e di drenaggi in avanzamento. L'organizzazione del cantiere dovrà essere tale da consentire una rapida esecuzione di tali interventi, anche in periodi di inattività (periodi di fermo cantiere). I macchinari necessari dovranno quindi essere sempre disponibili.

Il fronte di scavo dovrà essere sagomato, durante l'avanzamento, in maniera tale da prevenire fenomeni di crollo. Qualora si manifestino indizi di instabilità occorrerà interrompere ogni operazione nell'area coinvolta e provvedere alla messa in sicurezza del fronte.

Nel proprio Piano Operativo di Sicurezza, l'Appaltatore dovrà indicare le modalità con cui verranno garantite le condizioni di sicurezza del fronte di scavo e della calotta.

#### 14.9 DISPOSIZIONI PER L'UTILIZZO DI MACCHINE E UTENSILI

In sotterraneo dovranno essere impiegati mezzi di lavoro che producano quantità limitate di gas nocivi.

Gli automezzi e le macchine operatrici da usare in sotterraneo dovranno essere provvisti di motore elettrico o motore a combustione interna di tipo ecodiesel, dotato di opportuno sistema di depurazione dei



Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	465 di 556

gas di scarico di tipo catalitico o a gorgoglio. Il tubo di scappamento delle macchine operatrici e degli autocarri dovrà essere rivolto verso l'alto o provvisto di un deflettore in modo da non sollevare le polveri depositate al suolo e sulle pareti.

All'interno delle gallerie sarà vietato l'accesso dei veicoli aventi motori alimentati a benzina, a gas di petrolio liquefatto (GPL) ed a metano.

Sarà vietato l'accesso alle gallerie con automezzi dotati di motori a combustione interna nel caso di interruzione di funzionamento dell'impianto di ventilazione che attiverà il semaforo rosso posto all'ingresso della galleria.

Il divieto di accesso dovrà essere riportato su un cartello posto all'ingresso della galleria.

I veicoli accedenti in sotterraneo dovranno essere equipaggiati con estintori portatili di adeguata capacità e caricati con polveri di classe A, B, C. Detto obbligo dovrà intendersi esteso alle apparecchiature presenti in galleria ed alle zone in cui si effettuano lavorazioni con pericolo di incendio.

Per le opere in sotterraneo, l'Appaltatore dovrà provvedere a progettare ed installare i seguenti impianti:

- di pompaggio ed aggotamento delle acque;
- di ventilazione;
- di illuminazione;
- idrico antincendio.

## 14.10 GALLERIA ARTIFICIALE

La realizzazione di questo tipo di struttura risulta particolare in quanto nel procedere delle lavorazioni l'opera potrà generalmente configurarsi come lavoro in sotterraneo con conseguente applicazione del DPR 320/1956 (es. nei casi in cui la lunghezza dell'opera realizzata sia superiore a m. 50, nelle fasi di realizzazione degli impianti, ecc.). In tal caso l'analisi dei rischi dovrà presentare punti analoghi a quella da farsi per le gallerie naturali.

I rischi specifici connessi alla realizzazione di tale opera sono in linea generale, per gallerie realizzate a piè d'opera:

- scavo di sbancamento superficiale
- predisposizione opere provvisorie per la posa in opera della carpenteria e della armatura e per il getto di calcestruzzo;
- realizzazione di strutture in c.a. (paratie di pali e relativo cordolo di coronamento, piattaforma di fondazione, solettone di base, solettone di copertura);

Per le gallerie a conci prefabbricati i rischi connessi sono quelli dovuti alle lavorazioni di:

- scavo di sbancamento superficiale
- realizzazione di strutture in c.a. (piattaforma di fondazione, solettone di base, solettone di copertura);
- predisposizione opere provvisorie per il montaggio delle strutture prefabbricate;
- montaggio elementi prefabbricati;
- predisposizione di appositi elementi di vincolo per l'irrigidimento della struttura;
- movimentazione del materiale

La movimentazione dei materiali necessari per la realizzazione della galleria artificiale dovrà avvenire a mezzo di apposita macchina idonea all'impiego.

Le lavorazioni per la posa in opera di carpenteria, armatura ed il getto di calcestruzzo richiederanno la predisposizione di appositi ponteggi metallici allestiti e mantenuti in conformità alle norme di utilizzo.

Qualora le particolari modalità costruttive richiedano l'asportazione del materiale esistente all'interno della struttura realizzata («cut and cover»), lo scavo dovrà procedere per rimozione di materiale a partire da quello posto nella zona più alta per evitare il rischio di franamenti e conseguente seppellimento di uomini e mezzi.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	466 di 556

## **15 MISURE DI SICUREZZA E PROTEZIONE PER RISCHI CONNESSI ALL'UTILIZZO DI MACCHINE, UTENSILI E IMPIANTI DI CANTIERE**

Secondo quanto riportato all'art. 69 del D.Lgs. 81/08 per attrezzatura di lavoro si intende qualsiasi macchina, apparecchio, utensile od impianto destinato ad essere usato durante il lavoro.

La verifica della rispondenza alla normativa vigente in materia di sicurezza per le attrezzature di lavoro dovrà essere effettuata prima della loro introduzione nel cantiere e, successivamente, in occasione delle normali verifiche sullo stato di applicazione delle norme di prevenzione infortuni e nelle fasi di coordinamento delle attività. A tal proposito dovranno essere istituite apposite schede sulle quali saranno indicate: la denominazione dell'attrezzatura, la casa costruttrice, l'impresa proprietaria, l'impresa utilizzatrice, la collocazione nell'ambito del cantiere.

Sulle stesse schede, dovranno essere annotate le specifiche misure di sicurezza oggetto della verifica e della riscontrata idoneità, come ad esempio: la protezione del posto di lavoro, dispositivi di comando agevoli e facilmente raggiungibili, protezione dei dispositivi di comando contro l'azionamento accidentale, protezione degli organi di trasmissione del moto, protezione degli organi lavoratori, dispositivi di blocco per ripari amovibili, dispositivi per arresto di emergenza ecc..

Le schede in questione, da aggiornare in occasione di visite periodiche o lavori di manutenzione, dovranno essere custodite in cantiere.

### **15.1 MACCHINE DI CANTIERE**

#### **15.1.1 SCELTA, UTILIZZO E MANUTENZIONE**

Tutte le macchine, utilizzate per le attività o che siano state messe in servizio dopo il 21/9/96 dovranno essere conformi alle prescrizioni tecniche del DPR 459/96 (Direttiva macchine) ed avere la marcatura CE; le altre macchine dovranno essere conformi alla normativa previgente l'entrata in vigore del DPR 459/96. Le modalità di impiego degli apparecchi debbono essere riportate in avvisi chiaramente leggibili;

Le procedure d'installazione, manutenzione, utilizzazione, riparazione e regolazione della macchina dovranno avvenire secondo quanto stabilito nel Manuale d'Uso e Manutenzione della stessa; in particolare, gli operatori addetti alle macchine dovranno essere addestrati conformemente a quanto eventualmente richiesto dallo stesso Manuale.

Le macchine di cantiere dovranno essere dotate di libretto in cui sono registrati gli interventi di verifica e manutenzione effettuati secondo la normativa vigente e le istruzioni previste dal libretto d'Uso e Manutenzione.

I dispositivi per ridurre l'inquinamento acustico e le vibrazioni debbono essere mantenuti perfettamente efficienti. Il libretto d'uso e Manutenzione della macchina e la valutazione del rischio rumore potranno prescrivere l'utilizzo di DPI conformi alle normative vigenti sia per gli addetti alla macchina che per altri lavoratori esposti.

Nella scelta delle macchine da utilizzare occorre privilegiare quelle caratterizzate da minore emissione di rumore, di vibrazioni e di sostanze inquinanti.

L'equipaggiamento e l'impiantistica elettrica relativi alle macchine ed agli impianti dovranno rispondere alle norme CEI.

Le macchine dovranno essere scelte ed installate in modo da ottenere la sicurezza d'impiego: a tale fine nella scelta e nell'installazione dovranno essere rispettate le norme di sicurezza vigenti nonché quelle particolari previste nelle specifiche tecniche del manuale d'Uso e Manutenzione e dell'omologazione di sicurezza, quando prevista.

Le macchine dovranno essere installate e mantenute secondo le istruzioni fornite dal fabbricante e sottoposte alle verifiche previste dalla normativa vigente al fine di controllare il mantenimento delle condizioni di sicurezza nel corso del tempo.

In particolare dovrà essere studiato l'inserimento della macchina nell'ambiente lavorativo, dal punto di vista delle interferenze indotte dalla macchina sull'ambiente e dall'ambiente sulla macchina.

Per macchine, attrezzature, impianti, dispositivi e mezzi tecnici in genere, per i quali sono necessari collaudi e verifiche periodiche ai fini della sicurezza, si dovrà provvedere ad ogni installazione ed alla scadenza delle periodicità previste alla comunicazione ai competenti Organi di verifica e controllo, nonché ad effettuare tramite personale qualificato le prescritte verifiche di competenza.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	467 di 556

Tutti i mezzi e le attrezzature che entrano in cantiere per operarvi dovranno essere autorizzati preventivamente dall'Appaltatore, che apporrà a ciascuno di essi una scheda che contrassegni l'avvenuto controllo e l'eventuale periodicità delle future verifiche.

Automezzi, macchinari ed attrezzature soggette ad omologazione, collaudo o verifiche dovranno essere autorizzati dall'Appaltatore per l'accesso al cantiere solo se in regola con le certificazioni prescritte dalla vigente normativa.

Le operazioni di manutenzione specifica, con particolare riguardo alle misure di sicurezza dovranno essere eseguite da personale tecnico specializzato. Tali interventi dovranno essere opportunamente documentati.

#### 15.1.2 DOCUMENTAZIONE

Le modalità di esercizio delle macchine dovranno essere oggetto di specifiche istruzioni allegate, notificate al personale addetto ed a quello eventualmente coinvolto, anche a mezzo di avvisi collettivi affissi in cantiere. Solo il personale appositamente addestrato e formato dovrà poter utilizzare la macchina, in tal senso le macchine debbono essere poste in condizioni di non funzionare quando l'addetto non è presente.

Tutte le macchine di cantiere dovranno essere utilizzate in modo rispondente alle loro caratteristiche e alle istruzioni date dal costruttore.

Ogni macchina, quando previsto dalla normativa vigente, dovrà essere dotata di libretto rilasciato dall'Ente competente da cui risulterà:

l'avvenuta omologazione a seguito di prova ufficiale;

tutte le istruzioni per le eventuali manutenzioni di carattere ordinario e straordinario (libretto rilasciato dalla Casa Costruttrice):

- Descrizione della macchina
- Caratteristiche tecniche
- Movimentazione e trasporto
- Installazione
- Messa in servizio e uso
- Manutenzione
- Smontaggio e dismissione

Le certificazioni, in originale o in copia, dovranno accompagnare il mezzo ed essere esibite agli organi preposti alla vigilanza; l'originale dei certificati o dei libretti, qualora tenuto negli uffici aziendali e non in cantiere, dovrà potere essere immediatamente inviato sul cantiere per essere esibita agli organi di vigilanza.

#### 15.1.3 MEZZI DI SOLLEVAMENTO

Per la movimentazione dei carichi dovranno essere usati quanto più possibile mezzi ausiliari atti ad evitare o ridurre le sollecitazioni sulle persone.

I percorsi per la movimentazione dei carichi sospesi dovranno essere scelti in modo da evitare quanto più possibile che essi interferiscano con zone in cui si trovino persone.

Diversamente, la movimentazione dei carichi dovrà essere opportunamente segnalata al fine di consentire l'allontanamento delle persone da zone a rischio.

I mezzi di trasporto e di sollevamento dovranno essere muniti di tutti i prescritti dispositivi di sicurezza, il cui mantenimento in perfetta efficienza dovrà essere sempre assicurato mediante opportuno servizio di manutenzione.

Alla manovra dei mezzi dovrà essere addetto personale qualificato in possesso di idonei requisiti, accertati preventivamente. A detto personale, in relazione al mezzo e al luogo di operazione, dovranno, se necessario, essere impartite istruzioni operative specifiche ed adeguate.

I mezzi di sollevamento dovranno essere oggetto di denuncia agli organi competenti agli effetti delle verifiche di legge.

Non potranno essere utilizzati per il sollevamento mezzi che non siano omologati allo scopo.

L'efficienza di questi mezzi è un fatto fondamentale per la sicurezza del personale ed una corretta esecuzione dei lavori.

In particolare bisognerà sempre tenere presente che:

- gli impianti di fine corsa dovranno essere sempre efficienti e collegati;
- il terreno ove si opera dovrà essere resistente e compatto per non compromettere la stabilità del mezzo e del carico;
- il personale alla guida dei mezzi di sollevamento dovrà essere fisicamente e tecnicamente idoneo;
- i vari ordini per l'esecuzione delle manovre dovranno essere impartiti con la massima chiarezza e

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	468 di 556

precisione e, cosa importante, da una sola persona in maniera da non confondere l'operatore.

- I mezzi di sollevamento dovranno risultare appropriati alla natura, alla forma, al volume dei carichi ed alle condizioni di impiego cui sono destinati.
- Nell'esercizio dei mezzi di sollevamento, si dovranno adottare le misure atte ad assicurare la stabilità del mezzo e del suo carico.
- Sui mezzi di sollevamento, non azionati a mano, dovrà essere indicata, in posizione facilmente visibile, la portata massima ammissibile.
- Quando la portata varia col variare delle condizioni d'uso del mezzo, l'entità del carico ammissibile dovrà essere indicata, con esplicito riferimento alle condizioni d'uso stesse, mediante tabella da conservarsi presso il posto di manovra.
- Sono assolutamente proibite operazioni tendenti ad aumentare artificiosamente la portata dei mezzi, come ad esempio: maggiorazioni della zavorra e ancoraggi delle gru a strutture fisse.

**Gli apparecchi provvisti di tamburi di avvolgimento e di pulegge di frizione e quelli di sollevamento a vite, dovranno essere muniti di dispositivi che garantiscono:**

- l'arresto automatico di fine corsa;
- l'impossibilità di fuoriuscita delle funi dalle sedi dei tamburi e delle pulegge durante il funzionamento.

## 15.2 UTENSILI

### 15.2.1 UTENSILI MANUALI

Particolare attenzione dovrà essere posta nell'utilizzo di utensili in quanto gli stessi possono essere causa di infortuni dovuti a:

- Uso di utensili difettosi
- Impiego errato ed uso improprio degli stessi

Prima dell'uso si dovrà selezionare il tipo di utensile adeguato all'impiego, controllare lo stato di efficienza degli utensili dati in dotazione.

Il preposto dovrà assicurarsi del buono stato di conservazione e di efficienza degli stessi.

Gli utensili dovranno essere tenuti in perfetto stato di pulizia, mediante l'impiego di detergenti specifici ed evitando l'uso di benzina e di solventi.

La riparazione e la manutenzione degli utensili dovrà essere effettuata da personale appositamente incaricato ed utilizzando appropriate attrezzature.

Gli attrezzi affilati o appuntiti, dovranno essere riposti in idonee custodie.

Non si dovranno appoggiare gli utensili in posizioni di equilibrio instabile, in particolare modo nei lavori in altezza, ma occorrerà fare uso di apposite borse attrezzi.

Durante l'uso degli utensili si dovrà assumere una posizione corretta e stabile ed impugnare saldamente gli stessi

### 15.2.2 UTENSILI ELETTRICI

Si evidenzia che quanto sopra esposto vale anche per gli utensili elettrici.

Gli apparecchi mobili e portatili dovranno essere dotati di isolamento supplementare di sicurezza inteso come doppia guaina isolante tra le parti attive interne e le parti metalliche esterne.

In relazione alle caratteristiche costruttive degli apparecchi mobili e portatili, in rapporto al loro isolamento, le norme CEI stabiliscono le seguenti classificazioni : - apparecchi con isolamento di classe I dotati di solo isolamento funzionale - apparecchi con isolamento di classe II dotati di un isolamento speciale rinforzato (simbolo del doppio quadratino sulla targa) - apparecchi di classe III alimentati con tensione di 25 Volt verso terra. Gli apparecchi di classe II e III non necessitano di collegamento elettrico a terra. Il collegamento elettrico a terra potrà essere realizzato con spinotto ed alveolo supplementari, facenti parte della presa di corrente, o con altro idoneo sistema di collegamento. Gli utensili elettrici portatili usati per lavori all'aperto andranno alimentati a tensione non superiore a 220 V. verso terra; nei lavori in luoghi bagnati o molto umidi o presso grandi masse metalliche la tensione non dovrà superare 50 V. verso terra, se continua, e 25 V. verso terra, se alternata.

Gli utensili elettrici portatili dovranno essere muniti di interruttore incorporato nella incastellatura, che consente di eseguire con facilità e sicurezza la messa in moto e l'arresto. I dispositivi di comando dovranno risultare protetti contro l'azionamento accidentale

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	469 di 556

Si sottolinea inoltre che tutti gli utensili portatili a mano funzionanti con tensione maggiore di 50 Volt dovranno essere dotati di isolamento doppio (classe II) e contrassegnati sul corpo isolante con il simbolo doppio quadrato iscritto.

In tutti i luoghi classificabili come conduttori ristretti dovranno essere esclusivamente utilizzati apparecchi elettrici portatili o mobili alimentati a bassissima tensione di sicurezza o attraverso un trasformatore di isolamento.

Le prese e le spine i collegamento degli utensili e delle apparecchiature elettriche dovranno essere conformi alle prese sui quadri di tipo a norma CEI 23-12.

#### *Controllo preventivo delle attrezzature e dei mezzi d'opera*

Tutti i mezzi e le attrezzature che entrano in cantiere per operarvi dovranno essere controllati preventivamente dall'Appaltatore che apporrà a ciascuno di essi una scheda che contrassegni l'avvenuto controllo e l'eventuale periodicità delle future verifiche.

Automezzi, macchinari ed attrezzature soggette ad omologazione, collaudo o verifiche dovranno essere autorizzato dall'Appaltatore per l'accesso al cantiere solo se in regola con le certificazioni prescritte dalla vigente normativa.

Le certificazioni, in originale o in copia, dovranno accompagnare il mezzo ed essere esibite agli organi preposti alla vigilanza; l'originale dei certificati o dei libretti, qualora tenuto negli uffici aziendali e non in cantiere, dovrà potere essere immediatamente inviato sul cantiere per essere esibita agli organi di vigilanza.

#### *Disposizioni per l'uso delle macchine di cantiere*

Prima di consentire al lavoratore l'uso di una qualsiasi macchina di cantiere il preposto dovrà accertare che l'operatore o il conduttore incaricato conosca:

- Le principali caratteristiche della macchina (dimensioni, peso a vuoto, capacità prestazionale, ecc.);
- Le pendenze massime longitudinali e trasversali su cui la macchina può stazionare od operare senza pericolo;
- Il posizionamento, il funzionamento degli organi di comando e il significato dei dispositivi di segnalazione di sicurezza;
- La data dell'ultima manutenzione ordinaria e/o straordinaria operata sulla macchina.

Il preposto dovrà inoltre verificare che:

- La macchina sia dotata di libretto di istruzioni e che la stessa sia corredata di normale libretto ex ENPI;
- L'operatore sia in possesso di patente (obbligatoria per le macchine che si muovono su strada) e che abbia sufficienti nozioni di meccanica per individuare guasti o difetti;
- L'operatore abbia a sua disposizione i necessari mezzi personali di protezione.
- L'Impresa appaltatrice dovrà indicare all'interno del proprio Piano Operativo di Sicurezza i mezzi di lavoro e le attrezzature che intende utilizzare allegando le pertinenti dichiarazioni di conformità alle normative di legge.
- 

## 15.3 IMPIANTI TECNOLOGICI

Reti di servizi acqua e gas

#### *Impianto idrico - sanitario*

Tutti gli edifici destinati al soggiorno ed al lavoro delle persone devono essere approvvigionati con acqua riconosciuta potabile, per uso alimentare ed igienico. Le reti di distribuzione idrica interna agli edifici devono garantire acqua calda e fredda, essere realizzate con materiali idonei e dotate di valvole di non ritorno sicuramente efficienti nel punto di allacciamento alla rete pubblica. Sono vietati allacciamenti di qualsiasi genere che possano miscelare l'acqua della rete pubblica con acque di qualunque altra provenienza. Qualora non sia possibile l'allacciamento a pubblico acquedotto deve essere ottenuta l'autorizzazione all'utilizzo di altra fonte di approvvigionamento idropotabile.

Nel caso in cui la fornitura di acqua sia distinta in «potabile» e «non potabile» questa dovrà essere opportunamente segnalata agli addetti.

Le acque reflue devono essere smaltite con modalità tali da evitare, prevenire e ridurre l'inquinamento del suolo, delle falde e delle acque superficiali nel rispetto delle prescrizioni vigenti in materia.

Per le acque nere, qualora non fosse possibile allacciarsi ad una fognatura, occorrerà predisporre una fossa biologica od altro sistema da concordare con l'Ufficio di Igiene del luogo.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	470 di 556

Tutte le reti, non solo quelle menzionate, dovranno essere predisposte nel rispetto della buona tecnica e delle Norme di Legge.

Nell'ambito della progettazione del cantiere sarà da prevedere la fornitura di acqua potabile da acquedotti pubblici. Gli impianti serviranno tutti i servizi previsti in cantiere (cucine, mense, bagni, docce, macchinari ecc..).

Per le acque nere qualora non fosse possibile allacciarsi ad una fognatura, occorrerà predisporre una fossa biologica o altro sistema da concordare con l'Ufficio igiene del luogo.

Potrà essere previsto un impianto autonomo per la fornitura di gas per le cucine; in tale evenienza l'impianto sarà realizzato da ditta abilitata ai sensi del D.M. 37/08, e dovrà essere in ogni caso progettato da professionista abilitato, anche in funzione del posizionamento in cantiere.

#### *Impianti elettrici e di messa a terra*

Gli impianti elettrici dovranno essere concepiti, realizzati ed utilizzati in modo da non costituire un pericolo d'incendio o di esplosione e proteggere, invece, le persone contro i rischi di folgorazione diretta o indiretta.

L'Appaltatore nella scelta e nell'impiego di componenti ed attrezzature elettriche (quadri, trasformatori, gruppi elettrogeni, prolunghe, ecc.) dovrà sempre rispettare le pertinenti norme di buona tecnica del Comitato Elettrotecnico Italiano.

La progettazione e realizzazione di un impianto elettrico di cantiere presuppone la conoscenza delle potenze che l'impianto elettrico è destinato ad alimentare sia complessivamente che in ogni singola parte. Quindi tenuto conto del programma lavori, sarà necessario conoscere i dati di targa di macchine, impianti e attrezzature elettriche (gru a torre, betoniere, compressori ecc..) e dei servizi di cantiere (baracche, mense, dormitori, illuminazione di cantiere ecc..).

Se non sarà disponibile la fornitura di energia elettrica da parte dell'ente Erogatore, occorrerà prevedere nell'area di cantiere una zona in cui predisporre un GE e relativo serbatoio per il rifornimento di carburante aventi le caratteristiche richieste dalla normativa vigente: Decreto 22 ottobre 2007 del Ministro dell'Interno recante "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o a macchina operatrice a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi".

Si fa notare che l'impianto elettrico in genere e di terra in particolare dovrà:

- essere progettato da professionista abilitato;
- essere installato da ditta abilitata ai sensi del D.M.37/08, che rilasci la «Dichiarazione di Conformità» (la certificazione dovrà essere conservata in cantiere);
- l'impianto di terra, prima di essere messo in esercizio, dovrà essere verificato dall'installatore che rilascerà la dichiarazione di conformità; la dichiarazione di conformità sarà inviata dal Datore di lavoro (appaltatore) entro 30 giorni dal rilascio all'ISPEL, ASL o ARPA territorialmente competente; alle stesse autorità vanno inviate eventuali comunicazioni su modifiche sostanziali degli impianti installati
- avere la manutenzione affidata a ditta abilitata ai sensi della legge citata.
- essere rimosso a fine cantiere (della cessazione dell'impianto deve essere data comunicazione all'autorità competente a cura del Datore di Lavoro)

La dichiarazione dovrà essere sottoscritta dall'impresa installatrice qualificata e dovrà essere completa degli allegati obbligatori.

Prima dell'utilizzo dovrà essere effettuata una verifica generale visiva e strumentale delle condizioni di idoneità e integrità delle diverse parti degli impianti e dei singoli dispositivi di sicurezza tenendo conto che le apparecchiature normalmente verranno utilizzate successivamente in più cantieri.

L'Appaltatore dovrà elaborare e trasmettere, al proprio personale operante in cantiere, ed a tutti i datori di lavoro delle imprese subappaltatrici, le norme di comportamento da seguire per l'utilizzo dell'impianto elettrico. Un esempio di norme comportamentali inerenti l'impianto elettrico è il seguente:

- Non intervenire su impianti o parti di impianto sotto tensione: gli interventi possono essere effettuati esclusivamente dal personale specializzato della ditta preposta alla manutenzione dell'impianto stesso;
- Quando si presenta un'anomalia nell'impianto elettrico segnalarla subito al responsabile del cantiere;
- Non compiere, di propria iniziativa, riparazioni o sostituzioni di parti dell'impianto elettrico;
- Disporre con cura i conduttori elettrici, evitando che intralcino i passaggi, che corrano per terra o che possano comunque essere danneggiati;
- Verificare sempre l'integrità degli isolamenti prima di impiegare conduttori elettrici per allacciamenti di macchine od utensili;
- L'allacciamento al quadro di utensili, macchine, ecc. deve avvenire sulle prese a spina appositamente

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	471 di 556

predisposte;

- Non inserire o disinserire macchine o utensili su prese in tensione;
- Prima di effettuare l'allacciamento, verificare che l'interruttore di manovra alla macchina od utensile sia "aperto" (macchina ferma);
- Prima di effettuare l'allacciamento, verificare che l'interruttore posto a monte della presa sia "aperto" (tolta tensione alla presa);
- Se la macchina o l'utensile, allacciati e messi in moto, non funzionano, o provocano l'intervento di una protezione elettrica (valvola o interruttore automatico o differenziale), non cercare di risolvere il problema da soli, ma avvisare il responsabile del cantiere o l'incaricato della manutenzione;

Inoltre:

- L'impianto deve disporre di protezioni contro le sovratensioni e contro i sovraccarichi;
- L'impianto elettrico deve essere dotato di idonee protezioni contro le scariche atmosferiche;
- L'impianto deve disporre di idonee protezioni contro il contatto accidentale con conduttori ed elementi in tensione;
- È obbligo per l'Appaltatore che le macchine e per gli apparecchi elettrici presenti nel cantiere riportino l'indicazione delle caratteristiche costruttive, della tensione, delle intensità e del tipo di corrente;
- Prima dell'utilizzo dell'impianto è necessario che l'Appaltatore effettui una verifica generale visiva e strumentale sullo stesso, dichiarandone l'idoneità all'uso al CEL;

#### *Manutenzione*

L'Appaltatore dovrà mantenere l'impianto elettrico e di terra in perfette condizioni di efficienza e sicurezza durante tutta la durata del cantiere, attraverso interventi manutentivi pianificati ed affidati a personale abilitato, interventi di cui darà evidenza nel POS e che saranno controllati dal CEL.

#### *Verifiche periodiche*

Gli impianti di messa a terra devono essere verificati nel rispetto della normativa pertinente (D.P.R. 462/01), prima della messa in servizio e periodicamente ad intervalli non superiori a due anni, allo scopo di accertarne lo stato di efficienza.

L'impianto di cantiere deve essere dotato di apposito libretto in cui sono registrati gli interventi di verifica e manutenzione affrontati secondo la normativa.

Per quanto riguarda l'impianto di messa a terra si fa notare che per i cantieri la norma riduce il valore di tensione che può permanere sulle masse a seguito di guasto all'isolamento a 25 V ca.

#### Protezione contro le scariche atmosferiche

Le strutture metalliche dei baraccamenti e delle opere provvisorie, i recipienti e gli apparecchi metallici di notevoli dimensioni situati all'aperto dovranno essere protetti contro i fulmini. La verifica dell'autoprotezione o della necessità di protezione dovrà essere effettuata da tecnico abilitato.

Per le effettive modalità di progettazione ed esecuzione occorrerà riferirsi alle Norme CEI relative. Le installazioni ed i dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche dovranno essere periodicamente controllati per accertare lo stato di efficienza in accordo alle norme CEI relative.

L'impianto di protezione dalle scariche atmosferiche, prima di essere messo in esercizio, dovrà essere verificato dall'installatore che rilascerà la dichiarazione di conformità; la dichiarazione di conformità sarà inviata dal Datore di lavoro (appaltatore) entro 30 giorni dal rilascio all'ISPESL, ASL o ARPA territorialmente competente

Si veda inoltre quanto indicato al Capitolo «Rischi indotti dall'ambiente esterno al cantiere e relative misure di sicurezza», nel paragrafo dedicato ai *rischi dovuti agli agenti atmosferici*, ed in particolare alle *scariche atmosferiche*.

#### Sistemi antincendio

Dovranno essere predisposti mezzi di estinzione idonei, in rapporto alle particolari condizioni in cui possono essere usati. Tra questi mezzi, gli estintori dovranno essere dislocati presso:

- officine;
- depositi;
- mense;
- cucine;
- dormitori;
- infermerie;
- cabine elettriche;

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	472 di 556

- spogliatoi;
- distributori di carburante;
- quadro elettrico generale del cantiere;
- Zone di deposito materiali infiammabili se previste nel POS;
- Zone con lavorazioni che prevedano uso di fiamme libere o saldatrici.

Il numero, le capacità e l'ubicazione degli estintori e dei mezzi antincendio devono essere previsti nel Piano Operativo di Sicurezza (POS) e nel Piano di Emergenza redatto dall'Appaltatore.

Gli estintori dovranno essere mantenuti in efficienza e controllati almeno una volta ogni sei mesi da personale qualificato.

#### *Impianti pneumatici*

Tali impianti forniscono l'aria compressa necessaria per vari servizi. Essi devono essere realizzati secondo le prescrizioni di cui all'Allegato V Parte II p.to 1 del D. Lgs.81/08 e al D.Lgs. 93/00.

### 15.4 USO IN COMUNE DI MACCHINE, ATTREZZATURE, IMPIANTI E INFRASTRUTTURE

In riferimento al possibile utilizzo in comune di piste di cantiere e attrezzature (quali macchine, utensili, opere provvisorie, baraccamenti) si evidenzia l'onere da parte dell'Impresa appaltatrice di redigere un'opportuna procedura.

Tale procedura scritta dovrà definire i seguenti elementi:

- Individuazione dei responsabili del montaggio e della manutenzione.
- Individuazione del personale autorizzato all'uso
- Attività informativa sui rischi connessi all'utilizzo delle attrezzature e delle infrastrutture
- Individuazione di un preposto che sottoscriva la presa in consegna dell'attrezzatura e l'idoneità della stessa ad inizio e fine utilizzazione.
- Tempestiva segnalazione scritta al responsabile, di eventuali anomalie riscontrate e verifica da parte di quest'ultimo dell'avvenuta predisposizione delle misure tecnico - organizzative atte a ripristinare le condizioni di normalità prima di poter riutilizzare le piste o le attrezzature.

### 15.5 RISCHI DERIVANTI DALL'USO DI APPARECCHIATURE RADIOMOBILI PORTATILI

L'impiego di cellulari ed apparecchiature radio portatili (di seguito sintetizzati con il nome cellulari) in cantiere è fonte di rischi per gli utilizzatori e in alcuni casi per il personale nelle vicinanze, pertanto, dovranno essere seguite le seguenti norme di comportamento che dovranno essere oggetto di formazione di tutto il personale:

- L'uso dei cellulari in cantiere deve essere ridotto al minimo indispensabile
- E' vietato l'uso dei cellulari alla guida o alla manovra dei mezzi meccanici ed in genere delle macchine ed attrezzature presenti in cantiere (prima dell'utilizzo mezzi, apparecchiature ed attrezzature dovranno essere messe in sicurezza e fermate)
- Prima di rispondere ad una chiamata o di chiamare con l'apparecchio cellulare è necessario portarsi in una posizione sicura rispetto alle lavorazioni in corso, all'eventuale esercizio ferroviario ed alla presenza di circolazione stradale.
- Durante la conversazione è vietato spostarsi dalla postazione sicura, in caso di necessità si dovrà interrompere la conversazione e riprenderla una volta raggiunta una nuova postazione sicura.
- In caso di necessità e di mancata individuazione di un luogo sicuro, durante la conversazione l'utente del cellulare dovrà essere assistito da persona addetta alla sua sicurezza.



Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	473 di 556

## 16 MISURE DI SICUREZZA E PROTEZIONE PER RISCHI CONNESSI AI DEPOSITI DI MATERIALI PERICOLOSI O INQUINANTI

Lo stoccaggio di materiale pericoloso e/o inquinante dovrà essere effettuato in luoghi opportunamente predisposti per evitare i rischi di incidenti e/o possibili contaminazioni.

Le materie ed i prodotti suscettibili di reagire tra di loro dando luogo alla formazione di gas o miscele esplosive o infiammabili dovranno essere immagazzinati e conservati in luoghi o locali sufficientemente distanziati ed adeguatamente isolati gli uni dagli altri.

Nella predisposizione delle aree di deposito si deve tenere conto delle seguenti indicazioni da considerare come minime e da integrare e completare, secondo la propria organizzazione, da parte dell'Appaltatore tramite il proprio POS.

L'area di stoccaggio materiali va delimitata con parapetti costituiti da materiali in perfette condizioni di manutenzione e fissati in modo da garantire idonea resistenza allo sfondamento.

I materiali devono essere depositati ordinatamente assicurando la stabilità contro la caduta ed il ribaltamento.

I materiali soggetti a rotolamento devono essere bloccati.

Le distanze fra i materiali accatastati devono garantire libertà di movimento lasciando un franco rispetto alle sagome di ingombro di almeno 70 cm.

I materiali devono essere posti su stocchetti o bancali in legno in buono stato di conservazione per agevolare il passaggio delle funi sotto ai carichi da sollevare.

Nelle zone di deposito devono essere esposti avvisi ed istruzioni per lo stoccaggio ed il deposito dei materiali. La segnaletica deve essere conforme al D.Lgs81/08 Allegato XXV .

Le aree di lavorazione debbono essere ubicate lontano da ponteggi ed apparecchi di sollevamento; in alternativa è necessario costruire un solido impalcato a protezione contro la caduta di materiali.

Evitare che i cavi di alimentazione delle macchine intralci i posti di passaggio e transito.

Segnalare le aree riservate alle lavorazioni ed inibire il passaggio alle persone non autorizzate.

Assicurarsi sempre che le aree di lavorazione siano predisposte in posizioni tali che la distanza minima tra il materiale movimentato e le linee elettriche aeree rispetti le specifiche normative.

### 16.1 RIFIUTI

Il Decreto legislativo n. 152 del 3 aprile 2006, classifica i rifiuti, in relazione alla loro provenienza in urbani e speciali, e in relazione alla loro pericolosità in non pericolosi e pericolosi.

Tra i rifiuti prodotti dalle attività di cantiere sono considerati speciali quelli derivanti da attività di demolizione e costruzione. Rientrano tra i rifiuti pericolosi tutte le sostanze indicate nell'Allegato D del Decreto Ronchi, compresi in particolare i materiali contenenti amianto.

I rifiuti speciali dovranno essere smaltiti dal produttore secondo una delle modalità seguenti:

- autosmaltimento;
- conferimento a terzi autorizzati ai sensi della normativa vigente;
- conferimento ai soggetti che gestiscono il servizio pubblico di raccolta dei rifiuti solidi urbani con i quali sia stata stipulata apposita convenzione.

Dei rifiuti pericolosi dovrà essere tenuto, ai sensi della normativa vigente, un registro di carico e scarico contenente le informazioni sulle loro caratteristiche qualitative e quantitative.

Per lo smaltimento dei rifiuti solidi urbani ed assimilabili agli urbani prodotti dal cantiere l'Impresa provvederà a stipulare opportuni accordi con il Comune e/o l'Ente preposto allo smaltimento.

Il raggruppamento dei rifiuti effettuato, prima della raccolta, nel luogo in cui sono prodotti, non richiede alcuna autorizzazione alle condizioni previste dall'art. 183 del Decreto Legislativo n. 152 del 3 aprile 2006.

- b. i rifiuti depositati non devono contenere policlorodibenzodiossine, policlorodibenzofurani, oliclorodibenzofenoli in quantità superiore a 2,5 ppm né policlorobifenile, policlorotrifenili in quantità superiore a 25 ppm;
- c. i rifiuti pericolosi debbono essere raccolti ed avviati alle operazioni di recupero o di smaltimento secondo le seguenti modalità alternative, a scelta del produttore: con cadenza almeno bimestrale indipendentemente dalle quantità in deposito, oppure quando il quantitativo di rifiuti pericolosi in

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	474 di 556

deposito raggiunge 10 metri cubi. In ogni caso, allorchè il quantitativo dei rifiuti non superi i 10 metri cubi l'anno, il deposito temporaneo non può avere durata superiore ad un anno; oppure limitatamente al deposito temporaneo effettuato in stabilimenti localizzati nelle isole minori, entro il termine di durata massima di un anno, indipendentemente dalle quantità;

- d. i rifiuti non pericolosi devono essere raccolti ed avviati alle operazioni di recupero o di smaltimento secondo le seguenti modalità alternative, a scelta del produttore: con cadenza almeno trimestrale indipendentemente dalle quantità in deposito, oppure quando il quantitativo dei rifiuti non pericolosi in deposito raggiunga i 20 metri cubi. In ogni caso, allorchè il quantitativo dei rifiuti non superi i 20 metri cubi l'anno, il deposito temporaneo non può avere durata superiore ad un anno; oppure limitatamente al deposito temporaneo effettuato in stabilimenti localizzati nelle isole minori, entro il termine di durata massima di un anno, indipendentemente dalle quantità;
- e. il deposito temporaneo deve essere effettuato per categorie omogenee di rifiuti e nel rispetto delle relative norme tecniche, nonché, per i rifiuti pericolosi, nel rispetto delle norme che disciplinano il deposito delle sostanze pericolose in essi contenute;
- f. devono essere rispettate le norme che disciplinano l'imballaggio e l'etichettatura dei rifiuti pericolosi.

L'impresa appaltatrice potrà costituire, all'interno dell'area di cantiere depositi temporanei di rifiuti alle seguenti condizioni:

- i rifiuti pericolosi devono essere raccolti ed avviati alle operazioni di recupero e smaltimento con cadenza almeno bimestrale indipendentemente dalle quantità in deposito, ovvero, in alternativa, quando il quantitativo in deposito raggiunge i 10 mc; il termine di durata del deposito temporaneo è di un anno se il quantitativo di rifiuti non supera i 10 mc/anno;
- i rifiuti non pericolosi devono essere raccolti ed avviati alle operazioni di recupero e smaltimento almeno trimestralmente indipendentemente dalle quantità in deposito, ovvero, in alternativa, quando il quantitativo di rifiuti raggiunge i 20 mc; il termine di durata del deposito temporaneo è di un anno se il quantitativo di rifiuti in deposito non supera i 20 mc/anno;
- il deposito temporaneo deve essere fatto per tipi omogenei (i rifiuti misti derivanti da attività di demolizioni e costruzioni costituiscono un'unica categoria) e nel rispetto delle relative norme tecniche, nonché, per i rifiuti pericolosi, nel rispetto delle norme che disciplinano il deposito delle sostanze pericolose in esse contenute;
- devono essere rispettate le norme che disciplinano l'imballaggio e l'etichettatura dei rifiuti pericolosi;
- le aree destinate a deposito di rifiuti non devono essere poste in vicinanza dei baraccamenti di cantiere e devono essere adeguatamente cintate e protette, in funzione della tipologia dei rifiuti, in modo da evitare emissione di polveri o odori.

La realizzazione di impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti, ma anche le operazioni di smaltimento e recupero sono regolamentate da apposite procedure e autorizzazioni rilasciate dalle regioni competenti.

Non è soggetto ad autorizzazione l'accumulo temporaneo presso il luogo di produzione se vengono rispettate le seguenti condizioni:

- i rifiuti depositati non contengano policlorodibenzo-diossine, furani, fenoli e PCB/PCT sopra determinate concentrazioni;
- i rifiuti pericolosi non dovranno superare la quantità di 10 m<sup>3</sup> e dovranno essere asportati con cadenza almeno bimestrale;
- i rifiuti non pericolosi non dovranno superare la quantità di 20 m<sup>3</sup> e dovranno essere asportati con cadenza almeno trimestrale;
- il deposito temporaneo dovrà essere eseguito per tipi omogenei e nel rispetto delle norme tecniche che disciplinano il deposito, l'imballaggio e l'etichettatura in vigore;
- dovrà essere data notizia alla Provincia competente dell'esistenza dell'accumulo temporaneo di rifiuti pericolosi.

Viene fatto divieto di miscelazione sia di categorie diverse di rifiuti pericolosi che tra pericolosi e non pericolosi.

E' obbligatorio l'aggiornamento del registro rifiuti (almeno entro una settimana dalla produzione del rifiuto e dallo scarico del medesimo); i registri sono tenuti presso ogni impianto di produzione, di stoccaggio, di recupero e di smaltimento di rifiuti.

E' obbligatoria la comunicazione annuale dei rifiuti prodotti, trasportati, smaltiti e trattati all'Ente gestore del Catasto dei rifiuti attraverso il modello unico di dichiarazione ambientale (M.U.D.).

Si dovranno definire con estrema precisione i seguenti aspetti operativi:

- individuazione dei rifiuti da raccogliere in modo differenziato;
- caratteristiche dei contenitori per la raccolta;

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	475 di 556

- luoghi (o depositi) dove dislocare i contenitori;
- ubicazione e numero dei contenitori nei vari depositi
- informazioni che si debbono fornire per una corretta gestione del rifiuto (manuali, segnaletica di pericolo, istruzioni comportamentali, sensibilizzazione, ecc.).

#### 16.1.1 LUOGHI DI DEPOSITO TEMPORANEO

Si dovrà individuare, in funzione della tipologia dei rifiuti presenti, idoneo luogo di deposito temporaneo, tenendo conto di caratteristiche strutturali e funzionali: il deposito temporaneo dovrà avere caratteristiche tali da poter detenere i rifiuti in condizioni di sicurezza al fine di evitare danni ambientali e rischi in genere (generazione e ristagno di gas e/o vapori, stabilità dei cumuli e/o dei contenitori, ecc.).

Dovranno allocarsi nello stesso o nei pressi dello stesso apposite attrezzature (mezzi estinguenti, doccia lavaocchi, assorbitori, presidi di emergenza, ecc.); occorrerà predisporre apposita segnaletica riportante le indicazioni relative ai rifiuti (R nera in campo giallo, segnaletica di sicurezza - materiale infiammabile, tossico, nocivo, ecc., divieto di fumare e usare fiamme libere, divieto di accesso al personale non autorizzato), le informazioni comportamentali per un corretto stoccaggio e per le emergenze, i primi interventi in caso di contaminazione accidentale, gli interventi necessari per bonificare il suolo da eventuali rifiuti fuoriusciti, le modalità di spegnimento degli incendi, eventuali altre informazioni che si riterrà utile fornire in funzione delle particolari caratteristiche dei rifiuti presenti.

Si dovrà ricorrere all'utilizzo di idonei contenitori per lo stoccaggio temporaneo dei rifiuti, in base alle tipologie prodotte.

Occorrerà predisporre all'interno del deposito delle vasche di contenimento per le diverse tipologie di rifiuti liquidi stoccati. Sarà opportuno che le vasche di contenimento siano collocate a terra per evitare urti accidentali che possano provocarne la caduta.

Apposita segnaletica riporterà l'osservanza dei rischi associati al rifiuto (frasi R) ed i consigli di prudenza (frasi S), i cui codici sono indicati sui contenitori, i primi interventi che si dovranno prestare in caso di contaminazione accidentale sull'uomo (occhi e/o pelle, ingestione del rifiuto, ecc.) o sull'ambiente, gli interventi necessari, in caso di fuoriuscita, eventuali altre informazioni che si riterrà necessario fornire in funzione delle particolari caratteristiche dei rifiuti presenti.

L'accumulo in siti diversi da quelli di provenienza di terre e rocce provenienti da operazioni di scavo e movimento terra, che presentino concentrazioni di inquinanti superiori ai limiti di legge, dovranno, ove ne ricorrano le condizioni ed i presupposti, osservare quanto disposto nel DM 471/99 e D. Lgs. 152/2006.

#### 16.2 SOSTANZE PERICOLOSE

Le sostanze pericolose detenibili in deposito non dovranno eccedere le quantità limite stabilite dalla normativa, fatte salve tutte le prescrizioni previste in termini di sicurezza contro gli incidenti rilevanti previste D.Lgs. 17 agosto 1999 n. 334.

Ogni sostanza pericolosa e/o inquinante dovrà essere corredata di scheda tecnica di sicurezza del fabbricante riportante:

- identificazione del preparato e della società produttrice
- composizione/informazioni sugli ingredienti
- identificazione dei pericoli
- misure di primo soccorso
- misure antincendio
- misure in caso di fuoriuscita accidentale
- manipolazione e stoccaggio
- controllo dell'esposizione/protezione individuale
- proprietà fisiche e chimiche
- stabilità e reattività
- informazioni tossicologiche
- informazioni ecologiche
- considerazioni sullo smaltimento
- informazioni sul trasporto
- informazioni sulla regolamentazione
- altre informazioni utili

Sulla base di tali schede dovrà essere effettuata una valutazione del rischio relativa a:

- possibili interazioni tra sostanze (reazioni, produzione di polveri, vapori, ecc.);
- effetti ambientali;
- effetti sull'uomo.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	476 di 556

Tutti i recipienti contenenti sostanze pericolose e/o inquinanti dovranno essere provvisti di apposite etichette riportanti:

- nome della sostanza del preparato;
- nome ed indirizzo della ditta produttrice e/o distributrice;
- simbologia ed indicazioni dei pericoli insiti nella utilizzazione;
- frasi e simbologia di rischio (R) riguardanti l'utilizzazione;
- consigli e simbologia di prudenza (S) riguardanti l'utilizzazione.

Tali recipienti dovranno essere ben chiusi e di idonea robustezza, avere idonei accessori per la presa e la movimentazione e per consentire, laddove possibile, operazioni di travaso in sicurezza.

Sarà vietato il riutilizzo di recipienti che abbiano contenuto materiali corrosivi o infiammabili per sostanze diverse da quelle originali.

Il deposito di contenitori portatili di sostanze gassose dovrà predisporre attraverso apposite rastrelliere munite di catene di trattenimento, a scomparti separati per i diversi tipi di gas, poste lontano da fonti di calore e da zone di movimentazione di materiale. Detti contenitori dovranno essere muniti di manometri, valvole, cappellotti di protezione e quant'altro previsto dalla normativa vigente al fine di garantirne l'uso e lo stoccaggio in sicurezza. Si dovrà inoltre predisporre apposita segnaletica riportante la natura delle sostanze presenti, il divieto di fumare ed usare fiamme libere.

In prossimità delle zone di deposito dovranno predisporre appositi presidi antincendio e dovrà essere disponibile il materiale per l'assorbimento e la neutralizzazione di eventuali sversamenti.

#### 16.2.1 DEPOSITI DI CARBURANTI E COMBUSTIBILI E INSTALLAZIONI SOGGETTE AL RILASCIO DEL C.P.I.

Per tali installazioni, soggette al controllo dei Vigili del Fuoco, e per tutte quelle indicate nel D.M. 16 febbraio 1982 e succ. modif., sarà necessario richiedere al Comando dei VV.F. il rilascio del certificato di prevenzione incendi (C.P.I.), secondo le procedure di cui al D.P.R. del 12 gennaio 1998 n. 37. Tali installazioni dovranno essere corredate da coperture, recinzioni ed opportuna segnaletica che indichi obblighi e divieti.

### 16.3 ESPLOSIVI

#### USO DI ESPLOSIVI

La detenzione degli esplosivi è disciplinata dal Regolamento del Testo Unico delle Leggi di Pubblica Sicurezza (T.U.L.P.S.).

Il maneggio dell'esplosivo e degli accessori è consentito al solo personale qualificato. In particolare le operazioni di confezionamento ed innesco delle cariche e caricamento dei fori da mina, di brillamento delle mine (a fuoco, elettrico, di tipo misto) e l'eliminazione delle cariche inesplose devono essere effettuate esclusivamente da personale munito di speciale licenza (fochini).

La scelta degli esplosivi per il loro impiego deve essere fatta tenendo presente la rispondenza del tipo di esplosivo alla natura dei lavori da eseguire.

#### Depositi di esplosivo

L'esplosivo va consegnato in cantiere per il solo quantitativo necessario per la singola giornata lavorativa. E' possibile detenere quantitativi maggiori di esplosivo all'interno di depositi appositamente autorizzati dalle autorità di P.S. i quali, a seconda delle classi di esplosivo e dei relativi quantitativi massimi accumulabili sono suddivisi in:

- deposito di consumo permanente,
- deposito di consumo diretto,
- deposito di consumo temporaneo,
- deposito di consumo giornaliero,

ognuno con proprie caratteristiche costruttive e distanze di sicurezza prescritte dalla legge.

Gli esplosivi e gli accessori vanno conservati negli appositi imballaggi e in locali differenti.

Nel deposito è vietato fumare e usare fiamme libere; è vietato l'accesso al deposito di personale non autorizzato. Apposita segnaletica dovrà segnalare detti divieti.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	477 di 556

Gli impianti elettrici e le attrezzature presenti in deposito dovranno essere adatti al luogo di utilizzo (luoghi con pericolo di esplosione) come previsto dalle norme CEI.

Le aree all'intorno del deposito dovranno essere sgombre da materiale facilmente infiammabile (cartaceo, vegetale, ecc.).

Laddove non vengano realizzati depositi di cui prima, l'esplosivo dovrà stazionare in cantiere il tempo necessario alle operazioni di caricamento delle mine (ed eventualmente il tempo necessario al trasbordo dai mezzi con cui è giunto in cantiere a quelli adibiti alla consegna al punto di impiego).

Trasporto degli esplosivi all'interno dei cantieri.

Gli esplosivi devono essere trasportati negli involucri originali, in cassette chiuse con chiavistelli o in contenitori idonei, tenendo separati gli esplosivi dalle micce e dalle capsule detonanti. Il trasporto a braccia degli esplosivi ai luoghi di impiego deve essere attivato a mezzo di solide cassette munite di coperchio chiudibile con chiavistello, distinte sia nelle dimensioni che nella dicitura per gli esplosivi e per i detonanti. Il trasporto degli esplosivi e dei detonanti deve avvenire in tempi diversi oppure attraverso mezzi o lavoratori diversi. Gli esplosivi trasportati su veicoli devono essere contenuti in imballaggi idonei, stabilmente collocati. I mezzi di trasporto devono avere caratteristiche tali da impedire la produzione di scintille o di elementi brucianti che possano entrare in contatto con le casse o i recipienti contenenti gli esplosivi.

Il transito dei mezzi di trasporto dell'esplosivo deve essere segnalato con mezzi acustici e luminosi.

Distribuzione degli esplosivi per l'impiego.

La consegna degli esplosivi deve essere effettuata dal consegnatario ai lavoratori incaricati del ritiro in misura non eccedente il fabbisogno della singola volata. La distribuzione degli esplosivi ritirati deve essere effettuata immediatamente prima del caricamento delle mine ed in misura non eccedente il fabbisogno di ogni singola squadra. L'esplosivo deve essere consegnato nelle cartucce di confezionamento i cui involucri devono essere integri. Gli esplosivi allo stato granulare o polverulento non possono essere versati sciolti nei fori da mina.

Gli inneschi devono essere consegnati nel numero strettamente necessario e solamente in appositi contenitori. L'esplosivo non adoperato deve essere in ogni caso restituito dai lavoratori alla persona incaricata della distribuzione prima di abbandonare il lavoro. In assenza di idoneo deposito autorizzato, l'esplosivo non utilizzato deve essere distrutto utilizzando tecniche e modalità appropriate al tipo di esplosivo.

Innescamento delle cartucce.

L'innescamento delle cartucce (preparazione delle smorze) deve essere eseguito tenendo conto che:

- l'accoppiamento miccia-detonatore deve essere fatto a distanza di sicurezza;
- per fissare la miccia alla capsula di innesco si deve far uso esclusivamente di pinze o altri strumenti di sicurezza, i quali non possono essere composti di elementi di ferro o di acciaio. È vietato schiacciare la capsula di innesco con i denti;
- l'applicazione dei detonatori alle cartucce deve essere fatta sulla fronte di sparo a misura del loro impiego e a distanza di sicurezza da quantitativi anche piccoli di esplosivo;
- le cartucce innescate devono essere di mano in mano introdotte nei fori da mina, evitando in ogni caso il loro accumulo.

Le micce, prima di essere applicate ai detonatori, devono essere accuratamente esaminate per accertare la loro integrità. Nel caso di brillamento a fuoco le stesse devono essere tagliate in lunghezza tale che il lavoratore adibito all'accensione abbia il tempo necessario per mettersi al sicuro. In presenza di acqua o umidità devono essere impiegate micce ad involucro impermeabile. Prima del caricamento della volata devono essere controllate la velocità di combustione della miccia e le caratteristiche del dardo.

Caricamento delle mine.

I fori da mina devono essere caricati immediatamente prima del brillamento. Durante dette operazioni, sul luogo di impiego devono essere tenuti soltanto i quantitativi di esplosivo e di detonatori o di cartucce innescate indispensabili a garantire la continuità delle operazioni.

Durante le operazioni di caricamento delle mine deve essere presente soltanto il personale preposto.

È vietato annodare le micce fra loro o in matasse o comunque piegarle con piccoli raggi di curvatura o sottoporle a trazione, torsione o compressione.

È vietato utilizzare, per nuove mine, canne o fori da mina preesistenti.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	478 di 556

L'intasamento o borrhaggio deve essere fatto con materiale non combustibile e non suscettibile di produrre scintille. Ogni mina deve essere intasata in modo adeguato alla entità, al genere di carica ed alla natura del materiale da abbattere. La lunghezza dell'intasamento non deve essere inferiore a 20 cm.

Le cartucce di esplosivo devono essere spinte nei fori da mina soltanto mediante calcatoio in legno o altro materiale elettricamente antistatico, che non provochi scintille.

Le cartucce innescate e non utilizzate devono essere separate dall'innesco.

Prima del caricamento e dell'intasamento, gli operai non addetti devono allontanarsi a distanza tale da non essere colpiti da esplosioni premature.

La lunghezza delle micce, nel caso di spari in volata, deve regolarsi in modo che sia possibile contare i colpi delle mine esplose.

**Detonatori.**

I detonatori che presentano deformazioni, anomalie o deterioramenti, anche lievi, devono essere scartati e distrutti. Il trasporto dei detonatori deve essere effettuato in appositi contenitori; nel caso di detonatori elettrici a ritardo o microritardo i contenitori devono essere suddivisi in scomparti per i diversi numeri di ritardo o microritardo. In una stessa volata non devono essere impiegati detonatori provenienti da fabbriche diverse.

**Isolamento e controllo dei circuiti elettrici di brillamento.**

I conduttori dei detonatori elettrici non devono essere sottoposti a sforzi di trazione durante e dopo i collegamenti. Si deve evitare che parti nude dei conduttori vengano a contatto con le parti rocciose e si trovino immerse nell'acqua. Il collegamento finale dei conduttori capilinea al tratto di circuito principale deve essere eseguito da un solo operaio, previo allontanamento degli altri lavoratori. Il collegamento del circuito principale alla fonte di energia deve costruire l'ultima operazione immediatamente prima del brillamento. Il controllo del circuito deve essere effettuato con apposito ohmmetro (per i lavori in sotterraneo devono essere sempre disponibili due ohmmetri, di cui uno di riserva). La prova del circuito di accensione deve farsi ad una distanza non inferiore ai 150 metri dal fronte minato e soltanto dopo che tutti i lavoratori si siano allontanati e posti al sicuro.

Nel caso che, a caricamento completato, venga riscontrata la non continuità del circuito e l'inconveniente risieda nel difettoso funzionamento di uno o più detonatori, non si deve procedere alla loro rimozione scaricando a mano le relative mine: solo nel caso che se ne possa togliere facilmente l'intasamento, si può aggiungere una nuova cartuccia innescata nell'interno della canna, inserendola nel circuito; ove l'intasamento non possa essere tolto senza pericolo, i detonatori difettosi devono essere esclusi dal circuito.

Se a volata partita si accerti che le mine con detonatore difettoso non sono esplose, si deve procedere come indicato successivamente.

**Fonti di energia per il brillamento elettrico.**

Per il brillamento elettrico delle mine è vietato l'uso della corrente di linea. Per il brillamento elettrico delle mine si deve far uso esclusivamente di esploditori portatili autonomi: questi devono essere muniti di un dispositivo a chiave asportabile o di altro equivalente, senza il quale il circuito di accensione non possa essere inserito. Gli apparecchi esploditori e di controllo devono essere a tenuta stagna.

Le chiavi di comando degli esploditori devono essere tenute costantemente in custodia dal lavoratore incaricato dei collegamenti e della verifica del circuito. I dispositivi di comando dei contatti e gli eventuali apparecchi di controllo devono essere contenuti in custodia a tenuta stagna.

Gli esploditori sono controllati almeno ogni sei mesi per accertare la rispondenza delle caratteristiche elettriche essenziali ai requisiti. La verifica ha luogo in laboratori attrezzati.

**Precauzioni per il brillamento elettrico.**

Prima di introdurre nei fori da mina le cartucce innescate, tutte le linee elettriche entranti in sotterraneo devono essere interrotte con coltelli sezionatori sistemati all'esterno.

I tratti di linee entranti in sotterraneo devono essere posti in corto circuito e collegati elettricamente a terra.

Le lampade e gli apparecchi elettrici spostabili devono essere rimossi dal fronte di lavoro prima di iniziare l'operazione di carica.

L'illuminazione del fronte deve essere garantita o con fari elettrici, alimentati da generatori ad aria compressa o da accumulatori o con lampade portatili non a fiamma libera.

I binari e tutte le condutture metalliche devono essere collegati elettricamente a terra con dispersori presentanti piccolissima resistenza ed installati a regola d'arte fuori del sotterraneo.

È vietato l'impiego dell'accensione elettrica ogni qualvolta siano in corso temporali entro un raggio di 10 km dal posto di brillamento delle mine: a tale scopo è fatto obbligo di approntare nel cantiere un idoneo

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	479 di 556

sistema di segnalazione che consenta di dare ai lavoratori che si trovano nell'interno del sotterraneo disposizioni per la sospensione immediata del lavoro e per mettersi al sicuro dal pericolo di esplosione all'approssimarsi di condizioni atmosferiche temporalesche nella zona del cantiere. È comunque vietato impiegare il brillamento elettrico delle mine quando linee elettriche o telefoniche attive, condutture o funi metalliche non isolate o binari si estendano a meno di 30 metri dal punto in cui il circuito dei reofori degli inneschi elettrici si connette alla linea di collegamento con l'esplosore.

Segnale di accensione.

L'accensione delle mine deve essere preannunciata con segnale acustico dal capo squadra minatore o da un lavoratore appositamente incaricato.

Accensione delle mine.

Le mine devono essere normalmente fatte esplodere nei periodi di riposo tra una muta e l'altra dei lavoratori oppure in ore prestabilite, in modo che sia facilitata l'adozione delle necessarie cautele. Detto obbligo si estende anche ai cantieri attigui, quando in essi sussista pericolo per effetto dell'esplosione.

Quando sia necessario devono essere prestabiliti posti nei quali i lavoratori possono mettersi al sicuro.

Gli addetti allo sparo delle mine, prima di procedere all'accensione delle micce o al collegamento degli inneschi elettrici alla linea di tiro, debbono curare che gli altri lavoratori, anche di cantieri prossimi, siano al riparo dall'esplosione e dai gas o fumi che si producono.

Nello scavo e nell'approfondimento dei pozzi e discenderie il tiro è effettuato elettricamente. Inoltre devono essere adottate le seguenti cautele:

- 1) l'esplosivo deve essere calato nel pozzo soltanto dopo che il personale non necessario al caricamento delle mine abbia abbandonato il fondo del pozzo stesso;
- 2) il brillamento deve essere effettuato dal minatore incaricato dall'esterno del pozzo o della discenderia;
- 3) prima di collegare i fili per il brillamento si deve togliere tensione all'eventuale impianto di illuminazione di fondo pozzo;

Misure precauzionali dopo lo sparo

È vietato accedere al luogo di sparo prima che siano trascorsi almeno quindici minuti dall'ultimo colpo. Detto limite può essere ridotto a dieci minuti quando si tratti di mine in luogo aperto. In ogni caso, il minatore incaricato del brillamento non può consentire l'accesso al cantiere prima che i gas prodotti dalla esplosione si siano diradati. La eliminazione dei gas, dei fumi e della polvere prodotti dallo sparo (volata) deve essere effettuata a mezzo di ventilazione artificiale, in modo da consentire il rapido allontanamento dei prodotti nocivi dal luogo del loro sviluppo, evitandone la diffusione attraverso tutto lo scavo.

È consentita la eliminazione dei prodotti nocivi derivanti dalle volate, per mezzo di sola immissione forzata di aria nella zona dello sparo, purché i lavoratori siano fatti uscire dal sotterraneo prima della volata ed il loro rientro avvenga dopo che l'aria sia stata sufficientemente depurata. Può derogarsi dall'obbligo dell'uscita dei lavoratori quando questi siano fatti sostare in posti in cui, per l'adozione di adeguati accorgimenti ovvero per la presenza di efficienti camini, pozzi o finestre, sia garantita la respirabilità dell'aria. Quando si abbia la certezza dell'avvenuto brillamento di tutte le mine e motivi di sicurezza lo esigano, l'accesso al cantiere dove si è effettuato il tiro può aver luogo in anticipo, purché il personale faccia uso di mezzi di protezione idonei.

Quando sia accertato che esista il dubbio che una o più mine non siano esplose, non si deve accedere alla fronte di lavoro prima che siano trascorsi almeno trenta minuti dall'ultimo colpo. Il ritorno dei lavoratori alla fronte di sparo deve avvenire dopo segnale acustico dato dal caposquadra.

Trascorsi i tempi di sicurezza prima indicati, il caposquadra minatore, con i lavoratori strettamente necessari, deve provvedere:

- a) all'accurata ispezione della fronte di sparo per individuare le eventuali mine non esplose;
- b) all'accertamento della eventuale esistenza di residui di esplosivo nei fondelli.
- c) al disaggio di sicurezza;

Nel caso di mine inesplose, e ove non sia rintracciabile la mina gravida sulla fronte e sia perciò presumibile l'avvenuta asportazione della stessa, si devono ricercarne attentamente i frammenti nel materiale abbattuto. In tal caso la rimozione del materiale deve essere effettuata con cautela. È vietato scaricare l'esplosivo di cui sia stata accertata l'esistenza nei fondelli residui; esso deve essere fatto esplodere mediante una carica sovrapposta. I fondelli residui devono essere accuratamente ricercati e messi in evidenza con appositi segnali indicatori, affinché siano evitati nella perforazione di nuovi fori. I nuovi fori devono essere aperti parallelamente ed a sufficiente distanza dai fondelli residui.

Mine inesplose.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	480 di 556

È proibito scaricare, sia pure parzialmente, le mine mancate, o vuotare e approfondire i fori o fondi di mina dopo l'esplosione. Si può provocare l'esplosione di una mina mancata con una cartuccia sovrapposta alla prima, soltanto se può essere tolto facilmente l'intasamento senza far uso di strumenti di ferro o di acciaio e senza urti con corpi duri. Quando ciò non sia possibile, si deve praticare un'altra mina lateralmente a quella inesplosa per procurarne lo scoppio, non dovendosi lasciare abbandonate mine cariche inesplose. Il nuovo foro deve essere praticato in modo da non incontrare il foro che contiene la carica inesplosa.

I nuovi fori da intestare vicino alle mine mancate, o a quelle che hanno fatto cannone, o ad altri fori nei quali non si possa escludere la presenza di esplosivo, devono essere effettuati a distanza non inferiore a 20 cm da questi e diretti in modo da non avvicinarsi alla carica inesplosa.

Lo sgombero del materiale abbattuto dopo il tiro dei nuovi colpi di cui al comma precedente deve essere effettuato con precauzione in relazione alla possibilità che l'esplosivo sia stato proiettato all'esterno.

I fori delle mine non demoliti dalle esplosioni (privi di esplosivo all'interno) possono essere ricaricati solo dopo un intervallo di almeno mezz'ora e previa introduzione di tampone di argilla.

*ELENCO DEGLI ESPLOSIVI E DEI MEZZI DI ACCENSIONE.*

*Nei lavori in sotterraneo possono essere impiegati soltanto gli esplosivi ed i mezzi di accensione relativi riconosciuti e registrati in apposito elenco approvato con decreto del Ministro per il lavoro e per la previdenza sociale, su richiesta dei fabbricanti.*

*Gli esplosivi sono distinti in comuni e di sicurezza, comprendendo in questi ultimi i esplosivi che rispondono a buoni requisiti i sicurezza contro il grisù e le polveri infiammabili.*

*Per ciascun esplosivo di sicurezza l'elenco indicherà la carica limite.*

*In detto elenco non possono essere iscritti esplosivi ad ossidazione incompleta, il cui impiego è perciò vietato.*



Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	481 di 556

## **17 SERVIZI IGIENICO ASSISTENZIALI, ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE, PRONTO SOCCORSO E TRATTAMENTO DEGLI INFORTUNI.**

### **17.1 PREMESSA**

Gli argomenti sono stati sviluppati con riferimento anche alla nota interregionale emessa congiuntamente dall'Assessorato alla Sanità della Regione Emilia Romagna e dal Dipartimento del Diritto alla Salute della Regione Toscana «Principali requisiti igienico-sanitari e di sicurezza da adottare nella realizzazione dei campi base per la costruzione di grandi opere pubbliche quali la linea ferroviaria ad Alta Velocità e la Variante Autostradale di Valico». Alle prescrizioni ed indicazioni contenute in tale nota, l'Appaltatore, quando applicabile, dovrà compiutamente attenersi.

### **17.2 SERVIZI IGIENICO ASSISTENZIALI**

#### **17.2.1 DEFINIZIONE**

Si definiscono servizi igienico-assistenziali quell'insieme di strutture che dovranno essere presenti, sul luogo di lavoro, al fine di consentire il riposo, la protezione dalle intemperie, l'igiene personale ed il ricovero dei lavoratori.

Tra i servizi igienico assistenziali si possono annoverare:

- spogliatoi;
- docce;
- gabinetti e lavabi;
- refettori;
- locali di ricovero e riposo;
- dormitori.

#### **17.2.2 CARATTERISTICHE DEI SERVIZI IGIENICI ASSISTENZIALI**

Le baracche destinate ai servizi igienico - assistenziali ed ai servizi devono avere il pavimento sopraelevato di almeno 30 cm dal terreno mediante intercapedini, vespai ed altri mezzi atti ad impedire la trasmissione dell'umidità del suolo.

I pavimenti dei baraccamenti devono avere superficie unita, essere fatti con materiale non friabile e di agevole pulizia.

I baraccamenti destinati ad alloggiamenti ed a servizi igienici ed assistenziali devono avere pareti perimetrali atte a difenderli dagli agenti atmosferici.

Le tamponature e la copertura delle baracche devono essere opportunamente coibentate in modo da garantire all'interno condizioni microclimatiche idonee, anche tramite il contributo di impianti di riscaldamento/condizionamento.

I baraccamenti devono essere forniti di finestre, che, per numero, ampiezza e disposizione assicurino una buona aerazione ed un'illuminazione naturale adeguata alla destinazione degli ambienti. Le finestre devono essere munite di vetri ed avere buona chiusura.

Le porte devono essere per posizione numero, materiali impiegati e dimensioni determinate in base alla natura e all'uso dei locali (orientativamente una porta di ingresso ogni 25 lavoratori)

I baraccamenti devono essere convenientemente riscaldati in rapporto alle condizioni climatiche della località. Negli ambienti chiusi è vietato il riscaldamento con apparecchi a fuoco libero. Si deve provvedere all'allontanamento degli eventuali prodotti della combustione, avendo cura che i camini siano sufficientemente alti, in modo da garantire il tiraggio dei prodotti della combustione e da impedirne la penetrazione negli ambienti vicini.

I monoblocchi prefabbricati impiegati come locali ad uso spogliatoio, locali riposo e refezione non devono avere altezza netta interna inferiore a m 2,4, aerazione e l'illuminazione devono essere sempre assicurate da serramenti apribili; l'illuminazione naturale, quando necessario, sarà integrata dall'impianto di illuminazione artificiale.

Gli impianti di riscaldamento devono essere convenientemente isolati al fine di evitare il pericolo di incendio.

I baraccamenti, nonché i passaggi, le strade interne, i piazzali ed, in genere, i luoghi destinati al movimento di persone o di veicoli, devono essere forniti di illuminazione artificiale sufficiente per intensità e distribuzione delle sorgenti luminose, sia ordinaria che d'emergenza.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	482 di 556

Devono inoltre essere illuminati, oppure indicati con speciali lampade, i punti di transito che espongono a particolare pericolo.

Gli impianti di illuminazione dei baraccamenti devono offrire sufficienti garanzie di sicurezza e di igiene. Ove l'appaltatore ritenga di poter meglio garantire la sicurezza del cantiere sulla base della propria esperienza può proporre integrazioni e/o modifiche al presente piano di sicurezza e coordinamento. In nessun caso le eventuali integrazioni possono giustificare modifiche o adeguamento dei prezzi pattuiti.

#### 17.2.2.1 Ufficio

Per soddisfare le esigenze della tenuta dei documenti di cantiere relativi a progetti esecutivi, contabilità dei lavori, libretti di cantiere, documentazioni fotografiche, as built, e per fornire una sistemazione logistica alle riunioni che si dovranno tenere tra il Direttore dei Lavori, Coordinatore della sicurezza, Direttore di cantiere e le altre figure responsabili presenti in cantiere sarà predisposto un apposito baraccamento (7-15 mq/addetto) destinato ad ufficio attrezzato con sedie, scrivania ed armadio. Il baraccamento dovrà rispondere comunque a tutti i requisiti esposti alla voce «Baraccamenti».

#### 17.2.2.2 Locale custode

Nel cantiere base, in prossimità dell'accesso, è prevista l'installazione di un locale per il custode arredato con tavolo, sedia ed armadio per riporre gli indumenti. Il baraccamento dovrà rispondere a tutti i requisiti esposti alla voce «Baraccamenti».

#### 17.2.2.3 Servizi igienico - assistenziali

Fermo restando che l'entità dei servizi varia a seconda dei casi (dimensioni del cantiere, numero degli addetti contemporaneamente impiegati), le loro caratteristiche sono in diretta dipendenza al soddisfacimento delle esigenze igieniche ed alla necessità di realizzare quelle condizioni di benessere e dignità personali indispensabili per ogni lavoratore.

Tali servizi devono essere ricavati in baracche opportunamente sollevate o isolate dal suolo, coibentate, illuminate, aerate, riscaldate durante la stagione fredda, e comunque appositamente previste e costruite.

#### 17.2.2.4 Spogliatoi

Una baracca (1-1,5 mq/addetto) sarà destinata a spogliatoio e messa a disposizione dei lavoratori per indossare indumenti di lavoro specifici e quando per ragioni di salute e di decenza non si può loro chiedere di cambiarsi in altri locali. Gli spogliatoi devono essere convenientemente arredati. In tutti i casi ciascun lavoratore deve poter disporre di attrezzature che consentano di riporre i propri indumenti e di chiuderli a chiave durante il tempo di lavoro. I locali destinati a spogliatoio devono avere capacità sufficiente, essere aerati, illuminati, ben difesi dalle intemperie, riscaldati durante la stagione fredda e muniti di sedili.

Se i lavoratori svolgono attività molto polverose, insudicianti o infettanti gli armadi per gli indumenti da lavoro devono essere separati da quelli per gli indumenti privati.

#### 17.2.2.5 Gabinetti e lavabi

Una baracca nel cantiere logistico sarà destinata ad accogliere gabinetti e lavabi.

I locali che ospitano i lavabi devono essere dotati di acqua corrente, se necessario calda e di mezzi detergenti e per asciugarsi.

I servizi igienici devono essere costruiti in modo da salvaguardare la decenza e mantenuti puliti.

I lavabi devono essere in numero minimo di uno ogni 5 lavoratori e 1 gabinetto ogni 10 lavoratori impegnati nel cantiere.

Quando per particolari esigenze vengono utilizzati bagni mobili chimici, questi devono presentare caratteristiche tali da minimizzare il rischio sanitario per gli utenti.

In condizioni lavorative con mancanza di spazi sufficienti per l'allestimento dei servizi di cantiere, e in prossimità di strutture idonee aperte al pubblico, è consentito attivare delle convenzioni con tali strutture al fine di supplire all'eventuale carenza di servizi in cantiere: copia di tali convenzioni deve essere tenuta in cantiere ed essere portata a conoscenza dei lavoratori.

I gabinetti devono essere distinti per i due sessi ed in numero di almeno uno ogni 10 lavoratori occupati, protetti dagli agenti atmosferici, nonché costruiti e mantenuti in modo da salvaguardare la decenza, da non costituire causa di inquinamento delle acque destinate agli usi del cantiere e dell'abitato.

Alla pulizia ed alla manutenzione dei gabinetti deve essere destinato personale in numero sufficiente.

L'erogazione dell'acqua deve essere fatta in modo da consentire ai lavoratori di lavarsi in acqua corrente con i lavandini installati in locali chiusi o semplicemente coperti qualora le condizioni climatiche lo

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	483 di 556

consentano. I getti d'acqua devono distare l'uno dall'altro almeno 60 centimetri ed essere in numero di almeno uno ogni 5 lavoratori occupati in ciascun turno di lavoro.

#### 17.2.2.6 *Docce*

I locali docce devono essere riscaldati nella stagione fredda, dotati di acqua calda e fredda e di mezzi detergenti e per asciugarsi ed essere mantenuti in buone condizioni di pulizia. Il numero minimo di docce è di uno ogni dieci lavoratori impegnati nel cantiere.

Devono essere messe a disposizione dei lavoratori docce separate per sesso o comunque utilizzabili in maniera separata.

Docce e spogliatoi devono facilmente comunicare fra loro.

I locali delle docce devono consentire a ciascun lavoratore di rivestirsi senza impacci e in condizioni appropriate di igiene.

Le docce devono essere dotate di acqua corrente calda e fredda e di mezzi detergenti e per asciugarsi.

Più in dettaglio, la normativa di riferimento per la progettazione è rappresentata dall'Allegato XIII e dall'art.88 del DPR 320/56.

Nei cantieri che occupano più di 100 lavoratori devono essere installate docce con acqua calda nel numero di almeno una ogni 25 lavoratori. Ogni posto doccia deve occupare una superficie di almeno un metro quadrato;

le docce devono essere sistemate in locali chiusi, attigui agli spogliatoi, efficacemente protetti dagli agenti atmosferici ed opportunamente riscaldati;

nei locali delle docce deve assegnarsi a ogni posto doccia uno spazio sufficiente per spogliarsi, convenientemente riparato e fornito di sgabello e attaccapanni;

il pavimento dei locali destinati alle docce deve essere impermeabile, sistemato in modo da assicurare il deflusso delle acque e deve essere munito di griglia di legno;

i cantieri che occupano fino a 100 lavoratori devono egualmente essere provvisti di docce con acqua calda, anche se realizzati con sistemi di fortuna, purché non in contrasto con le norme di igiene e con la decenza;

devono essere forniti al lavoratore adatti mezzi detersivi e convenienti asciugatoi;

l'acqua da usarsi nei lavandini e nelle docce deve avere i requisiti igienici richiesti dal particolare uso. Tutte le sorgenti, fonti, serbatoi di acqua priva dei necessari requisiti dovranno recare l'indicazione "NON POTABILE".

#### 17.2.2.7 *Refettori:*

I locali di riposo e di refezione devono essere forniti di sedili e di tavoli, ben illuminati, aerati e riscaldati nella stagione fredda. Il pavimento e le pareti devono essere mantenute in buone condizioni di pulizia.

Nel caso i pasti vengano consumati in cantiere, i lavoratori devono disporre di attrezzature per scaldare e conservare le vivande ed eventualmente di attrezzature per preparare i loro pasti in condizioni di soddisfacente igienicità.

I lavoratori devono disporre sul cantiere di acqua potabile in quantità sufficiente nei locali occupati, nonché nelle vicinanze dei posti di lavoro.

Nei locali di riposo e di refezione così come nei locali chiusi di lavoro è vietato fumare.

#### 17.2.2.8 *Dormitori*

I dormitori se stabili dovranno essere riscaldati, illuminati, dotati di gabinetti e lavabi, cucina, acqua potabile. Vi dovranno essere locali separati per sessi, letti individuali e non sovrapposti. Se vi sono più di 50 ospiti, vi dovrà essere un ambiente separato con almeno due letti ad uso infermeria.

I dormitori avranno i seguenti requisiti minimi:

costruzioni sollevate dal suolo o realizzate su suolo asciutto dove non penetri o ristagni l'acqua per un raggio di almeno 10 metri;

locali protetti dagli agenti atmosferici, dagli insetti, riscaldati, ventilati e illuminati;

la cubatura dovrà essere di almeno 10 m<sup>3</sup> per lavoratore e lo spazio fra un posto e l'altro di almeno 0,70 m con divieto di lettini sovrapposti salvo diversa autorizzazione della ASL. Nel caso in cui i letti siano collocati in due file, la distanza tra essi non dovrà essere inferiore a m 1,50.

dotazione per ogni lavoratore di letto con materasso, cuscino, lenzuola, federe, coperte oltre a sedile, attaccapanni e mensola individuali;

in vicinanza dovranno essere collocati i servizi di cucina o refettorio, gabinetti e mezzi per la pulizia personale;

Le porte dovranno essere in numero di almeno una ogni 25 lavoratori.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	484 di 556

## 17.3 ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

### 17.3.1 RECINZIONI

In base all'art.109 del D.Lgs. 81/08, il cantiere, in relazione al tipo di lavori effettuati, deve essere dotato di recinzione avente caratteristiche idonee ad impedire l'accesso agli estranei alle lavorazioni.

I cantieri dovranno essere delimitati verso le aree esterne allo stesso, mediante la recinzione prevista dai regolamenti comunali e, dove non regolamentato, con una recinzione realizzata mediante montanti (ad es elementi tubolari), traversi e lamiera ondulata o paletti e rete metallica zincata ed eventualmente oscurata per un'altezza non inferiore a 2 metri.

Anche le aree di intervento dovranno essere delimitate tramite recinzione in plastica stampata rinforzata da crociere in filo d'acciaio di altezza pari ad almeno 1,2 metri, sostenuta da paletti metallici infissi nel terreno posti ad interasse massimo di 2 metri tra loro.

Per la protezione di percorsi pedonali nelle zone prospicienti il vuoto saranno realizzati parapetti normali costituiti da due correnti in tavole di legno, montanti infissi nel terreno od ancorati a strutture preesistenti, e tavola fermapiede capaci di resistere ad una spinta di 80 kg applicata in orizzontale in sommità.

Per la delimitazione di aree di lavoro in corrispondenza delle piste di cantiere e per la delimitazione stessa delle piste in zone rischiose (curve, forti pendenze, ecc.) saranno realizzate robuste recinzioni costituite ad esempio da barriere new jersey in plastica colorata riempite con acqua o sabbia).

L'Appaltatore dovrà presentare, al CEL, la documentazione del progetto delle recinzioni (attestante tra l'altro il dimensionamento effettuato) e provvedere alla regolare manutenzione delle stesse e della relativa segnaletica per tutta la durata dei lavori.

In presenza di lavori di media o lunga durata o quando le aree di lavoro si affacciano lungo la viabilità pubblica le aree stesse dovranno essere delimitate come previsto dal codice della strada, in via indicativa da una barriera continua, rigida, realizzata con lamiere grecate o ondulate, lamiere stirate o con blocchi in c.a. prefabbricati tipo New-Jersey con sovrapposta rete metallica.

L'altezza della barriera non dovrà essere inferiore a m. 2.00, inoltre, per evitare intrusioni, dovrà possedere la necessaria resistenza meccanica e dovrà garantire una durata nel tempo pari alla prevedibile durata dei lavori.

Di notte, l'esistenza della barriera, dovrà essere segnalata a mezzo di lampade elettriche, alimentate con tensione non superiore a 24 volt verso terra, di colore rosso o con sistemi a fiamma equivalenti.

Questa precauzione diventa un obbligo preciso qualora la recinzione insista su aree pubbliche o accessibili al pubblico.

In presenza di lavori di breve o brevissima durata in zone o aree non accessibili a terzi, e di ridotto sviluppo planimetrico, le zone dovranno essere delimitate con barriere mobili e/o transenne.

In ambito ferroviario, quando la delimitazione del cantiere sia prospiciente la linea ferroviaria, tali segnalazioni dovranno essere conformi a quanto prescritto dalle I.P.C. e dalla L.191/74, al fine di evitare confusione con la segnaletica ferroviaria.

In tutti i casi, comunque, si prescrive che la recinzione sia sempre tenuta in buono stato di conservazione, sia regolarmente mantenuta e che cartelli e lampade non siano manomessi, rimossi, e danneggiati.

In caso di manomissione, furto o danno, di elementi di recinzione, cartelli o lampade, essi dovranno essere immediatamente sostituiti.

Nel caso siano previsti appalti contemporanei in aree comprese nei confini del cantiere ma distinte dalle aree di intervento o nel caso che parte delle aree di cantiere siano date in uso ad imprese esterne ad esempio per l'installazione di impianti di betonaggio, le aree degli appalti contemporanei o le aree date in uso dovranno essere recintate con l'utilizzo di recinzioni del tipo di quelle impiegate per delimitare il cantiere verso l'ambiente esterno e dovranno essere dotate del proprio cartello di cantiere o identificativo dell'impresa esterna.

### 17.3.2 ACCESSI DI CANTIERE

Le aree di cantiere previste dovranno essere dotate di accessi distinti in carrabile e pedonale. Ogni accesso deve essere munito di serratura.

L'accesso al cantiere sarà vietato alle persone non addette ai lavori mediante cartelli.

Gli accessi dovranno essere regolamentati, eventualmente facendo ricorso a tesserini personali di riconoscimento, distribuiti dalla Direzione di cantiere dell'Appaltatore.

L'accesso in cantiere con automezzi è consentito soltanto alle persone specificamente autorizzate, a condizione che gli stessi siano parcheggiati in appositi spazi delimitati ed in modo tale da non arrecare intralcio alla circolazione.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	485 di 556

L'appaltatore provvederà a rimuovere gli automezzi lasciati incustoditi che causano intralcio alla circolazione.

Gli automezzi soggetti ad omologazione, collaudo o verifiche, dovranno essere autorizzati dall'Appaltatore per l'accesso nel cantiere solo se provvisti delle certificazioni prescritte dalla vigente normativa.

### 17.3.3VIABILITÀ INTERNA

L'art. 108 del D.Lgs. 81/2008 dispone che durante i lavori deve essere assicurata nei cantieri la viabilità delle persone e dei veicoli conformemente al punto 1 dell'allegato XVIII che definisce quanto segue:

- Le rampe di accesso al fondo degli scavi di splateamento o di sbancamento devono avere una carreggiata solida, atta a resistere al transito dei mezzi di trasporto di cui è previsto l'impiego, ed una pendenza adeguata alla possibilità dei mezzi stessi.
- L'accesso pedonale al fondo dello scavo deve essere reso indipendente dall'accesso carrabile; solo nel caso in cui non fosse possibile realizzare tale accesso, la larghezza delle rampe deve essere tale da consentire un franco di almeno 70 centimetri, oltre la sagoma di ingombro del veicolo. Qualora nei tratti lunghi il franco venga limitato ad un solo lato, devono essere realizzate piazzuole o nicchie di rifugio ad intervalli non superiori a 20 metri lungo l'altro lato;
- i viottoli e le scale con gradini ricavati nel terreno o nella roccia devono essere provvisti di parapetto nei tratti prospicienti il vuoto quando il disvello superi i 2 metri;
- le alzate dei gradini ricavati in terreno friabile devono essere sostenute, ove occorra, con tavole e paletti robusti o altri sistemi che garantiscano idonea stabilità;
- alle vie di accesso ed ai punti pericolosi non proteggibili devono essere apposte segnalazioni opportune e devono essere adottate le disposizioni necessarie per evitare la caduta di gravi dal terreno a monte dei posti di lavoro.

All'interno delle aree di cantiere la viabilità destinata ai mezzi dovrà essere separata da quella pedonale e dalle aree di lavoro in maniera ben visibile e sicura per tutta la durata dei lavori.

Sarà onere dell'Appaltatore provvedere alla regolare manutenzione delle piste per tutta la durata dei lavori al fine di garantire la corretta viabilità e la sicurezza delle operazioni di lavoro.

I pavimenti degli ambienti di lavoro e dei luoghi destinati al passaggio non devono presentare buche o sporgenze pericolose e devono essere in condizioni tali da rendere sicuro il movimento ed il transito delle persone e dei mezzi di trasporto. I pavimenti ed i passaggi non devono essere ingombrati da materiali che ostacolano la normale circolazione.

Il transito sotto i ponti sospesi, i ponti a sbalzo, le scale aeree e simili deve essere impedito con barriere o protetto con l'adozione di misure o cautele adeguate.

Nei cantieri a forte traffico o dove sono presenti condizioni di rischio sarà indispensabile la presenza di uno o più addetti a terra, facilmente riconoscibili, e dotati di indumenti ad alta visibilità che regolino il traffico in entrata e in uscita dalle aree di cantiere.

Le piste interne alle aree di cantiere dovranno essere larghe a sufficienza per consentire il transito contemporaneo dei mezzi pesanti nei due sensi di marcia ed avere, inoltre, un franco minimo di settanta centimetri oltre la sagoma..

L'Appaltatore sarà anche responsabile della regolazione del traffico e della fornitura, installazione e manutenzione dei dispositivi per il controllo dello stesso nelle aree di cantiere ed in prossimità degli accessi. In particolare è tenuto a garantire come minimo:

segnaletica temporanea direzionale normale e luminosa;

sbarramenti provvisori;

illuminazione temporanea con luci intermittenti e lanterne.

La sosta degli automezzi sui luoghi di lavoro dovrà essere effettuata per lo stretto tempo necessario alle operazioni di carico e scarico e con il mezzo sistemato in maniera tale da non recare intralcio alle lavorazioni, al passaggio di altri veicoli o all'esercizio ferroviario.

In particolare si riportano alcune indicazioni specifiche per lavori eseguiti in aree FS.

La permanenza nelle immediate vicinanze dei binari in esercizio e lo spostamento lungo gli stessi è un'operazione a rischio di investimento e pertanto dovrà avvenire sempre a seguito di autorizzazione o con scorta di personale FS, prestando comunque la massima attenzione.

### 17.3.4ANDATOIE

Le andatoie devono avere larghezza non minore di m 0,60 quando siano destinate soltanto al passaggio di lavoratori e di m 1,20 se destinate al trasporto di materiale. La loro pendenza non deve essere maggiore del 50%. Le andatoie lunghe devono essere interrotte da pianerottoli di riposo ad opportuni intervalli; sulle tavole delle andatoie devono essere fissati listelli trasversali a distanza non maggiore del passo di un uomo carico (D.Lgs. 81/2008 art.130).

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	486 di 556

Le andatoie e le passerelle devono essere munite, verso il vuoto, di normali parapetti e tavole fermapiede.

Il piano di calpestio delle passerelle di legno deve essere formato da tavole da ponte e non da pannelli d'armatura; le tavole inoltre devono essere ben accostate tra loro ed inchiodate.

## 17.4 ORGANIZZAZIONE DEL PRONTO SOCCORSO NEI CANTIERI

### 17.4.1 TIPOLOGIA DI PRESIDII SANITARI

Il datore di lavoro, tenendo conto della natura della attività e delle dimensioni dell'azienda o dell'unità produttiva, sentito il medico competente ove nominato, prende i provvedimenti necessari in materia di primo soccorso e di assistenza medica di emergenza, tenendo conto delle altre eventuali persone presenti sui luoghi di lavoro e stabilendo i necessari rapporti con i servizi esterni, anche per il trasporto dei lavoratori infortunati (D.Lgs. 81/2008 art.45).

Il datore tra gli obblighi previsti nell'art.18 del D.Lgs.81/2008, designa i lavoratori incaricati di primo soccorso.

Le caratteristiche minime delle attrezzature di primo soccorso, i requisiti del personale addetto e la sua formazione, individuati in relazione alla natura dell'attività, al numero dei lavoratori occupati ed ai fattori di rischio sono individuati dal decreto ministeriale 15 luglio 2003, n.388 e dai successivi decreti ministeriali di adeguamento e nel rispetto dell'allegato IV punto 5 del D.Lgs.81/2008.

In riferimento alla distanza da posti pubblici permanenti di pronto soccorso e dalla tipologia di attività svolta nel cantiere in oggetto dovranno essere disponibili:

- una camera di medicazione;
- cassette di pronto soccorso;
- pacchetti di medicazione,

i cui contenuti sono stabiliti dal DPR 388/2003.

In caso di attività in galleria ci si atterrà a quanto previsto dagli art. 96, 97 e 98 del DPR 320/56.

La camera di medicazione sarà posta in un locale convenientemente aerato ed illuminato, riscaldato nella stagione fredda e fornito di un lettino con cuscino, coperte di lana, acqua per bere e lavarsi, sapone e asciugamani nonché dei necessari presidi sanitari. Questi dovranno essere affidati ad un infermiere o, in difetto, ad una persona pratica di servizi di infermeria, per curare la buona conservazione dei locali, degli arredi e dei materiali destinati al pronto soccorso.

L'Appaltatore dovrà dare evidenza nel POS delle modalità di gestione del pronto soccorso indicando, in particolare, l'organizzazione e la composizione delle squadre in relazione alle lavorazioni da svolgere e secondo le indicazioni che dovranno essere fornite dal proprio Medico competente.

### 17.4.2 LOGISTICA

Il locale adibito a camera di medicazione e i presidi sanitari dovranno essere facilmente raggiungibili e la loro collocazione, in luogo igienicamente adeguato, dovrà essere resa nota ai lavoratori e segnalata in modo visibile.

### 17.4.3 SEGNALETICA

I presidi sanitari saranno opportunamente segnalati mediante cartelli con pittogramma bianco su sfondo verde (secondo le indicazioni del Allegato XXV del D.Lgs. 81/08) e posizionati in prossimità dei presidi sanitari, in luoghi facilmente visibili.

L'Impresa appaltatrice dovrà indicare, a mezzo di cartello affisso nel luogo di custodia dei presidi sanitari, ed in prossimità del posto telefonico, il numero di emergenza per la chiamata dell'autoambulanza e l'indirizzo della struttura pubblica di Pronto Soccorso più prossima al cantiere.

Dovranno inoltre essere esposti dei cartelli con l'indicazione dei primi soccorsi da portare agli infortunati.

### 17.4.4 FORMAZIONE DELLA SQUADRA DI PRONTO SOCCORSO

Per quanto attiene ai cantieri all'aperto, ove sia prevista una camera di medicazione, dovrà essere preventivata la presenza di un infermiere (o personale adeguato formato).

In riferimento a quanto previsto dall'art.45 del D.Lgs. 81/08 l'Appaltatore, tenendo conto della natura dell'attività e delle dimensioni del cantiere sentito il medico competente ove previsto, prende i provvedimenti necessari in materia di pronto soccorso e di assistenza medica di emergenza, tenendo conto delle altre eventuali persone presenti sui luoghi di lavoro e stabilendo i necessari rapporti con i servizi esterni e designa i lavoratori incaricati dell'attuazione dei provvedimenti di emergenza.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	487 di 556

Le caratteristiche minime delle attrezzature di pronto soccorso, i requisiti del personale addetto e la sua formazione sono individuati in relazione alla natura dell'attività, al numero dei lavoratori occupati e ai fattori di rischio.

In caso di lavori in sotterraneo, nell'ambito del campo di applicazione del DPR 320/56, dovranno essere presi in considerazione i seguenti aspetti:

nei cantieri che occupano almeno 150 lavoratori per turno ed in quelli in cui, indipendentemente dal numero dei lavoratori occupati, vi sia o possa ritenersi probabile la presenza di gas infiammabili o esplosivi, dovrà essere istituita, per ciascun turno di lavoro, una squadra di salvataggio.

Il numero dei componenti ciascuna squadra di salvataggio dovrà essere adeguato alla pericolosità dei lavori od alla estensione del cantiere; in ogni caso non può essere inferiore a cinque elementi, in essi compreso un caposquadra.

I componenti la squadra di salvataggio dovranno essere volontari, avere età compresa fra i 21 anni ed i 45 anni, possedere le attitudini necessarie alle prestazioni loro richieste, conoscere la topografia del sotterraneo ed essere facilmente reperibili in caso di necessità.

L'attrezzatura necessaria per l'equipaggiamento delle squadre di salvataggio è custodita in adatto locale situato in prossimità dell'imbocco del sotterraneo e non può essere utilizzata per altri scopi.

Oltre ai comuni attrezzi di lavoro, dovranno essere disponibili i necessari mezzi di emergenza, quali estintori, lampade di sicurezza, toboga, coperta. Dovranno inoltre essere disponibili autorespiratori ed indumenti protettivi ed incombustibili in numero corrispondente ai componenti la squadra di salvataggio ed agli elementi di riserva.

Dovrà essere altresì disponibile un adeguato numero di bombole di ossigeno di ricambio per gli autorespiratori.

L'attrezzatura ed i mezzi di cui ai comma precedenti dovranno essere mantenuti in condizioni di efficienza e di pronto impiego.

Nei cantieri ove non sia obbligatoria l'istituzione delle squadre di salvataggio dovranno essere prescelti in numero adeguato e, in ogni caso complessivamente non inferiore a nove, lavoratori volontari idonei ad intervenire in operazioni di soccorso o di salvataggio.

Negli stessi cantieri dovranno essere tenuti disponibili almeno quattro autorespiratori con un numero adeguato di bombole di ossigeno di ricambio e gli altri mezzi di emergenza necessari.

Le squadre di salvataggio dovranno avere un adeguato numero di elementi di riserva per il rimpiazzo di componenti indisponibili o per il rafforzamento del servizio in caso di emergenza.

Elementi di riserva dovranno altresì essere designati per il servizio di soccorso previsto dall'articolo precedente.

I componenti delle squadre di salvataggio ed i lavoratori designati per il soccorso, nonché gli elementi di riserva, dovranno essere addestrati e periodicamente allenati nell'uso dei mezzi di protezione e di soccorso.

Da parte dello stesso Appaltatore dovrà essere approntata ed affissa una lista che riporti i nominativi dei lavoratori incaricati dell'attività di pronto soccorso all'interno del cantiere. Questi dovranno essere stati formati con adeguato grado di conoscenza sulle norme di soccorso di infortunati e sull'uso dei presidi sanitari (come stabilito dall'art.37 D.Lgs. 81/08).

## 17.5 VISITE MEDICHE

Per le visite mediche, si rimanda al protocollo sanitario dell'Appaltatore che dovrà essere allegato al POS della stessa.

Nel caso siano previste lavorazioni che esponano i lavoratori a sostanze nocive (agenti chimici, biologici, ecc.) dovranno essere previsti accertamenti sanitari specifici preventivi (effettuati cioè prima dell'assunzione o prima dell'inizio dei lavori) nonché periodici.

Quando le attività di cantiere prevedono la sorveglianza sanitaria si dovrà:

indicare il nominativo del Medico Competente;

organizzare, su sua indicazione, sorveglianza ed emergenza sanitaria.

## 17.5.1 ATTIVITÀ PER LE QUALI È NECESSARIA LA SORVEGLIANZA SANITARIA

ATTIVITA' - AGENTE DI RISCHIO	PREVISTO DA:
polveri silicotigene	<b>DPR 30 giugno 1965, n. 1124</b> <i>Testo Unico delle disposizioni sull'assicurazione obbligatoria contro gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali.</i> artt. 157 e segg. - allegato 8
cloruro di vinile monomero (CVM)	<b>DPR 10 settembre 1982, n. 962</b> <i>Attuazione della Direttiva (CEE) n. 78/610 relativa alla protezione sanitaria dei lavoratori esposti al cloruro di vinile monomero.</i> art. 10, alleg. IV
ammine aromatiche naftilammina amminobifenile benzidina nitrobenfenile	<b>DLgs 25 gennaio 1992, n. 77</b> <i>Attuazione della Direttiva 88/364/CEE in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi di esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro.</i> art. 5
radiazioni ionizzanti	<b>DLgs 17 marzo 1995, n. 230</b> <i>Attuazione delle direttive Euratom 80/836, 84/467, 84/466, 89/618, 90/641 e 92/3 in materia di radiazioni ionizzanti.</i> Capo VIII - Protezione sanitaria dei lavoratori
Movimentazione manuale carichi Videoterminali Agenti cancerogeni Agenti biologici Agenti chimici Amianto Piombo Rumore Vibrazioni Radiazione ottiche	<b>D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81</b> <b>Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro</b> Titolo I Capo III Sez. V (Sorveglianza sanitaria) Titolo VI Capo I art.168 (Movimentazione manuale dei carichi) Titolo VII Capo II art.176 (Impiego di videoterminali) Titolo VIII Capo II art.196 (Rumore) Titolo VIII Capo III art.204 (Vibrazioni) Titolo VIII Capo IV art. 211 (Campi elettromagnetici) Titolo VIII Capo V art. 218 (Esposizione radiazioni ottiche)) Titolo IX Capo I art. 229(Agenti chimici) Titolo IX Capo II Sezione III (Agenti cancerogeni) Titolo IX Capo III Sezione II art. 259 (Amianto) Titolo IX Capo III (Agenti biologici)

## 17.6 INDICAZIONI SULLE PROCEDURE DI EMERGENZA SANITARIA

### 17.6.1 PROCEDURA DI EMERGENZA SANITARIA

L'impresa dovrà predisporre una procedura di emergenza sanitaria che preveda tra l'altro:

La presenza costante in cantiere di un responsabile dell'emergenza che in caso di infortunio o di malore di un lavoratore, dia l'allarme al più vicino posto di soccorso pubblico, e coordini con questo le modalità per raggiungere l'infortunato allo scopo di prestargli i primi soccorsi, e, all'occorrenza, provvedere al suo ricovero.

La reperibilità, in caso di bisogno, di un medico.

La presenza di uno o più telefoni di emergenza con linea dedicata (in riferimento alle dimensioni del cantiere) e di un cartello che riporta gli indirizzi e i numeri telefonici di centri attrezzati per il pronto soccorso.

La costante disponibilità di un mezzo di trasporto atto a trasferire il lavoratore, laddove l'infortunio lo consenta, al più vicino posto di soccorso. La disponibilità dovrà essere prevista in prossimità di lavorazioni particolari, come, ad esempio, i fronti di scavo delle gallerie, i tratti lungo linea, ecc.

L'esposizione in luogo facilmente visibile ed accessibile ed in prossimità dei telefoni, di un cartello per le chiamate d'emergenza indicante:

- Numero da chiamare (118, ecc.)
- Informazioni da fornire (indirizzo del cantiere e relativo telefono, descrizione dell'evento, condizione dell'infortunato, strada per raggiungere il cantiere, ecc.).

La verifica delle condizioni di accessibilità al cantiere da parte di mezzi di soccorso.



Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	489 di 556

La verifica periodica della quantità, delle condizioni igieniche e della scadenza dei presidi farmaceutici di primo soccorso.

#### 17.6.2 NOTIFICA DEI DANNI E INFORTUNI

Per ogni infortunio sarà redatta da parte dell'Appaltatore una "scheda d'infortunio", allo scopo di accertare le circostanze e le cause che hanno determinato l'accadimento, il rispetto delle misure di sicurezza previste e le modalità operative eseguite. Copia di tale scheda dovrà essere trasmessa, non oltre le 48 ore, al CEL, onde intraprendere eventuali azioni correttive al fine di evitare il ripetersi dell'accadimento riscontrato.

L'appaltatore è tenuto ad osservare la procedura predisposta da ITALFERR per la comunicazione di eventi incidentali e di infortuni in cantiere (IF PS SC 00.00 001 A). La procedura prevede che per eventi quali Infortuni/incidenti gravi: "infortuni con prognosi iniziale superiore a 15 giorni o in cui siano coinvolte più persone o nei quali sia stato coinvolto l'esercizio ferroviario" venga attivata la comunicazione immediata dall'Appaltatore al Direttore Lavori/CEL o al Supervisore lavori (SL) ITALFERR.

Per consentire l'operatività della procedura:

1. il SL/DL/CEL trasmetterà la propria Lista di Reperibilità al General Contractor/Impresa Appaltatrice, con l'obbligo di inserire detta lista nel Piano di Emergenza/Piano operativo di Sicurezza, nell'elenco dei soggetti che devono essere avvertiti in caso di incidente/infortunio.
2. il SL/DL/CEL, tramite il Piano operativo di sicurezza redatto dal GC/A, dovrà disporre dei nominativi e recapiti telefonici delle seguenti figure:
  - GC/A: Direttore tecnico di cantiere,
  - Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	490 di 556

## 18 COORDINAMENTO

### 18.1 Prescrizioni generali di coordinamento

In questo paragrafo sono elencate alcune prescrizioni generali di coordinamento che si dovranno adottare in aggiunta alle prescrizioni specifiche indicate nella Sezione Particolare del PSC e derivanti dall'analisi del Progetto, del Programma Lavori e del contesto in cui si svolgeranno le lavorazioni.

- Organizzare riunioni di Coordinamento in previsione di concomitanza di lavorazioni di differente specializzazione nella stessa area di lavoro.
- Indossare D.P.I. idonei sia alla lavorazione svolta dall'addetto che alla protezione delle lavorazioni che si svolgono in aree limitrofe (p.es. otoprotettori).
- Verificare l'utilizzo costante, da parte di tutto il personale operante in zone di traffico dei mezzi di cantiere, di indumenti ad alta visibilità e di classe idonea.
- Impiegare personale a terra per manovre difficili o per segnalare agli automezzi le modalità di passaggio in aree dove sono in corso altre lavorazioni.
- Organizzare le attività in modo che non vi siano altre lavorazioni nelle aree prossime e sottostanti a quelle che richiedono l'impiego di macchinari per la posa di elementi in altezza.
- Delimitare l'area interessata dalle attività in altezza in modo da impedire il passaggio o la sosta di persone e mezzi nelle aree sottostanti.
- Verificare che non siano in corso altre attività entro il raggio d'azione degli apparecchi di sollevamento.
- Organizzare, attraverso riunioni di coordinamento, il trasporto sia con carri ferroviari, sia su strada, dei materiali nelle aree di lavoro.
- Definire in maniera precisa i percorsi dei mezzi di cantiere ed organizzarli in maniera tale da prevenire interferenze con le aree di lavoro.

### 18.2 Coordinamento con altri appalti

Italferr assume l'incarico del coordinamento della sicurezza per tutti gli appalti presenti in cantiere, la cui gestione tecnico - amministrativa le sia stata affidata dalla Committenza RFI/TAV.

Quando nel corso dei lavori sopraggiunga la presenza di un appalto terzo, di comune committenza, non nota al momento della redazione del PSC, il Responsabile dei Lavori dovrà informare i diversi CEL e promuovere un coordinamento tra loro per definire le modalità operative di esecuzione dei lavori in sicurezza. Le imprese coinvolte dovranno uniformarsi alle modalità di coordinamento stabilite dal/i CEL.

Quando nel corso dei lavori sopraggiungessero appalti terzi, di diversa committenza (p. es. TAV - RFI o RFI con Referenti di Progetto diversi), i Committenti (Referenti di Progetto), dovranno coordinarsi tra loro e promuovere un coordinamento tra i Responsabili dei Lavori che, a loro volta, dovranno informare i CEL affinché questi attivino il coordinamento operativo ai fini della realizzazione dei lavori in sicurezza. Le imprese presenti in cantiere dovranno uniformarsi a quanto stabilito dai CEL.

Quando nello stesso cantiere si trovino ad operare imprese gestite direttamente da RFI con imprese gestite da Italferr la promozione del coordinamento è a cura di RFI. Il coordinamento della sicurezza e dei lavori sono regolati tramite «Verbali delle reciproche incombenze», redatti nelle riunioni, indette da RFI, alle quali partecipano IF, il compartimento interessato dai lavori, il DL di ogni appalto, i CEL di ogni appalto e le imprese con i loro direttori tecnici o tramite delegati.

In allegato si riportano schemi indicativi di "Verbali di Coordinamento", "Verbali di reciproche incombenze" e "Verbali operativi" che verranno utilizzati per il coordinamento dei lavori in presenza o meno di esercizio ferroviario; tali verbali definiscono operativamente tutte le attività e responsabilità in capo ai Committenti, Datori di lavoro, Responsabili dei Lavori, CEL ed imprese appaltatrici.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	491 di 556

## 19 GESTIONE EMERGENZE

### 19.1 INDICAZIONI GENERALI PER LA GESTIONE DELLE EMERGENZE

Tutte le attività relative alla gestione delle situazioni d'emergenza sul cantiere sono a carico dell'Appaltatore, che organizza a tale fine un servizio specificamente dedicato.

Nel presente capitolo vengono fornite in via del tutto generale alcune indicazioni all'Impresa per l'organizzazione di tale servizio e per la redazione del piano di emergenza.

L'Appaltatore dovrà:

- predisporre il piano d'emergenza ed evacuazione elaborato in conformità ai criteri di cui all'allegato VIII del D.M 10/03/98 "Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro";
- designare alla prevenzione incendi, lotta antincendio e gestione delle emergenze lavoratori che dovranno aver frequentato un corso di formazione della durata stabilita nel D.M. 10/3/98 e conseguito, ove necessario, l'attestato di idoneità tecnica.

L'impresa appaltatrice dovrà coordinare i piani di emergenza delle imprese subappaltatrici.

### 19.2 PIANO DI EMERGENZA

Il piano di emergenza dell'Impresa dovrà porsi l'obiettivo di indicare le misure da attuare in caso di pericoli gravi ed immediati.

Il D.Lgs. 81/08 attribuisce al datore di lavoro i seguenti compiti relativi alla gestione delle emergenze, che dovranno essere definiti in tale piano:

- organizza i necessari rapporti con i servizi pubblici competenti in materia di primo soccorso, salvataggio, lotta antincendio e gestione dell'emergenza;
- designare preventivamente i lavoratori incaricati dell'attuazione delle misure di prevenzione incendi e lotta antincendio, di evacuazione dei luoghi di lavoro in caso di pericolo grave e immediato, di salvataggio, di primo soccorso e, comunque, di gestione dell'emergenza;
- informa tutti i lavoratori che possono essere esposti a un pericolo grave e immediato circa le misure predisposte e i comportamenti da adottare;
- programma gli interventi, prende i provvedimenti e dà istruzioni affinché i lavoratori, in caso di pericolo grave e immediato che non può essere evitato, possano cessare la loro attività, o mettersi al sicuro, abbandonando immediatamente il luogo di lavoro;
- adotta i provvedimenti necessari affinché qualsiasi lavoratore, in caso di pericolo grave ed immediato per la propria sicurezza o per quella di altre persone e nell'impossibilità di contattare il competente superiore gerarchico, possa prendere le misure adeguate per evitare le conseguenze di tale pericolo, tenendo conto delle sue conoscenze e dei mezzi tecnici disponibili.

In dettaglio il piano di emergenza avrà come principali obiettivi di:

- individuare tutte le emergenze che possono coinvolgere l'attività, la vita e la funzionalità del cantiere;
- definire esattamente i compiti di ognuno durante la fase di emergenza;
- prevenire e limitare rischi per le persone;
- organizzare contromisure tecniche per ogni tipo di emergenza;
- coordinare gli interventi;
- evitare che l'attivazione del piano di emergenza, a causa di un evento, possa provocare ulteriori emergenze di altro tipo;
- portare soccorso al personale coinvolto in un incidente;
- coordinare l'intervento interno con quelli degli enti di soccorso esterni;
- registrare tutti i casi di incidenti avvenuti durante la vita del cantiere;
- stabilire tutte le operazioni di ripristino delle attività al termine di una emergenza.

Il documento del piano dovrà essere comprensibile a tutti gli addetti, particolare riguardo va posta alla presenza di personale straniero, e immediatamente applicabile alle situazioni di pericolo.

#### 19.2.1 PREREQUISITI TECNICO FORMATIVI ALL'ATTUAZIONE DEL PIANO DI EMERGENZA

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	492 di 556

Per la stesura del piano di emergenza è necessario verificare ed eventualmente sviluppare i seguenti argomenti:

a) formazione e informazione del personale

Al personale di cantiere dovranno essere impartiti due diversi tipi di corsi di formazione sulle problematiche dell'emergenza:

- un corso, di tipo informativo generale, dovrà essere indirizzato a tutto il personale;
- un corso più approfondito dovrà essere svolto per gli addetti all'emergenza.

I corsi dovranno essere ripetuti periodicamente per tenere aggiornato il personale.

b) Informazioni per chi accede al cantiere

All'interno di ogni cantiere in luoghi centrali e facilmente consultabili, dovranno esistere appositi cartelli con le indicazioni sul comportamento da tenere in caso di emergenza che riguardano:

- le misure di protezione da adottare in caso di emergenza;
- i comportamenti da tenere in caso di emergenza.

c) Percorsi di emergenza

Tutti i percorsi di emergenza che conducono in luoghi sicuri statici o dinamici dovranno essere adeguatamente segnalati ed illuminati (se necessario) con impianto elettrico normale e di sicurezza.

Detti percorsi dovranno essere tenuti sgombri da materiale

d) Mezzi e attrezzature d'intervento

Debbono essere installati, a seconda delle necessità, mezzi ed attrezzature, opportunamente segnalati e distribuiti; in particolare:

- mezzi di estinzione portatili costituiti da estintori idonei per l'ambiente da proteggere (polvere chimica, anidride carbonica, gas);
- idranti e/o naspi antincendio in grado di operare su tutta la superficie da proteggere;
- impianti di spegnimento automatico idrici (Sprinkler) a gas e a CO<sub>2</sub>, installati in ambienti particolari (depositi di bombole, depositi di combustibili, ecc.);
- attrezzature ausiliarie di soccorso necessarie per l'intervento (asce, pale, corde, ecc.);
- mezzi di protezione individuali (guanti, autoprotettori, maschere, cappucci, coperte).
- attrezzature a disposizione per segnalare e gestire l'allarme: impianto di diffusione sonoro, telefono, telefoni portatili, cercapersone, ecc.

Dovrà esistere un'adeguata scorta di attrezzature e mezzi d'estinzione e di intervento da utilizzare in caso di incendio, situata in area facilmente accessibile e segnalata.

Sarebbe opportuno che il sistema di allarme sia strutturato in modo tale da fornire la possibilità di comunicazioni distinte per aree a rischio diverso e per rischi diversi.

## 19.2.2 CONTENUTI DEL PIANO

Si fornisce nel seguito una traccia per i contenuti del piano.

Informazioni generali

- a) Informazioni sul sito e sull'ambiente.
- b) Informazioni generali sul luogo e sull'attività.
- c) Informazioni su tutte le vie di accesso interne ed esterne con dettaglio sulla viabilità, larghezza, ecc.
- d) Generalità sugli apprestamenti logistici e sulle aree di intervento, zone uffici, magazzini o depositi, impianti ecc..
- e) Zone a rischio particolare.
- f) Quantità e qualità dei materiali pericolosi presenti.
- g) Notizie su addestramenti di evacuazione e antincendio e dotazioni in materiale e macchine.

### 19.2.2.1 Identificazione delle possibili emergenze

In questa sezione saranno indicate in dettaglio tutte le possibili emergenze rilevanti che potranno richiedere l'applicazione del piano di emergenza.

Dovranno essere valutate le modalità di intervento per il soccorso del personale nelle aree di più difficile accesso (scavi a cielo aperto, gallerie, ecc) in relazione all'evolversi delle lavorazioni.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	493 di 556

I rischi saranno collegati con le aree dove essi possono originarsi e quelle dove possono propagarsi.

#### 19.2.2.2 *Emergenza per rischio incendio, allagamento, sostanze tossico/nocive*

Tra le cause di emergenza individuate dovrà essere posta particolare attenzione ad incendi, allagamenti e spandimento di sostanze tossiche e/o nocive generalmente possibili in ogni tipo di cantiere; in ogni caso dovranno essere previste le modalità di comunicazione e collaborazione con gli enti di soccorso esterni sia per ciò che riguarda i rischi trasmessi dal cantiere all'esterno sia viceversa ad esempio nel caso di eventi pluviali particolari dovrà essere possibile conoscere in anticipo le possibilità di esondazione e quindi di allagamento delle aree di cantiere.

#### 19.2.2.3 *Misure preventive*

Dovranno essere descritte le misure esistenti in ciascuna area di intervento e nei cantieri base, tra cui:

- la classificazione delle aree di rischio;
- gli impianti antincendio fissi e mobili;
- i sistemi di segnalazione e allarme (pulsanti di allarme, sistemi di rivelazione, sirene, ecc.).

#### 19.2.2.4 *L'organizzazione di emergenza*

In questo paragrafo saranno descritte nel dettaglio i metodi per affrontare una qualunque delle emergenze previste.

Di seguito viene fornita un elenco degli argomenti su cui verterà questo capitolo del piano. Per ogni argomento viene data da una breve descrizione dei contenuti.

##### a) Punto per il coordinamento dell'emergenza

In questa parte si darà una serie di indicazioni utili sulla funzione di tale centro e si elencheranno tutte le «facilities» (telefoni, cercapersone, riserve di estintori ecc.) di cui tale centro sarà dotato, tra cui:

- il comando del segnalatore acustico d'emergenza;
- un telefono collegato alle linee esterne in grado di funzionare anche in assenza di corrente;
- l'elenco dei numeri telefonici necessari per un pronto intervento;
- un pacchetto di medicazione;
- una radio per le chiamate di emergenza in grado di funzionare anche in assenza di corrente e dotata di batterie suppletive.

##### b) Coordinatore dell'emergenza

L'Appaltatore prima dell'inizio dei lavori dovrà nominare una persona tecnicamente competente (e un suo sostituto) che sia presente costantemente in cantiere quale Coordinatore dell'emergenza ed il cui nominativo verrà comunicato al Coordinatore per l'Esecuzione dei Lavori.

Nel caso si manifesti un pericolo grave il Coordinatore dell'emergenza gestirà e coordinerà gli interventi necessari per affrontare la situazione di emergenza.

##### c) Addetti al servizio di gestione delle emergenze e lotta antincendio

In base all'art. 6 del D.M. 10/3/1998, il datore di lavoro dovrà designare dei lavoratori incaricati dell'attuazione delle misure di protezione incendi, lotta antincendio e gestione dell'emergenza, ed assicurare agli stessi adeguata formazione (art. 7).

I cantieri in sotterraneo per la costruzione di gallerie di lunghezza superiore a 50 m rappresentano luoghi di lavoro ove si svolgono attività per le quali, ai sensi dell'art. 6 comma 3 dello stesso decreto, è previsto che i lavoratori incaricati dell'attuazione delle misure di prevenzione incendi, lotta antincendio e gestione delle emergenze, conseguano l'attestato di idoneità tecnica di cui all'art. 3 della legge 28/11/96 n. 609.

La squadra di emergenza avrà il compito di intervenire nelle situazioni di pericolo, e sarà addestrata allo scopo mediante periodiche esercitazioni. L'Appaltatore provvederà a nominare un capo squadra per la squadra di emergenza.

L'Appaltatore, prima dell'inizio delle attività di cantiere, presenterà al Coordinatore per l'Esecuzione le squadre di emergenza ed illustrerà la dotazione fornita per affrontare gli interventi prevedibili.

In questo ambito saranno date indicazioni anche per il ricorso agli enti esterni, quali ad esempio:

- autorità pubbliche (polizia, servizi);
- servizi pubblici antincendio (Vigili del Fuoco)

e definiti i ruoli di coordinamento con enti o autorità come quelle succitate.

##### d) Attivazione delle procedure per l'emergenza

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	494 di 556

Nel caso si manifesti un pericolo grave il coordinatore dell'emergenza provvederà a disporre quanto necessario relativamente all'evacuazione del personale.

L'attivazione delle procedure di evacuazione verrà notificata a tutti mediante il sistema di allarme. Il sistema di allarme dovrebbe consentire anche di notificare l'inizio di una situazione di emergenza (ad esempio in caso di principio d'incendio) o il raggiungimento di una situazione di cessato pericolo.

Una volta notificata la necessità di evacuazione, i lavoratori, con la sola eventuale eccezione della squadra di emergenza per cui valgono disposizioni diverse, dovranno allontanarsi dai posti di lavoro seguendo le istruzioni riportate al punto seguente.

e) **Compiti e procedure generali**

Il capo cantiere, o in caso di sua assenza un preposto suo delegato, è l'incaricato, che dovrà dare l'ordine di evacuazione in caso di pericolo grave ed immediato.

Il capo cantiere, o in caso di sua assenza un preposto suo delegato, è l'incaricato che una volta dato il segnale di evacuazione provvederà a chiamare telefonicamente i soccorsi.

Gli operai presenti nel cantiere, al segnale di evacuazione, metteranno in sicurezza le attrezzature e si allontaneranno dal luogo di lavoro verso un luogo più sicuro (ingresso cantiere).

Il capo cantiere, o in caso di sua assenza un preposto suo delegato, è l'incaricato che giornalmente, verificherà che i luoghi di lavoro, le attrezzature la segnaletica rimangano corrispondenti alla normativa vigente, segnalando le anomalie e provvedendo alla sostituzione, adeguamento e posizionamento degli apprestamenti di sicurezza.

f) **Comportamento dei lavoratori nei casi di emergenza**

In caso di emergenza i lavoratori dovranno mantenere la calma ed agire rapidamente evitando, comunque, ogni comportamento che possa suscitare panico o intralcio all'esodo.

In caso di evacuazione, ogni lavoratore dovrà sospendere immediatamente il proprio lavoro evitando di creare situazioni di rischio (in particolare dovrà spegnere o disattivare le macchine utilizzate) e recarsi celermente e secondo la via più breve al punto di raccolta. Nel punto di raccolta il coordinatore dell'emergenza effettuerà l'appello del personale.

g) **Mezzi di comunicazione**

L'Appaltatore dovrà provvedere a dotare i lavoratori presenti in cantiere, con particolare attenzione ai lavori che si svolgono lungo linee ferroviarie e in sotterraneo, di efficaci mezzi di comunicazione per l'uso normale e per le emergenze.

I telefoni dovranno essere posti nell'ufficio e nell'area di cantiere (o lungo la linea ferroviaria o la costruenda galleria) in riferimento all'estensione dello stesso e ad eventuali normative e/o note regionali).

In questo ambito saranno fornite informazioni di dettaglio anche sui metodi di comunicazione fra zona e zona mediante allarmi concatenati, procedure di segnalazione, ecc.

Saranno infine elencati tutti i numeri di riferimento per contattare le Autorità Competenti più vicine (Prefettura, Vigili del Fuoco, ecc.).

h) **Criteri di evacuazione**

In questa parte saranno indicati i criteri e i metodi per l'allontanamento del personale da una determinata area di rischio, nonché le caratteristiche di tutte le vie di fuga, i punti di raccolta e i metodi di registrazione del personale.

Naturalmente tutto questo comprende non solo le vie di fuga all'aperto ma, specialmente, tutte le vie di fuga da fabbricati opere in sotterraneo ecc., quali scale di accesso, porte di sicurezza e non, ascensori, montacarichi, passerelle, corridoi in sicurezza, aree scoperte, ecc.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	495 di 556

i) Luoghi di raccolta del personale

L'Appaltatore dovrà prevedere luoghi di raccolta del personale definibili come luoghi "sicuri", ubicati sempre in superficie e facilmente individuabili da appositi cartelli.

j) Piani di intervento medico

I piani saranno redatti con la guida del medico competente in apposito documento.

k) Addestramento ed aggiornamento del piano

I cantieri per loro natura sono soggetti a frequenti modifiche e spostamenti di personale; ciascuna modifica dovrà essere riportata immediatamente e puntualmente sul piano di emergenza che dovrà continuamente rispecchiare la situazione reale del cantiere.

In questo paragrafo saranno fornite le modalità e i tempi di aggiornamento del piano di emergenza interno nonché le metodologie di addestramento del personale all'uso di tale documento; infine sarà indicato il/i responsabile/i degli aggiornamenti al piano.

l) Elencazioni varie

Il piano conterrà un elenco particolareggiato di:

- edifici, magazzini, ecc. facenti parte dell'intervento con indicazioni su planimetria delle vie di fuga e dei punti di rischio;
- accessi pedonabili e carrabili dell'impianto;
- strade primarie e secondarie interne;
- idranti, naspì, estintori portatili e carrellati, veicoli antincendio, riserve di acqua antincendio e schiuma e sistemi di pompaggio, allarmi fissi automatici e manuali, disponibili;
- sostanze pericolose in stoccaggio e in uso con indicazione della loro ubicazione;
- quantità di personale interno ed esterno mediamente presente;
- impianti pericolosi con indicazione della loro ubicazione;
- principali protezioni passive;
- composizione numerica addetti operativi alla sicurezza.

m) Procedure operative per l'emergenza

Questa è la parte fondamentale di tutto il piano di emergenza; fornisce informazioni di dettaglio su come dare l'allarme a tutto il cantiere, come informare il personale, la lista dei numeri di telefono interni, la procedura di avvertimento del personale ed infine il metodo di messa all'erta e gli strumenti per chiamare gli addetti all'emergenza e il responsabile o il suo vice.

Il piano di emergenza dovrà poi contenere le procedure per fronteggiare qualunque tipo di emergenza significativa.

Saranno descritti gli scenari di accadimento per le varie aree di rischio identificando tutto quello che dovrà essere espletato per evitare gravi conseguenze durante una situazione di pericolo.

Saranno così fornite informazioni, per ogni tipo di incidente (incendio, esplosione, rilascio gas, sovratemperatura, spillamenti di liquidi nocivi o infiammabili) sulle azioni che dovranno eseguire le persone al lavoro nell'area coinvolta nel rischio, sulle responsabilità dei preposti, in che modo e quando il personale dovrà eseguire l'esodo e dove raccogliersi, chi avvertire sia all'interno che all'esterno del cantiere, quali misure adottare per circoscrivere l'emergenza (evitare ad esempio la propagazione di un incendio), quali mezzi antincendio impiegare per ogni area di pericolo e di quali sicurezze passive usufruire.

Sarà necessaria una descrizione delle azioni degli addetti alla sicurezza per ogni emergenza, anche nel caso che si voglia richiedere l'ausilio di mezzi esterni (ad esempio Vigili del Fuoco più vicini).

Saranno indicati sia i criteri di allontanamento che le persone responsabili per tali operazioni. Saranno fornite informazioni di dettaglio su tutte le procedure per la chiusura di una emergenza. Si tratterà cioè di fornire le procedure per la segnalazione della fine dello stato di allerta, sia con mezzi acustici che ottici, il ritorno per tutti gli addetti all'attività lavorativa, la segnalazione agli enti esterni ed infine tutte le azioni di "follow-up".

Fra tali azioni rammentiamo quelle relative ai controlli a tappeto per l'eliminazione della possibilità di un ripetersi dell'emergenza a breve termine (ad esempio un incendio covante erroneamente considerato spento ed invece in procinto di riaccensione), per la delimitazione delle aree coinvolte nell'incidente per evitare errate manovre o accessi non voluti di personale non specializzato o mancante dei dovuti permessi.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	496 di 556

Inoltre saranno individuati gli interventi per segnalare all'interno e all'esterno nel più breve tempo possibile, la zona fuori servizio o comunque quella dove si prevede un intervento per ripristinare la situazione deteriorata dall'emergenza.

Infine il documento darà le indicazioni di carattere generale per ripristinare lo stato di normalità; ad esempio per quanto riguarda le apparecchiature antincendio, come riempire i serbatoi di liquido estinguente (polvere, schiuma, ecc.), riavvolgere le manichette dopo averle lasciate ad asciugare, verificare che tutte le dotazioni antincendio siano pronte per una nuova emergenza nel più breve tempo possibile.

n) Indagine sulla emergenza

Sarà necessario fornire un circostanziato resoconto di qualsiasi incidente ed eseguire una analisi di quanto accaduto cercando di comprendere i motivi operativi, di gestione e/o manutenzione che hanno portato ad una certa emergenza coinvolgendo, in modo più o meno grave, beni e persone.

Il personale della sicurezza fornirà:

- relazione dettagliata sull'area dove è avvenuta l'emergenza specificando anche le altre aree di rischio coinvolte. Tale relazione conterrà anche indicazioni sui beni o le persone danneggiate nell'incidente;
- analisi di dettaglio delle cause e degli effetti dell'incidente considerando le varie circostanze, in presenza delle quali tale incidente potrebbe ripetersi in diverse condizioni operative;
- fotografie delle aree di rischio, rapporti di tutti coloro che hanno partecipato attivamente alla emergenza (addetti alla squadra antincendio, responsabili, capireparto, ecc.).

Andrà quindi condotta, a posteriori, un'analisi dei rischi per incendio, esplosione, rilascio gas, spargimento liquidi pericolosi, in modo da poter proporre tutto quello che dovrà essere variato nell'impianto o nei sistemi di sicurezza per evitare il ripetersi dell'emergenza.

o) Allegati al piano

Di seguito è riportato un elenco sommario dei documenti grafici che dovrebbero essere allegati ad un piano di emergenza come ausilio a chi dovrà applicare le procedure e delle informazioni contenute nel documento:

- schemi di marcia e di processo di tutte le utilities (acqua, aria compressa, vapore, ecc.);
- planimetrie di tutto l'impianto contenente zone di lavoro, di stoccaggio, di produzione di energia, ecc.;
- planimetrie di dettaglio di ogni singola area di rischio con indicazione puntuale degli stoccaggi pericolosi, delle vie di fuga e delle zone più pericolose;
- schema planimetrico antincendio con indicazione, per ogni area, di tutte le sicurezze attive e passive e soprattutto dei sistemi e delle apparecchiature attive;
- schemi dei collegamenti elettrici e della rete di comunicazione e di segnalazione automatica e manuale;
- elenco dei numeri di telefono, interni ed esterni all'impianto compresi i servizi per ogni zona di rischio;
- elenco delle Autorità Competenti della Provincia e della Regione in cui è situato lo stabilimento;
- schemi planimetrici del percorso delle tubazioni contenenti fluidi pericolosi, infiammabili, o tossici/nocivi con indicazione del valvolame principale;
- diagramma di flusso delle attività e degli addetti all'emergenza e delle interconnessioni con le autorità esterne (USL, Protezione Civile, Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco).

p) Prove simulate di emergenza

Le prove simulate di emergenza hanno per oggetto sia l'ipotesi di eventi che coinvolgono una zona di lavorazione, sia situazioni che interessano un'area più ampia e, al limite, l'intera area del cantiere.

Le prove simulate dovranno avere fra l'altro le seguenti finalità:

- verificare se i piani operativi di emergenza rispondono efficacemente alla esigenza di controllo ed eliminare le situazioni anomale per prevenire o minimizzare le conseguenze degli incidenti;
- controllare l'efficienza e l'affidabilità delle attrezzature e dei mezzi predisposti, nonché la validità delle procedure;
- rilevare il grado di adeguatezza delle sistemazioni strutturali (vie di uscita, zone di raccolta, ecc.);
- verificare la prontezza di azione e decisione dei Responsabili e la corretta applicazione delle procedure;
- sensibilizzare ed addestrare tutto il personale alla effettuazione di tutti i compiti stabiliti ed all'uso dei mezzi predisposti per meglio rispondere, qualora gli eventi ipotizzati si dovessero verificare realmente.

Le prove saranno effettuate sia in condizioni di orario di normale lavoro, sia in condizioni di particolare difficoltà (es. notte, festivi, ecc.).



Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	497 di 556

Si darà preavviso delle prove con anticipo il più ridotto possibile, a discrezione dei responsabili. Saranno previste:

- Prove simulate di «Emergenza Generale» che coinvolge l'intero cantiere con raccolta nei punti stabiliti di tutto il personale presente, salvo quello che, come eventualmente previsto, dovrà garantire la continuità dell'esercizio. La frequenza delle prove sarà di 1 volta/anno circa.
- Prove simulate di «Emergenza» che coinvolge ogni singola area e che ne simula la messa in sicurezza e l'evacuazione. La prova dovrà essere rigorosamente predisposta per consentire la più realistica realizzazione compatibilmente con le esigenze produttive del cantiere. La frequenza delle prove sarà di 1 volta/anno per ogni zona.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	498 di 556

## 20 DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

### 20.1 PREMESSA

Ad ogni lavoratore addetto a mansioni che lo espongano al rischio di infortuni o di malattia professionale, non altrimenti eliminabili, dovranno essere messi a disposizione da parte dell'Appaltatore e delle altre Imprese esecutrici, specifici Dispositivi di Protezione Individuale (DPI) conformemente alle disposizioni vigenti.

Si intende per dispositivo di protezione individuale, di seguito denominato "DPI", qualsiasi attrezzatura destinata ad essere indossata e tenuta dal lavoratore allo scopo di proteggerlo contro uno o più rischi suscettibili di minacciarne la sicurezza o la salute durante il lavoro, nonché ogni complemento o accessorio destinato a tale scopo.

I DPI devono essere impiegati quando i rischi non possono essere evitati o sufficientemente ridotti da misure tecniche di prevenzione, da mezzi di protezione collettiva, da misure, metodi o procedimenti di riorganizzazione del lavoro.

Sarà compito del CEL verificare che, all'interno dei diversi documenti di valutazione dei rischi (POS), siano presenti le indicazioni e prescrizioni in merito all'utilizzo dei DPI per il personale all'interno del cantiere. Il CEL dovrà altresì verificare la presenza in cantiere delle attestazioni di avvenuta consegna dei DPI stessi ai lavoratori esposti.

Nel presente capitolo vengono fornite, in linea generale, indicazioni connesse ai DPI più comuni. Per questi DPI vengono riportati i criteri di scelta in funzione dell'attività lavorativa e le misure di prevenzione ed istruzione per gli addetti.

### 20.2 CONFORMITÀ DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

I Dispositivi di Protezione Individuale dovranno essere conformi alla normativa CEE e riporteranno il contrassegno CE con indicazione dell'anno di produzione.

L'obbligo dell'uso dei DPI sarà richiamato da apposita segnaletica collocata nell'ambiente di lavoro, conforme al D.Lgs 81/2008 Allegato XXV.

Si ricorda che sono stati approvati con Decreto del Ministero del Lavoro del 02/05/2001 i criteri per l'individuazione e l'uso di DPI relativi:

1. alla protezione dell'udito, (Norma UNI EN 458/1995);
2. alla protezione delle vie respiratorie, (Norma UNI EN 10720/1998);
3. alla protezione degli occhi (Norma UNI EN 169/1993, Norma UNI EN 170/1993, Norma UNI EN 171/1993):
  - filtri per saldatura e tecniche connesse,
  - filtri per radiazioni ultraviolette,
  - filtri per radiazioni infrarosse;
4. a indumenti protettivi da agenti chimici, (Norma UNI EN 9609/1990).

### 20.3 MODALITÀ DI CONSEGNA E USO DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE

I DPI dovranno essere forniti ai lavoratori, dai propri datori di lavoro, in occasione dell'assunzione ed anche in relazione alla mansione da svolgere (otoprotettori, cintura di sicurezza, maschere facciali ecc.) e alla valutazione dei rischi.

Dovrà esistere, in cantiere, un registro dei dispositivi forniti ad ogni addetto controfirmato dallo stesso per presa in carico e accettazione delle procedure di uso e corretta manutenzione.

I DPI sono personali e dovranno quindi essere adatti alle caratteristiche anatomiche dei lavoratori che li utilizzano.

I lavoratori dovranno essere adeguatamente informati e formati circa l'obbligo di utilizzo e le procedure per il corretto uso e la manutenzione dei DPI.

Il datore di lavoro delle imprese esecutrici, o un suo preposto, dovrà monitorare l'utilizzo dei DPI, rilevando eventuali problemi di utilizzazione.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	499 di 556

Dovrà essere assicurata dal datore di lavoro l'efficienza e l'igiene dei DPI mediante adeguata manutenzione, riparazione o sostituzione; inoltre dovranno essere predisposti luoghi adeguati per la conservazione ordinata, igienica e sicura dei DPI.

I lavoratori dovranno verificare l'integrità/idoneità dei DPI prima dell'uso e segnalare tempestivamente al datore di lavoro o al preposto eventuali anomalie riscontrate.

## 20.4 CONTROLLI

Il datore di lavoro delle imprese esecutrici dovrà tenere il registro di consegna e di controllo dei DPI aggiornato. Tale registro dovrà essere a disposizione per le opportune verifiche del CEL.

Il datore di lavoro delle imprese esecutrici dovrà dare evidenza al CEL degli eventuali provvedimenti disciplinari nei confronti del personale che non ottempera agli obblighi di legge e a quanto riportato nel Piano di Sicurezza e Coordinamento.

## 20.5 TIPOLOGIE DI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALI

I DPI devono essere conformi alle norme di cui al decreto legislativo 4 dicembre 1992 n. 475, e sue successive modificazioni.

I DPI devono inoltre:

- essere adeguati ai rischi da prevenire, senza comportare di per sé un rischio maggiore;
- essere adeguati alle condizioni esistenti sul luogo di lavoro;
- tenere conto delle esigenze ergonomiche o di salute del lavoratore;
- poter essere adattati all'utilizzatore secondo le sue necessità.

In caso di rischi multipli che richiedono l'uso simultaneo di più DPI, questi devono essere tra loro compatibili e tali da mantenere, anche nell'uso simultaneo, la propria efficacia nei confronti del rischio e dei rischi corrispondenti.

### 20.5.1 CASCO DI SICUREZZA

Il casco o elmetto, oltre ad essere robusto per assorbire gli urti e altre azioni di tipo meccanico, affinché possa essere indossato quotidianamente, dovrà essere leggero, ben aerato, regolabile, non irritante e dotato di regginuca per la stabilità in tutte le condizioni lavorative.

Il casco dovrà essere costituito da una calotta a conchiglia, da una bardatura e provvista di una fascia antisudore anteriore e di un rivestimento interno per l'inverno. La bardatura dovrà permettere la regolazione in larghezza.

L'uso del casco dovrà essere compatibile con l'utilizzo di altri DPI; vi sono caschi che per la loro conformazione permettono l'installazione di visiere o cuffie di protezione.

### 20.5.2 GUANTI

A seconda della lavorazione o dei materiali si dovrà far ricorso a diversi tipi di guanti. In particolare occorrerà usare:

- guanti in tela rinforzata (resistenti a tagli, abrasioni, strappi, perforazioni, al grasso e all'olio) per lavori pesanti di manipolazione di materiali da costruzione;
- guanti in gomma resistenti a solventi, prodotti caustici e chimici, taglio, abrasione e perforazione, per lavori di verniciatura, lavori con sostanze che possono provocare allergie o comunque lavori con solventi e prodotti caustici;
- guanti resistenti a perforazione, taglio e abrasione, impermeabili e resistenti ai prodotti chimici per manipolazione di olii disarmanti, catrame, prodotti chimici;
- guanti antivibrazioni con doppio spessore sul palmo, imbottitura di assorbimento delle vibrazioni e chiusura di velcro, resistenti a tagli, strappi, perforazioni per lavori con martelli demolitori;
- guanti per elettricisti, isolanti e resistenti a tagli, abrasioni e strappi;
- guanti di protezione contro il calore resistenti ad abrasione, strappi e tagli per lavori di saldatura o di manipolazione di prodotti caldi;
- guanti di protezione dal freddo resistenti a taglio, strappi e perforazioni per trasporti in inverno o lavorazioni in condizioni climatiche fredde in generale

### 20.5.3 CALZATURE DI SICUREZZA

In funzione dell'attività lavorativa si possono utilizzare diversi tipi di calzature; occorrerà quindi valutare le circostanze ed utilizzare sempre la calzatura di sicurezza idonea all'attività. Il mercato offre:

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	500 di 556

- scarpe di sicurezza con suola impermeabile e puntale di protezione (indicate ad esempio per lavori su impalcature, demolizioni, lavori in cls ed elementi prefabbricati)
- scarpe di sicurezza con intersuola termoisolante
- scarpe di sicurezza a slacciamento rapido (indispensabili per lavorazioni a rischio di proiezione di masse incandescenti fuse)

#### 20.5.4 DISPOSITIVI DI PROTEZIONE PER L'UDITO

La caratteristica di un DPI contro il rumore è quello di assorbire le frequenze sonore pericolose per l'udito, rispettando nello stesso tempo le frequenze utili per la comunicazione e per la percezione dei pericoli.

Per la protezione dell'udito si possono utilizzare diversi DPI (principalmente cuffie antirumore e inserti auricolari del tipo usa e getta). E' indispensabile, nella scelta dei DPI, valutare l'ambiente, le condizioni di utilizzo e l'entità del rumore, oltre che la praticità d'uso.

Prima della prescrizione dell'utilizzo di otoprotettori obbligatori (ove la legge lo prevedesse per il livello di esposizione del lavoratore), il datore di lavoro, dovrà valutare le conseguenze riconducibili all'adozione di tale misura di protezione per l'udito che potrebbe portare ad una riduzione del livello di percezione di segnalazioni acustiche di sicurezza legate all'esercizio ferroviario e/o il transito e la manovra di mezzi operativi e di ridurre l'efficacia di tali protezioni contro il rischio di investimento. Qualora questo si verificasse, nelle condizioni precedentemente descritte il datore di lavoro è tenuto ad adottare misure organizzative alternative, quali la turnazione del personale, o inserire la lavorazione tra quelle previste nelle fasi di interruzione del binario.

Quindi, prima dell'inizio di lavori in adiacenza a tratti interessati da presenza di esercizio ferroviario, in relazione alle rilevazioni fonometriche del rumore di fondo effettivo, le imprese provvederanno ad adeguare, se necessario, il proprio piano sanitario e le conseguenti misure di sicurezza illustrandole nel POS.

#### 20.5.5 DISPOSITIVI DI PROTEZIONE DELLE VIE RESPIRATORIE

I pericoli per le vie respiratorie possono essere essenzialmente di due tipi:

- deficienza di ossigeno nella miscela inspirata;
- inalazione di aria contenente inquinanti (tossici, nocivi, irritanti, ecc.), sotto forma di polveri, nebbie, fumi, gas o vapori.

Per la protezione degli inquinanti che possono essere presenti nei singoli ambienti di lavoro, si può scegliere fra i seguenti DPI:

- mascherina antipolvere monouso;
- respiratori semifacciali dotati di filtro;
- apparecchi respiratori a mandata d'aria.

La scelta dell'uno o dell'altro DPI dovrà essere fatta in base ad un esame preventivo del tipo di pericolo presente.

Nel caso di deficienza di ossigeno occorrerà fare uso di autorespiratori (con bombole contenenti miscele di ossigeno).

Per i DPI dotati di filtri occorrerà sostituire gli stessi secondo quanto previsto dal libretto d'uso e comunque ogni qualvolta l'olfatto segnali odori particolari o quando si noti una diminuzione della capacità respiratoria.

#### 20.5.6 OCCHIALI DI SICUREZZA E VISIERE

L'uso degli occhiali di sicurezza è obbligatorio ogni qualvolta si eseguano lavorazioni che possono produrre lesioni agli occhi per la proiezione di schegge o corpi estranei.

Le lesioni possono essere dei seguenti tipi:

- meccaniche: schegge, trucioli, aria compressa, urti accidentali;
- ottiche: irradiazione ultravioletta, luce intensa, raggi laser;
- termiche: liquidi caldi, corpi estranei caldi;
- chimiche: acidi, sostanze basiche, vapori.

Gli occhiali dovranno avere sempre schermi laterali per evitare le proiezioni di materiali o liquidi di rimbalzo o comunque di provenienza laterale.

Per gli addetti all'uso di fiamma libera (saldatura ossiacetilenica, saldatura di guaine bituminose, ecc.) o alla saldatura elettrica ad arco voltaico, gli occhiali o lo schermo dovranno essere di tipo inattinico, cioè di colore o composizione delle lenti (stratificate) capace di filtrare i raggi UV (ultravioletti) e IR (infrarossi) capaci di portare lesioni alla cornea e al cristallino, e in alcuni casi anche la retina.

Le lenti degli occhiali dovranno essere realizzate in vetro o in materiale plastico (policarbonato).

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	501 di 556

#### 20.5.7CINTURE DI SICUREZZA

Per lavori ove sussista il rischio di caduta dall'alto e non sia possibile allestire adeguati dispositivi di protezione collettiva, si dovranno utilizzare le cinture di sicurezza con bretelle e fasce gluteali, unitamente ad una idonea fune di trattenuta che limiti la caduta a non più di 1,5 m., terminante in un gancio di sicurezza del tipo a moschettone; dovrà essere disponibile in ogni circostanza un solido aggancio per il moschettone.. L'uso della fune dovrà avvenire in concomitanza con dispositivi ad assorbimento di energia (dissipatori) perché anche cadute da altezze modeste possono provocare forze d'arresto elevate.

#### 20.5.8INDUMENTI PROTETTIVI PARTICOLARI

Lavorazioni specifiche, come quelle relative all'asfaltatura, alla saldatura, ecc., impongono l'utilizzo di DPI particolari, caratteristici dell'attività.

Oltre ai DPI tradizionali esiste inoltre una serie di indumenti che in talune circostanze e particolari attività lavorative svolgono anche la funzione di DPI, tra cui ad esempio:

- copricapi a protezione dei raggi solari;
- indumenti da lavoro ad alta visibilità per tutti i soggetti impegnati nei lavori in galleria, lungo linea ferroviaria, o che comunque operano in zone di forte flusso di mezzi d'opera o su strada;
- indumenti di protezione contro le intemperie (giacche, pantaloni impermeabili, indumenti termici).

#### 20.5.9DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALI PER LAVORI IN SOTTERRANEO

I lavoratori addetti a lavori all'interno delle gallerie dovranno indossare tuta o giacca e pantaloni ad alta visibilità di classe 3 così come definiti dal DM 9/6/1995. L'utilizzo di indumenti ad alta visibilità di classe 2 (giubbetto o corpetto) è previsto unicamente per gli assistenti, per il personale che porta all'interno delle gallerie il materiale di fornitura e per altro personale che si reca in galleria per effettuare controlli inerenti la direzione lavori od attività similari.

I lavoratori operanti all'esterno della galleria dovranno indossare indumenti ad alta visibilità di classe 2 (giubbetto o corpetto).

E' in ogni caso sempre obbligatorio l'uso di caschi di protezione per tutto il personale che lavora in galleria.

Sarà compito del datore di lavoro dell'impresa esecutrice verificare la necessità che i lavoratori, che operano in galleria, siano dotati di autos salvatore (dispositivo erogatore di ossigeno).

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	502 di 556

## 21 INFORMAZIONE E FORMAZIONE DEI LAVORATORI

### 21.1 PREMESSE

Gli aspetti legati alla formazione / informazione dei lavoratori, secondo quanto indicato nel D.Lgs. 81/08, sono di specifica competenza del datore di lavoro delle imprese esecutrici.

Scopo del presente capitolo è di delineare ed individuare gli obblighi normativi che i datori di lavoro dovranno sviluppare attraverso un programma di formazione ed informazione dei lavoratori.

### 21.2 ATTIVITÀ DI INFORMAZIONE/FORMAZIONE

Ciascun datore di lavoro delle imprese esecutrici dovrà prevedere un programma d'informazione/formazione sulla sicurezza per i propri addetti, con specifico riferimento alle problematiche del cantiere in oggetto e ai contenuti del Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Nel programma di formazione, contenuto nel documento di valutazione, dovranno essere analizzati gli argomenti riportati a scopo indicativo nel presente capitolo in base agli artt. 36 e 37 del D.Lgs. 81/08.

Ciascun datore di lavoro delle imprese esecutrici dovrà fornire alle maestranze, prima dell'inizio delle attività lavorative, indicazioni relative ai contenuti del Piano di Sicurezza e coordinamento e del POS, con particolare riferimento a:

- i rischi specifici del luogo in cui si andrà ad operare;
- i rischi specifici cui è esposto in relazione all'attività svolta, le normative di sicurezza e le disposizioni aziendali in materia;
- le regole di circolazione all'interno del cantiere;
- le zone di sosta autorizzate;
- le zone pericolose (pendenze, sagome di ingombro ristrette, peso limitato, suolo non stabilizzato, ecc.);
- la presenza di altri lavori che nelle immediate vicinanze attendono ad altre lavorazioni;
- la presenza di canalizzazioni, cavi sotterranei o aerei.

Nell'affidamento dei lavori all'interno del cantiere ad imprese subappaltatrici o a lavoratori autonomi, l'Appaltatore dovrà:

- verificare l'idoneità tecnico professionale delle imprese e/o dei lavoratori autonomi in relazione ai lavori da affidare in subappalto;
- verificare l'avvenuta formazione/informazione del personale
- fornire agli stessi soggetti dettagliate informazioni sui rischi specifici dell'ambiente in cui dovranno operare e sulle misure di prevenzione e di emergenza adottate.

Inoltre i datori di lavoro delle imprese dovranno coordinarsi e cooperare all'attuazione delle misure di prevenzione e protezione, informandosi reciprocamente anche al fine di eliminare rischi dovuti alle interferenze tra i lavoratori delle diverse imprese coinvolte nell'esecuzione complessiva dell'opera.

Il datore di lavoro avrà cura di distribuire ai lavoratori il materiale informativo relativamente a:

- i rischi per la sicurezza e la salute connessi all'attività lavorativa;
- le misure di prevenzione/mitigazione adottate;
- i pericoli connessi all'eventuale utilizzo/presenza di sostanze pericolose;
- i contenuti del PSC e del POS
- le procedure per il pronto soccorso, la lotta antincendio e l'evacuazione dei lavoratori;
- i nominativi del Responsabile del servizio di prevenzione e protezione e del Medico competente;
- i nominativi dei lavoratori incaricati di svolgere azioni di emergenza, pronto soccorso, antincendio ed evacuazione.

La formazione dovrà avvenire in occasione:

- dell'assunzione;
- del trasferimento o cambiamento di mansione;
- dell'introduzione di nuove attrezzature di lavoro e nuove tecnologie, di nuove sostanze e preparati pericolosi.

Eventuali punti di particolare pericolo dovranno essere contraddistinti con segnaletica atta a trasmettere messaggi di avvertimento, divieto, prescrizioni, salvataggio.

### 21.3 RIUNIONE PERIODICA DI PREVENZIONE E PROTEZIONE DAI RISCHI

Il CEL verificherà che sia stato previsto lo svolgimento di riunioni periodiche che dovranno essere effettuate all'inizio dei lavori e ogni qualvolta la criticità degli interventi più significativi lo rende necessario e che siano presenti le

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	503 di 556

## 21.4 SEGNALETICA DI SICUREZZA

Le attività relative allo studio, installazione, gestione e manutenzione della segnaletica di sicurezza in cantiere sono a carico dell'Appaltatore.

Nel presente capitolo sono fornite in via del tutto generale alcune indicazioni che potranno servire all'Appaltatore in tale attività. L'appaltatore predisporrà nel POS una planimetria delle aree di cantiere (cantiere base ed aree d'intervento) con l'indicazione della segnaletica prevista ed una procedura per la gestione e l'installazione della segnaletica. Il personale di cantiere dovrà essere informato/formato sul significato e l'utilizzo della segnaletica.

La principale normativa di riferimento per la segnaletica di sicurezza è il D. Lgs. 81/08 (TITOLO V).

La segnaletica di sicurezza fornisce indicazioni, prescrizioni e divieti relativamente alla salute e la sicurezza dei lavoratori. A tale scopo si utilizza un segnale luminoso o acustico, una comunicazione verbale, un segnale gestuale (art. 162 D.Lgs. 81/08) o visivo.

Tramite la segnaletica di sicurezza si fornisce un preciso ed immediato avvertimento all'operatore.

Il datore di lavoro fa ricorso alla segnaletica di sicurezza allo scopo di:

- Avvertire di un rischio o di un pericolo le persone esposte;
- Vietare comportamenti che potrebbero causare pericolo;
- Prescrivere determinati comportamenti necessari ai fini della sicurezza;
- Fornire indicazioni relative alle uscite di sicurezza;
- Fornire altre indicazioni in materia di prevenzione e sicurezza.

Il datore di lavoro provvede affinché:

- Il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza sia informato di tutte le misure adottate e da adottare riguardo alla segnaletica di sicurezza impiegata;
- I lavoratori siano informati di tutte le misure adottate riguardo alla segnaletica di sicurezza impiegata;
- Il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza e i lavoratori ricevano una formazione adeguata sul significato della segnaletica di sicurezza soprattutto quando questa implica l'uso di gesti o di parole nonché i comportamenti generici e specifici da seguire.

Tutta la segnaletica di cantiere dovrà essere conforme alle prescrizioni riportate nel D. Lgs 81/08.

I cartelli devono essere di dimensione adeguata alla distanza dalla quale debbono essere percepiti, puliti, ben visibili, fissati in modo adeguato, limitati alle reali necessità informative e continuamente aggiornata al progredire dei lavori.

Le indicazioni generali vanno collocate all'esterno del cantiere, le indicazioni specifiche sulle singole macchine o sul sito ove avvengono le lavorazioni. In nessun caso la segnaletica può essere ritenuta sostitutiva dei dispositivi di sicurezza richiesti.

Con riferimento alle tipologie sopra descritte, in cantiere si dovranno prevedere almeno i seguenti cartelli:

Tipologia	Indicazione	Collocazione
Divieto	Vietato fumare	Aree di deposito e di lavorazione con presenza di materiali infiammabili e/o a rischio esplosione.
	Vietato spegnere con acqua	In particolare sui quadri elettrici
	Vietato l'accesso	Ingressi al cantiere
Avvertimento	Non rimuovere le protezioni	Macchine e apparecchiature dotate di dispositivi di protezione (sega circolare, piegaferrì, ecc.)
	Tensione elettrica	Sui quadri elettrici ed ovunque si trovino parti in tensione accessibili (lavori in prossimità di linee elettriche aeree, interrate scoperte, ecc)
	Acqua non potabile	Punti di erogazione di acqua non potabile
	Pericolo caduta dall'alto	Sui ponteggi in allestimento e su strutture in costruzione
	Scavi aperti	In prossimità di scavi
	Materiale infiammabile	Depositi di materiali infiammabile
	Materiale esplosivo	Depositi di materiale esplosivo
	Carichi sospesi	Aree di costruzione di strutture in elevazione ed interrate
	Caduta	

	oggetti dall'alto	
	Mezzi in movimento	Lungo i percorsi carrabili e nelle aree di movimentazione materiali
	Indicazione presenza cantiere	In prossimità degli accessi del cantiere su strada.
	Transito mezzi pesanti	In prossimità degli accessi del cantiere su strada.
Prescrizione	Protezione occhi	Aree di preparazione calcestruzzi e malte, di lavorazione armature e casseri
	Protezione capo	Aree di stoccaggio, di lavorazione in presenza di carichi sospesi ed all'interno di scavi
	Protezione vie respiratorie	Aree di preparazione calcestruzzi e malte, di lavorazione armature in legno, nelle aree degli sbancamenti, nelle aree di lavorazione al chiuso con produzione di polveri
	Protezione mani/piedi	Aree di stoccaggio, di preparazione calcestruzzi e malte, di lavorazione armature e casseri
	Protezione udito	Nelle aree con presenza di attrezzature e macchinari ad elevata rumorosità (aree di demolizione, lavorazione casseri, scavo, di lavorazione del ferro e del legno, di preparazione calcestruzzi e malte, ecc.)
	Veicoli a passo d'uomo	Ingresso di cantiere, lungo i percorsi carrabili
Salvataggio	Vie d'esodo uscite di sicurezza	In corrispondenza delle vie d'esodo e delle uscite di sicurezza
	Cassetta di pronto soccorso	In corrispondenza del luogo in cui è conservata la cassetta di p.s.
Antincendio	Estintore	In corrispondenza degli estintori.

Inoltre:

- il posizionamento e la successiva rimozione del segnale dovranno essere programmati secondo le fasi lavorative.
- il numero dei segnali non dovrà essere eccessivo; i segnali non vanno installati «ammassati» per consentirne l'identificazione e la leggibilità
- l'altezza e la posizione del segnale dovrà essere studiata in funzione di ostacoli ed illuminazione
- la dimensione del segnale dovrà essere scelta in funzione della prevista distanza di percezione del messaggio (D.Lgs.81/08).
- dovranno essere installati in ingresso alle zone di rischio i segnali di rischio generici in prossimità del rischio quelli specifici
- i materiali costituenti i segnali dovranno essere del tipo luminescente, riflettente o con fonte propria se l'illuminazione può risultare insufficiente
- i segnali dovranno anche essere studiati in funzione delle limitazioni percettive (ad es. utilizzo di DPI)
- la segnaletica in prossimità di aree ferroviarie dovrà essere realizzata in modo tale da non interferire con il segnalamento ferroviario ed in genere con l'esercizio ferroviario (in tal senso dovrà essere sottoposta preliminarmente ai responsabili territoriali di RFI).



Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	505 di 556

## 22 DOCUMENTI, PROCEDURE E MODULISTICA

### 22.1 VERIFICA DELL'ADEMPIMENTO DA PARTE DELL'APPALTATORE DEGLI OBBLIGHI DI SICUREZZA

L'appaltatore dovrà essere in possesso della documentazione comprovante l'avvenuto adempimento degli obblighi derivanti dalle norme vigenti sulla sicurezza del lavoro, in particolare:

1. in fase di gara dovrà, mediante apposita autocertificazione, attestare quanto sopra facendo riferimento a documentazioni e date oggettivamente riscontrabili; l'autocertificazione a firma del titolare/legale rappresentante dell'impresa appaltatrice dovrà contenere l'impegno a mettere a disposizione della stazione appaltante in fase di gara e del CEL in fase esecutiva tutta la documentazione comprovante il rispetto delle norme di sicurezza.

L'autocertificazione oltre a dichiarare l'avvenuto rispetto degli obblighi contributivi e assistenziali previsti da norme e contratti applicabili dovrà certificare almeno i seguenti argomenti:

- predisposizione del documento di valutazione dei rischi aziendale, art.17, D.Lgs. 81/08;
  - nomina del responsabile del servizio di prevenzione e protezione, art. 17, D.Lgs. 81/08;
  - nomina del medico competente, art. 18, D.Lgs. 81/08.
  - nomina, da parte dei lavoratori, del rappresentante dei lavoratori per la sicurezza, art. 47, D.Lgs, 81/08;
  - avvenuta formazione del rappresentante dei lavoratori per la sicurezza (RLS), in base all' art.37, D.Lgs; 81/08;
  - avvenuta consultazione del RLS in merito alla predisposizione del documento di valutazione dei rischi, predisposizione del piano di formazione, modifiche tecniche e organizzative, ecc., art. 18, D.Lgs. 81/08;
  - nomina degli addetti alle emergenze, antincendio, pronto soccorso art. 18, D.Lgs. 81/08;
  - avvenuta formazione degli addetti alle emergenze antincendio, pronto soccorso in base all' art.37 comma 9 del D.Lgs. 81/08;
  - effettuazione dell'informazione dei lavoratori art.36 del D.Lgs. 81/08.
  - effettuazione della formazione dei lavoratori neo assunti e/o per cambio di mansioni, art. 37 D.Lgs. 81/08;
  - dotazione dei lavoratori dei DPI necessari a svolgere in sicurezza le loro mansioni; DPI conformi al D.Lgs. 475/1992;
  - effettuazione della valutazione di rischi da rumore. art. 190, D.Lgs. 81/08;
  - le macchine e le attrezzature sono sottoposte a manutenzione programmata e verifiche periodiche così come previsto dall'art.71 comma 8 D.Lgs. 81/08;
  - avvenuta trasmissione prima dell'inizio dei lavori del piano di sicurezza alle imprese esecutrici e agli eventuali lavoratori autonomi, art. 101 del D.Lgs. 81/08;
  - avvenuta ricezione dei POS di ciascuna impresa subappaltatrice e verifica della congruenza rispetto al proprio, nei tempi previsti all'art. 101 del D.Lgs. 81/08, che verrà poi trasmesso al coordinatore per l'esecuzione;
  - avvenuta verifica dell'idoneità tecnico professionale delle imprese subappaltatrici, tenendo conto di quanto riportato nell'Allegato XVII del D.Lgs. 81/08.
2. in fase di realizzazione delle opere dovrà indicare nel POS in modo dettagliato gli obblighi cui si è adempiuto con i riferimenti oggettivi a nomi, date, documenti ecc. che verranno messi a disposizione dello stesso CEL.

### 22.2 DOCUMENTAZIONE PRESENTE IN CANTIERE

Il Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione dovrà verificare che l'Appaltatore abbia adeguatamente previsto le modalità per l'archiviazione, la consultazione, la revisione e la reperibilità in cantiere dei documenti inerenti all'igiene e alla sicurezza dei lavoratori che a titolo non esaustivo si riportano di seguito:

*Documenti di cui al D.Lgs. 81/08 e successive modifiche*

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	506 di 556

Il presente Piano di Sicurezza

Piano Operativo di Sicurezza redatto dall'Appaltatore in riferimento al singolo cantiere interessato, redatto ai sensi dell'art 89, comma 1°, lettera h), D.Lgs. 81/08

Fascicolo dell'Opera

Copia della Notifica preliminare

Cartello dei lavori esposto in cantiere ed integrato con la notifica

Copia del DURC

Copia ICCAA

Dichiarazione dell'organico medio annuo

Dichiarazione relativa al contratto collettivo applicato ai lavoratori dipendenti.

Copia della Denuncia di Inizio Attività

#### *Documentazione generale*

Nomina ed accettazione del Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione (all'interno del POS)

Attestato di formazione del RSPP (art. 31, comma 2°, D.Lgs. 81/08) (all'interno del POS)

Nomina ed accettazione del RLS (all'interno del POS)

Attestazione della formazione del RLS (art. 50, comma 1°, lett. g), D.Lgs. 81/08) (all'interno del POS)

Modulo di consegna al personale dei DPI

Documento di valutazione dei rischi (art. 17 del D.Lgs. 81/08) integrato con la valutazione del rischio incendio (art. 2 e Allegato I del D.M. 10.03.1998) ed il piano di emergenza e di evacuazione.

Autocertificazione della valutazione dei rischi (per le aziende soggette)

Verbali delle riunioni previste ai sensi dell'art.35 del D.Lgs.81/08.

Schede di sicurezza dei prodotti utilizzati (all'interno del POS)

Programma della successione dei lavori per importanti ed estese demolizioni ove presenti (art. 151, comma 2°, del D.Lgs. 81/08) (all'interno del POS);

Contratti di subappalto in corso d'opera

Verbale di coordinamento con le ditte subappaltatrici

Copia dei verbali di ispezione dell'Ispettorato del Lavoro e della ASL

Libro matricola dei dipendenti (in copia conforme)

Registro infortuni (in copia conforme)

#### *Impianti elettrici*

Dichiarazione di conformità alla regola dell'arte dell'impianto elettrico, comprensiva degli allegati di legge (D.M. 37/08)

Dichiarazione di conformità alla regola dell'arte dell'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche, comprensiva degli allegati di legge, ovvero calcolo di verifica autoprotezione dalle scariche atmosferiche (Norme CEI 81-1).

Dichiarazione di conformità alla regola dell'arte degli impianti di messa a terra comprensiva degli allegati di legge.

Dichiarazione di conformità alla regola dell'arte impianto elettrico in luoghi a maggior rischio di incendio comprensiva degli allegati di legge

Verbali delle verifiche degli impianti elettrici di terra e di protezione dalle scariche atmosferiche

Copia delle lettere di trasmissione della dichiarazione di conformità all'ASL, ARPA o ISPESL territorialmente competente (art.2 D.P.R. 462/01)

#### *Apparecchi di sollevamento*

*(di portata superiore a 200 Kg)*

Verifiche periodiche apparecchi di sollevamento (art. 71, comma 11°, D.Lgs. 81/08 e all. VII);

Libretto di omologazione ISPESL

Libretto di verifica periodica

Schede di registrazione delle verifiche trimestrali delle funi, brache e/o catene

Copia della richiesta di verifica, effettuata in seguito al trasferimento degli apparecchi di sollevamento

#### *Apparecchi a pressione*

Libretti ISPESL di collaudo apparecchi a pressione oltre i 25 l.

Verifiche periodiche ASL apparecchi a pressione oltre i 500 l.

#### *Impianti termotecnici*

Denuncia di collaudo (omologazione) all'ISPESL e verbali delle verifiche periodiche degli impianti termici aventi una potenzialità superiore a 100.000 kcal/h

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	507 di 556

Dichiarazione conformità impianto termotecnico (legge 37/08)  
 Libretto della centrale termica (se potenza superiore a 30000 kcal/h)

#### *Ponteggi ed elementi prefabbricati*

Libretto ponteggi con autorizzazione ministeriale (art. 131, D.Lgs. 81/08);  
 PIMUS - piano di montaggio, uso e smontaggio del ponteggio (art. 136, comma 1° del D.Lgs. 81/08);  
 Progetto e disegno esecutivo del ponteggio (alto più di 20 m o non realizzato nell'ambito dello schema tipo) firmato da un ingegnere o da un architetto abilitato all'esercizio della professione (art. 133, D.Lgs. 81/08);  
 Schema grafico del ponteggio firmato dal responsabile del cantiere  
 Libretto del trabattello con autorizzazione ministeriale  
 Libretti di collaudo ISPESL e verifiche ASL per ponti sospesi.  
 Piano antinfortunistico per il trasporto ed il montaggio degli elementi prefabbricati (art. 22 Circolare del Ministero del Lavoro 13/82)

#### *Macchine*

Dichiarazione di conformità di macchine nuove  
 Libretti di istruzione e manutenzione delle macchine, degli impianti e delle attrezzature  
 Certificati di omologazione delle macchine operatrici soggette ad omologazione  
 Verifiche di eventuali apparecchi a pressione

#### *Rumore/piombo/amianto*

Valutazione dell'esposizione personale dei lavoratori al rumore (art. 190, comma 1°, D.Lgs. 81/08);  
 Autorizzazione del sindaco per lavorazioni rumorose  
 Relazione tecnica di valutazione del rischio rumore  
 Registro degli esposti oltre i 87 dB(A)  
 Piano di lavoro, approvato dall'A.S.L., per interventi che prevedono la rimozione di materiali contenenti amianto (art. 256, D.Lgs. 81/08)

#### *Sorveglianza sanitaria*

Nomina ed accettazione del Medico Competente (art. 8, comma 1°, lettera a, D.Lgs. 81/08) all'interno del POS.  
 Copia dei documenti, a firma del Medico Competente, attestanti l'idoneità alle specifiche mansioni dei lavoratori in cantiere (art. 41, comma 6, D.Lgs. 81/08);  
 Relazioni di sopralluogo del medico competente presso il cantiere  
 Tesserini di vaccinazione antitetanica (event. vaccinazione antitifo e antiepatite B)  
 Denuncia malattie professionali  
 Denuncia all'INAIL per l'assicurazione del personale contro gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali

#### *Formazione/ informazione dei lavoratori*

Documenti attestanti la formazione e l'informazione dei lavoratori  
 Documentazione in merito alla formazione delle squadre di pronto soccorso, di evacuazione ed antincendio.  
 Attestato di formazione per il RLS

#### *Antincendio*

Certificato di Prevenzione Incendi (Vigili del Fuoco) o parere esame progetto (depositi combustibili liquidi o gassosi, gruppi elettrogeni ad installazione fissa, distributori di carburanti da cantiere, centrali termiche, cucine aziendali, ecc..)  
 Valutazione rischio incendio ai sensi DM 10 marzo 1998  
 Lettera di designazione degli addetti all'antincendio  
 Formazione degli addetti al servizio antincendio (attestato di partecipazione al corso di formazione ex allegato IX del D.M. 10.03.1998)  
 Registro dei controlli, verifiche, manutenzioni, informazione a formazione del personale (ex art. 5 c. 2 del D.P.R. 12.01.1998, n. 37) (se attività a soggetta a CPI)  
 Schede di verifica periodica dei presidi antincendio.

#### *Rifiuti*

Registro di carico e scarico dei rifiuti

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	508 di 556

Comunicazione alla provincia per stoccaggio rifiuti provvisori  
Copia MUD in azienda

*Sostanze pericolose*

Elenco sostanze e/o preparati pericolosi e relative schede di sicurezza.  
Certificazione mezzi di trasporto gas combustibile  
Concessione e licenza UTIF per deposito oli minerali  
Autorizzazione deposito e utilizzo esplosivi  
Autorizzazione stoccaggio rifiuti pericolosi (D. Lgs. 152/06)

*Mense/Dormitori*

Autorizzazione sanitaria per l'utilizzo della mensa  
Libretti sanitari del personale addetto alla mensa  
Autorizzazione per i dormitori di cantiere

*Galleria*

Notifica dei lavori in sotterraneo  
Registrazioni delle concentrazioni nell'aria dell'anidride carbonica, dell'ossido di carbonio, dei gas nitrosi e dell'idrogeno solforato  
Risultati delle analisi sulle concentrazioni delle polveri ed il contenuto in silice  
Registro di carico e di scarico degli esplosivi

Le notizie e gli accertamenti di cui sopra dovranno essere aggiornati ad ogni variazione delle caratteristiche del cantiere, in termini di fasi di lavoro, imprese operanti, od attrezzature utilizzate.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	509 di 556

## 23 GESTIONE DEL PIANO DI SICUREZZA

### 23.1 MODIFICHE ED INTEGRAZIONI AL PSC

Il PSC dovrà essere modificato e/o integrato a seguito di eventuali:

Proposte di integrazione da parte delle imprese esecutrici, dirette a migliorare la sicurezza in cantiere sulla base della propria esperienza. (tali aggiornamenti avverranno solo dopo che l'impresa appaltatrice avrà proposto, formalmente la documentazione delle modifiche al PSC approvate dal CEL).

Modifiche del programma lavori in relazione all'evoluzione dei lavori.

Modifiche dello stato dei luoghi.

Entrata in vigore di norme, leggi, o regolamenti, anche regionali.

Introduzione di opere aggiuntive e/o modifiche tipologiche/progettuali alle opere in corso. (Il CEL valuterà la necessità di ricorrere al supporto del Progettista/PPP).

Le disposizioni di cui sopra non si applicano ai lavori la cui esecuzione immediata è necessaria per prevenire incidenti imminenti o per organizzare urgenti misure di salvataggio.

### 23.2 VERIFICA DEI PIANI OPERATIVI DI SICUREZZA (POS) ED INTEGRAZIONE DEI PSC

#### RIFERIMENTI NORMATIVI

Per quanto attiene l'obbligo di redazione dei POS si rimanda a quanto indicato al D.Lgs. 81/08:

Entro trenta giorni dall'aggiudicazione, e comunque prima della consegna dei lavori, l'appaltatore od il concessionario redige e consegna ai soggetti in base all'art. 101:

eventuali proposte integrative del piano di sicurezza e di coordinamento quando quest' ultimo sia previsto ai sensi del decreto legislativo;

omissis

un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento, quando quest' ultimo sia previsto ai sensi del decreto legislativo 81/08;

#### 23.2.1 CONTENUTI DEL POS

Il POS redatto dall'Impresa dovrà fornire le seguenti informazioni ai sensi del D.Lgs.81/08 in base all'Allegato XV al p.to 3, che ne determina i contenuti minimi:

Il POS è redatto a cura di ciascun datore di lavoro delle imprese esecutrici, ai sensi dell'articolo 16 del D.Lgs.81/08, e successive modificazioni, in riferimento al singolo cantiere interessato; esso contiene almeno i seguenti elementi:

a) i dati identificativi dell'impresa esecutrice, che comprendono:

- 1) il nominativo del datore di lavoro, gli indirizzi ed i riferimenti telefonici della sede legale e degli uffici di cantiere;
- 2) la specifica attività e le singole lavorazioni svolte in cantiere dall'impresa esecutrice e dai lavoratori autonomi subaffidatari;
- 3) i nominativi degli addetti al pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori e, comunque, alla gestione delle emergenze in cantiere, del rappresentante dei lavoratori per la sicurezza, aziendale o territoriale, ove eletto o designato;
- 4) il nominativo del medico competente ove previsto;
- 5) il nominativo del responsabile del servizio di prevenzione e protezione;
- 6) i nominativi del direttore tecnico di cantiere e del capocantiere;
- 7) il numero e le relative qualifiche dei lavoratori dipendenti dell'impresa esecutrice e dei lavoratori autonomi operanti in cantiere per conto della stessa impresa;

b) le specifiche mansioni, inerenti la sicurezza, svolte in cantiere da ogni figura nominata allo scopo dall'impresa esecutrice;

c) la descrizione dell'attività di cantiere, delle modalità organizzative e dei turni di lavoro;

d) l'elenco dei ponteggi, dei ponti su ruote a torre e di altre opere provvisorie di notevole importanza, delle macchine e degli impianti utilizzati nel cantiere;

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	510 di 556

- e) l'elenco delle sostanze e preparati pericolosi utilizzati nel cantiere con le relative schede di sicurezza;
- f) l'esito del rapporto di valutazione del rumore;
- g) l'individuazione delle misure preventive e protettive, integrative rispetto a quelle contenute nel PSC quando previsto, adottate in relazione ai rischi connessi alle proprie lavorazioni in cantiere;
- h) le procedure complementari e di dettaglio, richieste dal PSC quando previsto;
- i) l'elenco dei dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere;
- l) la documentazione in merito all'informazione ed alla formazione fornite ai lavoratori occupati in cantiere.

Inoltre è richiesta:

- Consistenza media del personale dell'impresa in cantiere (con indicazione della corrispondenza o meno di quanto previsto dal PSC in termini di valutazione uomini/giorni)
- Programma lavori di dettaglio con indicazione delle singole fasi operative e delle eventuali lavorazioni in subappalto interferenti.
- Indicazione delle lavorazioni affidate in subappalto e nominativi delle imprese designate per tali lavori (da aggiornare in corso d'opera)
- Planimetrie quotata del cantiere con indicazione di:

Baraccamenti

Servizi igienici

Posizione cassetta/e del P.S..

Telefono/i di emergenza

Quadro elettrico generale e sottoquadri

Eventuali sottoservizi individuati o previsti

Posizione cartellonistica di sicurezza

Aree destinate a parcheggi, aree di manovra, aree di stoccaggio materiali.

Piste di cantiere

Eventuali piste dedicate all'emergenza

Recinzioni (caratteristiche tipologiche e strutturali)

- Elenco delle macchine, attrezzature ed opere provvisorie con individuazione di una procedura per:

La consultazione della documentazione relativa (libretti, dichiarazione di conformità, verifiche periodiche ecc..)

Il loro corretto utilizzo

Il programma di manutenzione

Il sistema di identificazione adottato (società di appartenenza ecc..)

Il controllo dell'idoneità dei mezzi delle ditte subappaltatrici

- Individuazione di una procedura in merito al sistema di identificazione del personale (tesserino o simili)
- Elenco dei DPI messi a disposizione del personale (con programma di verifica periodica dei verbali di consegna)
- Indicazione dell'attività formativa attuata in favore di:

Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione

Addetti ai Servizi di protezione, antincendio, evacuazione e pronto soccorso

Rappresentanti dei lavoratori

- Individuazione ed analisi di dettaglio delle fasi lavorative (con disegni schematici delle lavorazioni)
- Individuazione dei rischi specifici (dopo attenta analisi del piano di sicurezza e coordinamento dell'opera)
- Individuazione delle eventuali misure di prevenzione adottabili in riferimento alla specificità delle lavorazioni e delle scelte autonome dell'Impresa.
- Considerazioni relative alla programmazione periodica delle riunioni di coordinamento
- Considerazioni e motivazioni in merito all'adozione di misure e scelte autonome/differenti da quelle previste dai Piani di Sicurezza.
- Verifica da parte dell'impresa dei contenuti minimi dei POS prodotti dalle imprese in subappalto (che conterranno gli stessi elementi richiesti per l'impresa principale con esclusione di quelli non di propria pertinenza)

## 24 *NORMATIVA DI RIFERIMENTO*

### 24.1 *NORMATIVA GENERALE IN MATERIA DI SICUREZZA NEI CANTIERI*

Di seguito viene riportato un elenco di riferimento non esaustivo delle principale normative merito alle attività inerenti il Titolo IV del D.Lgs. 81/08:

<b><i>NORMA</i></b>	<b><i>DESCRIZIONE</i></b>	<b><i>NOTE</i></b>
D.P.R. 27/04/1955 N.547	Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro	le norme sono state abrogate dal D.Lgs. 81/08 ma sono fatte salve, (esclusi gli articoli 8,10, 36, 37, 226, 228, 319, 320, 321, 395 1° e 2° comma, 398,399,401,402, 403, e 404) ai fini della disciplina in tema di trasporto ferroviario di cui alla legge 26/04/74 n.191 fino a quando non verrà emanata una diversa disciplina di coordinamento entro 12 mesi dall'entrata in vigore del D.Lgs. 81/08.
D.P.R. 7/01/1956 n.164	Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni	le norme sono state abrogate dal D.Lgs.81/08 ma sono fatte salve (escluso l'art. 11) ai fini della disciplina in tema di trasporto ferroviario di cui alla legge 26/04/74 n.191 fino a quando non verrà emanata una diversa disciplina di coordinamento entro 12 mesi dell'entrata in vigore del D.Lgs. 81/08.
D.P.R. 19/03/1956 n.302	Norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro integrative di quelle	Modificato dalla legge 5/11/1990 n.320 e dal

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	512 di 556

	generali emanate con decreto del Presidente della Repubblica 27 aprile 1955, n.547	D.Lgs. 19/12/1994 n.758
D.P.R. 19/03/1956 n.303	Norme generali per l'igiene del lavoro	Abrogato dall'art. 304 del D.Lgs. 81/08, fatta eccezione dell'art. 64
D.P.R. 20/03/1956 n. 320	Norme per la prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro in sotterranea	Modificato dal D.Lgs. 12/06/03 n. 233 e dal 19/12/03 n.758
D.P.R. 20/03/56 n.321	Norma per la prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro nei cassoni ad aria compressa	Modificato dal D.Lgs. 19/12/03 N.758
D.P.R. 20/03/1956 n.323	Norma per la prevenzione degli infortuni sul lavoro negli impianti telefonici	Modificato dal D.Lgs. 19/12/94 n.758
D.M. 12/09/1958	Istituzione del registro degli infortuni	Integrato con Decreto del Ministro del Lavoro e Previdenza Sociale 10/08/1984 - concernente l'approvazione del modello del registro infortuni
D.M. 12/03/1959	Presidi medico chirurgici nei cantieri per lavori in sotterranea	



Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	513 di 556

<b>NORMA</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>NOTE</b>
D.M. 12/09/1959	Attribuzione dei compiti e determinazione delle modalità e delle documentazioni relative all'esercizio e delle verifiche e dei controlli previsti dalle norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro	
Circolare 05/07/60 prot.n. 800-I	Prevenzione infortuni – Verifiche e controlli	
D.M. 09/08/1960	Modalità per l'effettuazione delle prove di carico relative alla prima verifica delle gru di cui al Decreto Ministeriale 12/09/1959	
Legge 19/07/1961, n.. 706	Impiego della biacca nella pittura	
D.P.R. 30/06/65 n.1124	Testo Unico delle disposizioni per l'assicurazione obbligatoria contro gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali	
D.M. 13/07/1965	Approvazione dei modelli verbali per l'esercizio dei compiti di verifica da parte dell'ente nazionale prevenzione infortuni delle installazioni e dei dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche e degli impianti di messa a terra	
D.P.R. 17/10/67 N.977	Tutela del lavoro dei bambini e degli adolescenti	Modificato dal D.P.R. 20/03/94 n.365,dal D.Lgs. 04/08/99 n. 345 e dal D.lgs 18/08/2000 n. 262
Legge 01/03/1968	Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici	
Legge 20/05/1970 n. 300	Norma sulla tutela della libertà e dignità dei lavoratori, della libertà sindacale nei luoghi di lavoro e norme sul collocamento	
D.M. 05/03/1973	Riconoscimento di efficacia dei dispositivi a frizione per l'arresto di fine corsa	

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	514 di 556

	adottati nei paranchi elettrici	
--	------------------------------------	--

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	515 di 556

<b>NORMA</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>NOTE</b>
Legge 26/04/1974 n.191	Prevenzione degli infortuni sul lavoro nei servizi e negli impianti gestiti dalle Ferrovie dello Stato S.p.A.	Modificato dalla Legge 25/79 e dal D.P.R. 469/79. Le norme del D.P.R. 547/55 sono state abrogate dal D.Lgs. 81/08 ma sono fatte salve, (esclusi gli articoli 8,10, 36, 37, 226, 228, 319, 320, 321, 395 1° e 2° comma, 398,399,401,402, 403, e 404) ai fini della disciplina in tema di trasporto ferroviario di cui alla legge 26/04/74 n.191 fino a quando non verrà emanata una diversa disciplina di coordinamento entro 12 mesi dall'entrata in vigore del D.Lgs. 81/08. Le norme del D.R.P. 164/56 sono state abrogate dal D.Lgs.81/08 ma sono fatte salve (escluso l'art. 11) ai fini della disciplina in tema di trasporto ferroviario di cui alla legge 26/04/74 n.191 fino a quando non verrà emanata una diversa disciplina di coordinamento entro 12 mesi dell'entrata in vigore del D.Lgs. 81/08.
Legge 18/10/1977 n.791	Attuazione della direttiva del consiglio delle comunità europee (n. 73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che dovranno possedere il materiale elettrico destinato ad	

	essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione	
D.M. 19/05/1978	Riconoscimento della efficacia del sistema di sicurezza proposto dal Consorzio traforo autostradale della Frejus C.T.F., in materia di brillamento elettrico delle mine nei lavori in sotterraneo	
Legge 23/12/1978 n.833	Istituzione del servizio sanitario nazionale	
D.M. 18/05/1979	Funzioni dei medici delle ferrovie dello stato negli ambienti di lavoro nel settore igienico-sanitario	
D.P.R. 01/06/1979, n. 469	Regolamento di attuazione della legge 26 Aprile 1974, n. 191, sulla prevenzione degli infortuni sul lavoro nei servizi e negli impianti gestiti dall'Azienda autonoma delle ferrovie dello Stato	
D.M. 04/02/1980	Vigilanza congiunta (ispettorati del lavoro e organi ispettivi della Azienda autonoma delle ferrovie dello Stato) sulla applicazione delle norme di prevenzione degli infortuni negli impianti ferroviari	

<b>NORMA</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>NOTE</b>
D.P.R.31/07/1980, n. 619	Istituzione dell'istituto superiore per la prevenzione e la sicurezza del lavoro (art. 23 della legge n. 833 del 1978)	
Circolare del Ministero del Lavoro n. 15/80	Istruzioni tecniche per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni in conglomerato cementizio armato eseguite con l'impiego di casseforme a tunnel e mensole metalliche in disarmo (e sistemi similari)	
17/11/1980, n. 103	Betoniere	
Circolare del Ministero del Lavoro 31/07/980 n. 65	Applicazione delle norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro - Carrelli elevatori con conducente a piedi	
Lettera Circolare Ministro del Lavoro 31/07/1980 N. 22131	Sicurezza elevatori a cavalletto	
Circolare Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale 20/01/1982 N. 13 (Dir. Gen. del Lavoro)	Sicurezza nell'edilizia: sistemi e mezzi anticaduta, produzione e montaggio di elementi prefabbricati in c.a. e c.a.p. manutenzione delle gru a torre automontanti	
Circolare Ministero del Lavoro n. 24/82	metallici realizzati con elementi componibili	
D.P.R. 21/07/1982, n.673	Attuazione delle direttive (CEE) n. 73/361 relativa alla attestazione e al contrassegno di funi metalliche, catene e ganci e n. 76/434 per l'adeguamento al progresso tecnico della direttiva n. 73/361	
Legge 12/08/1982, n. 597	Conversione in legge con modificazioni del decreto legge 30 Giugno 1982, n. 390, concernente la disciplina delle funzioni prevenzionali e omologative delle unità sanitarie locali e dell'istituto superiore per la prevenzione e la	

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	518 di 556

								sicurezza del lavoro.
DECRETO MINISTERIALE 20 DICEMBRE 1982								Norme tecniche e procedurali, relative agli estintori portatili d'incendio, soggetti all'approvazione del tipo da parte del Ministero dell'interno
DECRETO INTERMINISTERI ALE 23 DICEMBRE 1982								Istituzione dei dipartimenti periferici per l'attività omologativa, dell'Istituto superiore per la prevenzione e la sicurezza del lavoro.
DECRETO INTERMINISTERI ALE 23 DICEMBRE 1982								Autorizzazione alle unità sanitarie locali ad esercitare alcune attività omologative di primo o nuovo impianto, in nome e per conto dell'Istituto superiore per la prevenzione e la sicurezza del lavoro
DECRETO INTERMINISTERI ALE 23 DICEMBRE 1982								Identificazione delle attività omologative, già svolte dai soppressi ente nazionale prevenzione infortuni ed associazione nazionale per il controllo della combustione, di competenza dell'istituto superiore per la prevenzione e la sicurezza del lavoro

<b>NORMA</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>NOTE</b>
DECRETO MINISTERIALE 30 novembre 1983 (in Gazz. Uff., 12 dicembre, n. 339)	Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi.	
DECRETO MINISTERIALE 1 FEBBRAIO 1984	Ordinamento dei servizi dell'Istituto superiore per la prevenzione e la sicurezza del lavoro	
DECRETO MINISTERIALE 10 AGOSTO 1984	Integrazioni al decreto ministeriale 12 Settembre 1958 concernente l'approvazione del modello del registro infortuni	
LETTERA CIRCOLARE MINISTERO DEL LAVORO 12 NOVEMBRE 1984, N.22856 - MINISTERO DEL LAVORO E DELLA PREVIDENZA SOCIALE	Direzione Generale dei Rapporti di Lavoro	
LEGGE DEL 7 DICEMBRE 1984 N. 818	Nullaosta provvisorio per le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi, modifica degli artt. 2 e 3 della L. 4 marzo 1982, n. 66, e norme integrative dell'ordinamento del Corpo nazionale dei vigili del fuoco	
DECRETO MINISTERIALE 28 MAGGIO 1985	Riconoscimento di efficacia di un sistema individuale anticaduta per gli addetti al montaggio ed allo smontaggio dei ponteggi metallici	
CIRCOLARE MINISTERO DEL LAVORO 22 NOVEMBRE 1985, N. 149	Direzione Generale dei Rapporti di Lavoro - Disciplina della costruzione e dell'impiego dei ponteggi metallici fissi	
LETTERA CIRCOLARE MINISTERO DEL LAVORO 18 APRILE 1986, N. 21467	riferimento alla Circolare N. 149/85 ed al D.M. 28 MAGGIO 1985 del MINISTERO DEL LAVORO E DELLA PREVIDENZA SOCIALE	

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	520 di 556

CIRCOLARE MINISTERO DEL LAVORO 7 LUGLIO 1986, N. 80	Criteria fondamentali per le verifiche di stabilità dei ponteggi metallici fissi	
DECRETO MINISTERIALE 10 MAGGIO 1988, N. 259	Riconoscimento di efficacia di motori termici di tipo antideflagrante.	
DECRETO MINISTERIALE 10 MAGGIO 1988, N. 347	Riconoscimento di efficacia dei mezzi e sistemi di sicurezza relativi alla costruzione ed all'impiego di radiocomandi per l'azionamento di gru, argani e paranchi	
Legge 05/03/90 n.46	Norma per la sicurezza degli impianti	Modificata dal D.Lgs. 300/06. Legge abrogata ad eccezione degli artt. 8,14 e 16, dall'art.3 del D.L. 300/06 con decorrenza indicata nel comma 1 dello stesso articolo.
DECRETO MINISTERO DELL'INTERNO 19 MARZO 1990	Norme per il rifornimento di carburanti, a mezzo di contenitori-distributori mobili, per macchine in uso presso aziende agricole, cave e cantieri	
LEGGE 19 MARZO 1990, N. 55	Nuove disposizioni per la prevenzione della delinquenza di tipo mafioso e di altre gravi forme di manifestazione di pericolosità sociale.	



<b>NORMA</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>NOTE</b>
DECRETO MINISTERIALE 12 LUGLIO 1990	Linee guida per il contenimento delle emissioni inquinanti degli impianti industriali e la fissazione dei valori minimi di emissione	
LEGGE 5 NOVEMBRE 1990, N 320	Norme concernenti le mole abrasive.	
DECRETO PRESIDENTE CONSIGLIO DEI MINISTRI 10 GENNAIO 1991, N.55	Regolamento recante disposizioni per garantire omogeneità di comportamenti delle stazioni committenti relativamente ai contenuti dei bandi, avvisi di gara e capitolati speciali, nonché disposizioni per la qualificazione dei soggetti partecipanti alle gare per l'esecuzione di opere pubbliche	
DECRETO PRESIDENTE CONSIGLIO DEI MINISTRI 1 MARZO 1991	Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno	
DECRETO PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 6 DICEMBRE 1991 N. 447	Regolamento di attuazione della legge 5 marzo 1990, n. 46, in materia di sicurezza degli impianti	
DECRETO LEGISLATIVO 27 GENNAIO 1992, N. 95	Attuazione delle direttive 75/439/CEE e 87/101/CEE relative alla eliminazione degli oli usati	
DECRETO LEGISLATIVO 30 APRILE 1992, N. 285	Nuovo codice della strada	
DECRETO MINISTERO DEL LAVORO 22 MAGGIO 1992, N. 466	Regolamento recante il riconoscimento di efficacia di un sistema individuale anticaduta per gli addetti al montaggio ed allo smontaggio dei ponteggi metallici	
DECRETO LEGISLATIVO 4 DICEMBRE 1992, N. 475	Attuazione della direttiva 89/686/CEE del consiglio del 21 Dicembre 1989 in materia di riavvicinamento delle legislazioni degli stati	

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	522 di 556

	membri relative ai dispositivi di protezione individuale	
DECRETO PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 16 DICEMBRE 1992, N. 495	Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada	
LEGGE ordinaria del Parlamento n° 257 del 27/03/1992	Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto	
DECRETO LEGISLATIVO 30 GIUGNO 1993, N. 268	Riordinamento dell'istituto superiore di prevenzione e sicurezza del lavoro, a norma dell'art. 1, primo comma, lettera h), della legge 23 Ottobre 1992, n. 421	
DECRETO INTERMINISTERIALE 15 OTTOBRE 1993, N. 519	Regolamento recante autorizzazione all'istituto superiore prevenzione e sicurezza del lavoro ad esercitare attività omologative di primo o nuovo impianto per la messa a terra e la protezione dalle scariche atmosferiche	

Commissa L346	Lotto 00	Fase R	Ente 53	Tipo doc. PU	Opera/disc. SZ0001	Progr. 001	Rev A	Pagina 523 di 556
------------------	-------------	-----------	------------	-----------------	-----------------------	---------------	----------	----------------------

<b>NORMA</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>NOTE</b>
D.Lgs. 19/09/94 n.626	Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE, 90/679/CEE, 93/88/CEE, 97/42/CEE e 1999/38/CE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori durante il lavoro	Decreto abrogato dall'art. 304 del D.lgs. 81/08, fermo restando quanto previsto dall'art. 3 c. 3 e dall'art. 306 c.2 del medesimo decreto.
DECRETO MINISTERIALE del 06/09/1994	Normative e metodologie tecniche di applicazione dell'art. 6, comma 3, e dell'art. 12, comma 2, della legge 27 marzo 1992, n. 257, relativa alla cessazione dell'impiego dell'amianto	
DECRETO LEGISLATIVO 19 DICEMBRE 1994, N. 758	Modificazioni alla disciplina sanzionatoria in materia di lavoro	
DECRETO PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 8 agosto 1994	Indirizzo e coordinamento alle Regioni ed alle Province autonome di Trento e di Bolzano per l'adozione di piani di protezione, di decontaminazione, di smaltimento - amianto - Testo vigente	
LETTERA CIRCOLARE MINISTERO DEL LAVORO 9 FEBBRAIO 1995	Direzione Generale dei Rapporti di Lavoro Igiene e Sicurezza del Lavoro DIV. VII	
D.Lgs 17/03/95 n.230	Attuazione delle direttive 89/618/EURATOM,90/641/EURATOM e 92/3/EURATOM e 96/29/EURATOM in materia di radiazioni ionizzanti	Modificato con D.Lgs. 241/2000; D.Lgs. 187/2000; D.Lgs.151/2001; D.Lgs. 257/2001; L. 39/2002; D.Lgs. 52/2007
LEGGE 2 GIUGNO 1995, N. 216	Conversione in legge con modificazioni e integrazioni, del Decreto Legge 3 Aprile 1995, n 101 concernente norme urgenti in materia di lavori pubblici	

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	524 di 556

DECRETO MINISTERIALE 9 GIUGNO 1995	Disciplinare tecnico sulle prescrizioni relative ad indumenti e dispositivi autonomi per rendere visibili a distanza il personale impegnato su strada in condizioni di scarsa visibilità	
LEGGE 26 OTTOBRE 1995, N. 447	Legge quadro sull'inquinamento acustico	
D Lgs. 17/03/1995 n°114	Attuazione della direttiva 87/217/CEE in materia di prevenzione e riduzione dell'inquinamento dell'ambiente causato dall'amianto.	
D.M. 14/05/1996	Normative e metodologie tecniche per gli interventi di bonifica, ivi compresi quelli per rendere innocuo l'amianto, previsti dall'art. 5, comma 1, lettera f), della legge 27 marzo 1992, n. 257, recante: "Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto	

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	525 di 556

<b>NORMA</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>NOTE</b>
Circolare 27/06/96 n.89	Decreto legislativo 10 marzo 1996, n. 242, contenente modificazioni e integrazioni al decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626, in materia di sicurezza e salute dei lavoratori sul luogo di lavoro. Direttive per l'applicazione.	
D.P.R. 24/07/96 n.459	Regolamento per l'attuazione delle direttive 89/392/CEE, 91/368, 93/44 e 93/68 concernenti il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alle macchine.	
Decreto 05/12/96	Procedure standardizzate per gli adempimenti documentali ai sensi dell'art. 4, comma 9, del decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626, modificato ed integrato dal decreto legislativo 19 marzo 1996, n. 242.	
Decreto 05/12/96	Modifica al registro degli infortuni sul lavoro con riferimento sull'inabilità temporanea	
Circolare 17/12/96 n.3	Enti locali. Individuazione del datore di lavoro ai sensi dell'art. 30 del D.Lgs. 19 marzo 1996, n. 242, recante modifiche ed integrazioni al D.Lgs. 19 settembre 1994, n. 626, relativo al miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro	
Decreto 16/01/97	Individuazione dei contenuti minimi della formazione dei lavoratori, dei rappresentanti per la sicurezza e dei datori di lavoro che possono svolgere direttamente i compiti propri del responsabile del servizio di prevenzione e protezione.	
Decreto 17/01/97	Elenco di norme armonizzate	

		concernente l'attuazione della direttiva 89/686/CEE relativa ai dispositivi di protezione individuale.	
D. Lgs. 05/02/1997 n°22		Attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CE sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio.	
Circolare 05/03/1997 n. 28		Decreto legislativo 19 settembre 1994, n.626 e successive modifiche – Direttive applicative	
Decreto 07/05/1997		Riduzione del tasso di premio INAIL per l'attuazione di misure di sicurezza, igiene e prevenzione nei luoghi di lavoro, in favore di imprese edili.	
Circolare n. 73 30/05/97		Ulteriori chiarimenti interpretativi del D.Lgs. 494/96 e del D.Lgs. 626/94	
D.P.C.M. n. 412 14/10/97		Regolamento recante l'individuazione delle attività lavorative comportanti rischi particolarmente elevati, per le quali l'attività di vigilanza può essere esercitata dagli ispettorati del lavoro delle direzioni provinciali del lavoro.	

<b>NORMA</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>NOTE</b>
Decreto Ministeriale n° 476 del 20/11/1997	Regolamento recante norme per il recepimento delle direttive 91/157/CEE e 93/86/CEE in materia di pile ed accumulatori contenenti sostanze pericolose	
Decreto 05/02/1998	Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli art. 31 e 33 del D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22	
Circolare 05/03/98 n. 30	Ulteriori chiarimenti interpretativi del D.Lgs. 494/96 e D.Lgs. 626/94	
D.M. 10/03/1998	Criteri di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenze nei luoghi di lavoro	
D.M. 11/03/1998	Regolamento recante norme per lo smaltimento in discarica dei rifiuti e per la catalogazione dei rifiuti pericolosi smaltiti in discarica	
Circolare n. 40 del 31/03/1998	Vigilanza per la sicurezza del lavoro. Dpcm 14 ottobre 1997, n. 412, Dpcm 5 dicembre 1997.	
D.M. 4 MAGGIO 1998	Disposizioni relative alle modalità di presentazione ed al contenuto delle domande per l'avvio dei procedimenti di prevenzione incendi, nonché all'uniformità dei connessi servizi resi dai Comandi Provinciali dei VV.F.	
D.Lgs. 16/07/1998 n.285	Attuazione di direttive comunitarie in materia di classificazione, imballaggio ed etichettatura dei preparati pericolosi, a norma dell'articolo 38 della legge 24 aprile 1998, n. 128.	
D.M. 20 OTTOBRE 1998	Criteri di analisi e valutazione dei rapporti di sicurezza relativi ai depositi di liquidi facilmente infiammabili	

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	528 di 556

	e/o tossici.	
CIRCOLARE 29/04/1999 n. 34	Indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale	
D. Lgs. 22/05/1999 n. 209	Attuazione della Direttiva 96/59/CE relativa allo smaltimento dei policlorobifenili e policlorotrifenili	
D.M. 24705/1999, n. 246.	Regolamento recante norme concernenti i requisiti tecnici per la costruzione, l'installazione e l'esercizio dei serbatoi interrati.	
D.M.20/08/1999	Ampliamento delle normative e delle metodologie tecniche per gli interventi di bonifica, ivi compresi quelli per rendere innocuo l'amianto, previsti dall'art. 5, comma 1, lettera f) , della legge 27 marzo 1992, n. 257, recante norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto.	
D. Lgs. 04/08/1999, n.359	Attuazione della direttiva 95/63/CE che modifica la direttiva 89/655/CEE relativa ai requisiti minimi di sicurezza e salute per l'uso di attrezzature di lavoro da parte dei lavoratori.	



Commissa L346	Lotto 00	Fase R	Ente 53	Tipo doc. PU	Opera/disc. SZ0001	Progr. 001	Rev A	Pagina 529 di 556
------------------	-------------	-----------	------------	-----------------	-----------------------	---------------	----------	----------------------

<b>NORMA</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>NOTE</b>
Decreto 23/09/99	Individuazione in via provvisoria dell'organismo competente al rilascio di certificazioni CE sulla base della direttiva 97/23	
D.M. 25/10/1999, n.471	Regolamento recante criteri, procedure e modalita' per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati, ai sensi dell'articolo 17 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22, e successive modificazioni e integrazioni	
DETERMINAZIONE n. 12/99 del 15 dicembre 1999	Norme di sicurezza nei cantieri.	
D.P.R. 21/12/1999 n. 554	Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici, ai sensi dell'articolo 3 della legge 11 febbraio 1994, n.109 e successive modificazioni.	modificato dal D.Lgs. 163/2006
<b>NORMA</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>NOTE</b>
Circolare 05/01/2000 n.1	Lavori minorili – D.Lgs. 04/09/99, n.345 – Prime direttive applicative	
Circolare 27/01/2000 n. 8	Attività ispettive	
D.Lgs. 23/02/200 n.38	Disposizioni di assicurazione contro gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali, a norma dell'art.55, c.1, della L. 144/99	Modificato dalla L. 388/2000; D.Lgs.202/2001; D.Lgs. 297/2002; D.L.262/2006 convertito con modificazione con L. 286/2006; L. 296/2006.
D.Lgs. 25/02/2000 n. 93	Attuazione della direttiva 97/23/CE in materia di attrezzature a pressione	
DECRETO MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI 19 aprile 2000, n.145	Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici, ai sensi dell'articolo 3, comma 5, della legge 11 febbraio 1994, n. 109, e	

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	530 di 556

	successive modificazioni.	
DECRETO LEGISLATIVO DEL 23 FEBBRAIO 2000 N. 38	Disposizione in materia di assicurazione contro gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali, a norma dell'articolo 55, comma 1, della legge 17 maggio 1999, n. 144	
DECRETO MINISTERIALE DEL 23 MARZO 2000	Riconoscimento di conformità alle vigenti norme di mezzi e dei sistemi di sicurezza relativi alla costruzione ed all'impiego di scale portatili	
DECRETO MINISTERIALE 6 APRILE 2000	Modifica al decreto ministeriale 3 agosto 1995 concernente la formazione degli elenchi soggetti abilitati alle verifiche in materia di sicurezza degli impianti Legge 5 marzo 1990, n. 46	
NOTA INTERREGIONAL E EMILIA ROMAGNA TOSCANA PROT. N° 27965/PRC DEL 10 LUGLIO 2000	"Principali requisiti igienico-sanitari e di sicurezza da adottare nella realizzazione dei campi base per la costruzione di grandi opere pubbliche quali la linea ferroviaria ad Alta Velocità e la Variante Autostradale di Valico"	

Commissa L346	Lotto 00	Fase R	Ente 53	Tipo doc. PU	Opera/disc. SZ0001	Progr. 001	Rev A	Pagina 531 di 556
------------------	-------------	-----------	------------	-----------------	-----------------------	---------------	----------	----------------------

<b>NORMA</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>NOTE</b>
Legge 07/11/2000, n. 327	Valutazione dei costi del lavoro e della sicurezza nelle gare di appalto	
Decreto 20/12/2000	Linee guida d'uso dei videoterminali	
Circolare 08/01/2000 n.4 prot. 2030/rla.5q	D.Lgs. 493/96 – Segni grafici per segnalare l'ubicazione degli idranti a muro	da intendersi riferita all'Allegato XXV del D.Lgs.81/08
Circolare 12/01/2001 n.9 prot. 20073/pr mac	Riflessi sul sistema dei collaudi e delle verifiche di talune attrezzature di lavoro derivanti dalle disposizioni del D.P.R. 459/96 e dell'art.46 L. 128/98	Da ritenersi riferita all'art.71 c.11 non al D.P.R. 459/96 e all'art.46 L. 128/98
CIRCOLARE MINISTERIALE DEL 8 GENNAIO 2001 n°2.	Redazione del piano operativo - Obblighi responsabilità e sanzioni	
CIRCOLARE MINISTERIALE DEL 8 GENNAIO 2001 n°3	Chiarimenti sul regime delle verifiche periodiche di talune attrezzature di lavoro	
Legge 22/02/01 n.36	Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.	Formalmente abrogata dal D.Lgs. 81/08, che comunque entrerà in vigore per questi aspetti dal 30 aprile 2012
Circolare 22/02/2001 n.418	Richiesta di chiarimento in ordine all'applicazione del D.Lgs. 494/96	
Decreto 02/05/2001	Criteri per l'individuazione e l'uso dei dispositivi di protezione individuale (DPI)	
Circolare 08/06/2001	Carrelli elevatori – Riduzione del rischio di rovesciamento accidentale	
DECRETO MINISTERIALE 11 OTTOBRE 2001	Condizioni per l'utilizzo dei trasformatori contenenti PCB in attesa della decontaminazione o dello smaltimento.	
D.P.R. 22/10/2001 n.462	Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici	

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	532 di 556

	pericolosi.	
Legge ordinaria del Parlamento n° 443 del 21/12/2001	Delega al Governo in materia di infrastrutture ed insediamenti produttivi strategici ed altri interventi per il rilancio delle attività produttive.	
Decreto 14/02/2002	Attuazione dell'art. 23, comma 4, del decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626, e successive modificazioni ed integrazioni, in materia di vigilanza sull'applicazione della legislazione sulla sicurezza e sulla salute dei lavoratori nei luoghi di lavoro.	
Circolare 17/05/2002 n.21	D. Lgs. 359/99 – Uso dei sistemi di imbracatura di carichi costituiti da spire di tondino metallico avvolte e bloccate da nodi a spirale – Non ammissibilità del sistema rispetto alle esigenze di sicurezza	Deve intendersi riferita all'art. 71 e all'Allegato V del D.Lgs 81/08
Decreto 10/07/2002	Disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici, differenziati per categoria di strada, da adottare per il segnalamento temporaneo	

Commissa L346	Lotto 00	Fase R	Ente 53	Tipo doc. PU	Opera/disc. SZ0001	Progr. 001	Rev A	Pagina 533 di 556
------------------	-------------	-----------	------------	-----------------	-----------------------	---------------	----------	----------------------

<b>NORMA</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>NOTE</b>
DECRETO LEGISLATIVO Governo n° 190 del 20/08/2002	Attuazione della legge 21 dicembre 2001, n. 443, per la realizzazione delle infrastrutture e degli insediamenti produttivi strategici e di interesse nazionale.	
DECRETO MINISTERIALE del 14/06/2002	Recepimento della direttiva 2001/59/CE recante XXVIII adeguamento al progresso tecnico della direttiva 67/548/CEE, in materia di classificazione, imballaggio ed etichettatura di sostanze pericolose.	
CIRCOLARE MINISTERIALE N. 4 DEL 01 MARZO 2002	Linee guida per la valutazione della sicurezza antincendio nei luoghi di lavoro ove siano presenti persone disabili	
DECRETO MINISTERIALE DEL 30 SETTEMBRE 2002	Secondo elenco riepilogativo di norme armonizzate, adottate ai sensi dell'art. 3 del decreto del Presidente della Repubblica 23 marzo 1998, n. 126, concernente l'attuazione della direttiva 94/9/CE in materia di apparecchi e sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva.	
D.Lgs. 08/04/2003 n. 66	Attuazione della direttiva 93/104/CE e della direttiva 2000/34/CE concernenti taluni aspetti dell'organizzazione dell'orario di lavoro.	Modificato dal D.Lgs. 213/2004; L. 244/2007; D.L. 248/2007 convertito, con modificazioni dalla L. 31/2008
Circolare Ministeriale n°20 del 23/05/2003	Chiarimenti in relazione all'uso promiscuo dei ponteggi metallici fissi	
Decreto legislativo 13 gennaio 2003, n. 36	Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti	
D.Lgs. Governo n° 233 del 12/06/2003	Attuazione della direttiva 1999/92/CE relativa alle prescrizioni minime per il miglioramento della tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori esposti al rischio di atmosfere esplosive.	

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	534 di 556

D. Lgs. 30 giugno 2003 n. 196	CODICE IN MATERIA DI PROTEZIONE DEI DATI PERSONALI	
D.P.R. 03/07/2003 n. 222	Regolamento sui contenuti minimi dei piani di sicurezza nei cantieri temporanei o mobili, in attuazione dell'articolo 31, comma 1, della legge 11 febbraio 1994, n. 109.	
D.Lgs. Governo n° 235 del 08/07/2003	Attuazione della direttiva 2001/45/CE relativa ai requisiti minimi di sicurezza e di salute per l'uso delle attrezzature di lavoro da parte dei lavoratori.	
Decreto 15/07/2003 n. 388	Normativa - Regolamento recante disposizioni sul pronto soccorso aziendale, in attuazione dell'articolo 15, comma 3, del decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626, e successive modificazioni	Modificato dall'avviso di rettifica in G.U. 4/5/2004 n.103
Circolare 03/12/2003 n.39 prot. 22522/rla/195	D.Lgs. 23/06/2003 n.195 Chiarimenti interpretativi	

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	535 di 556

<b>NORMA</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>NOTE</b>
LEGGE REGIONALE 23 dicembre 2003, n. 64	Norme per la prevenzione delle cadute dall'alto nei cantieri edili. Modifiche alla legge regionale 14 ottobre 1999, n. 52 concernente la disciplina delle attività edilizie.	
Decreto Ministeriale del 30/12/2003	Caratteristiche tecniche dei giubbotti e delle bretelle retro-riflettenti ad alta visibilità che devono essere indossati dai conducenti dei veicoli, immatricolati in Italia, ai sensi dell'art. 162, comma 4	
Decreto Ministeriale del 27/04/2004	Elenco malattie per le quali è obbligatoria la denuncia, ai sensi e per gli effetti dell'art.139 del testo unico, approvato con DPR 30 giugno 1965, n.1124. e successive modificazioni ed integrazioni	
D.M. 01/12/2004 n.329	Regolamento recante norme per la messa in servizio ed utilizzazione delle attrezzature a pressione e degli insiemi di cui all'articolo 19 del decreto legislativo 25 febbraio 2000, n. 93	
Circolare 03/03/2005 n.8	Disciplina di alcuni aspetti dell'organizzazione dell'orario del lavoro	
DECRETO 5 luglio 2005 Ministero dell'Interno	Integrazioni al decreto 14 maggio 2004, recante l'approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per l'installazione e l'esercizio dei depositi di gas di petrolio liquefatto, con capacità complessiva non superiore a 13 m <sup>3</sup> .	
DECRETO MINISTERIALE DEL 03/08/2005	Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica.	
CIRCOLARE MINISTERIALE n. 24 DEL 04/08/2005	Norme tecniche e procedurali per la classificazione ed omologazione di estintori portatili di incendio: applicazione, chiarimenti e precisazioni per i Comandi provinciali dei Vigili del Fuoco.	

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	536 di 556

CIRCOLARE MINISTERIALE N°189 DEL 06/09/2005		Interpretazione dell'articolo 10, comma 2, lettera b), del decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285, relativo al Nuovo codice della strada.	
CIRCOLARE n. 29/2005		Piattaforme di lavoro elevabili Traslazione con operatore a bordo delle piattaforme sviluppate	
Decreto 28/10/2005		Sicurezza nelle gallerie ferroviarie	
Provvedimento 26/01/2006		Conferenza Permanente per i Rapporti tra lo Stato le regioni e le Province Autonome di Trento e Bolzano. Accordo tra il Governo e le regioni e province autonome, attuativo dell'articolo 2, commi 2, 3, 4 e 5, del decreto legislativo 23 giugno 2003, n. 195, che integra il decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626, in materia di prevenzione e protezione dei lavoratori sui luoghi di lavoro. (Atto n. 2407).	



Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	537 di 556

<b>NORMA</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>NOTE</b>
Provvedimento 16/03/2006	Conferenza permanente per i rapporti tra lo stato le regioni e le province autonome di Tranto e Bolzano. Intesa in materia di individuazione delle attivita' lavorative che comportano un elevato rischio di infortuni sul lavoro ovvero per la sicurezza, l'incolumita' o la salute dei terzi, ai fini del divieto di assunzione e di somministrazione di bevande alcoliche e superalcoliche, ai sensi dell'articolo 15 della legge 30 marzo 2001, n. 125. Intesa ai sensi dell'articolo 8, comma 6, della legge 5 giugno 2003, n. 131.(Repertorio atti n. 2540).	
D.Lgs. 12/04/2006 n. 163	Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE	
DECRETO MINISTERIALE DEL 05/04/06 n. 186	Regolamento recante modifiche al decreto ministeriale 5 febbraio 1998 "Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero, ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22".	
DECRETO LEGISLATIVO Governo 10/04/2006 n° 195	Attuazione della direttiva 2003/1 O/CE relativa all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (rumore).	
DECRETO LEGISLATIVO 4 luglio 2006, n. 223	Le "misure urgenti per il contrasto del lavoro nero e per la promozione della sicurezza nei luoghi di lavoro". Esclusi commi 1 e 2 art. 36	
DECRETO LEGISLATIVO 25 luglio 2006, n. 257	Attuazione della direttiva 2003/18/CE relativa alla protezione dei lavoratori dai rischi derivanti dall'esposizione all'amianto durante il lavoro.	

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	538 di 556

Determinazione n°4/2006 dell'Autorità per la Vigilanza	Contratti Pubblici di Lavori, Servizi e Forniture.	
Circolare Ministeriale 13/09/2006 n.25	Obblighi del datore di lavori relativi all'impiego dei ponteggi – Contenuti minimi del piano di montaggio, uso e manutenzione (Pi.M.U.S.)	
Provvedimento 05/10/2006	Accordo ai sensi dell'articolo 4 del decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281, concernente le linee guida interpretative dell'Accordo sancito in Conferenza Stato-regioni il 26 gennaio 2006, in attuazione dell'articolo 8- bis, comma 3, del decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626, introdotto dall'articolo 2 del decreto legislativo del 23 giugno 2003, n. 195 in materia di prevenzione e protezione dei lavoratori sui luoghi di lavoro	

<b>NORMA</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>NOTE</b>
Circolare Ministeriale 03/11/2006 n.30	Art. 36-quater, D.Lgs. n. 626/94 e s.m.i. – Obblighi del datore di lavoro relativi all'impiego dei ponteggi – Chiarimenti concernenti i ponteggi su ruote (trabattelli) ed altre attrezzature per l'esecuzione di lavori temporanei in quota in relazione agli obblighi di redazione del piano di montaggio, uso e smontaggio (Pi.M.U.S.) e di formazione	
Circolare Ministeriale 03/11/2006 n.1733	Articolo 36-bis del decreto-legge 4 luglio 2006, n. 223, convertito, con modificazioni, dalla legge 4 agosto 2006, n. 448, recante: «Misure urgenti per il contrasto del lavoro nero e per la promozione della sicurezza nei luoghi di lavoro»	
Circolare Ministeriale 03/11/2006 n.30 prot. N. 15/VI/7821	Art. 36-quater, D.Lgs. n. 626/94 e s.m.i. – Obblighi del datore di lavoro relativi all'impiego dei ponteggi – Chiarimenti concernenti i ponteggi su ruote (trabattelli) ed altre attrezzature per l'esecuzione di lavori temporanei in quota in relazione agli obblighi di redazione del piano di montaggio, uso e smontaggio (Pi.M.U.S.) e di formazione	
Regolamento 18/12/2006 n. 1907	concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH), che istituisce un'Agenzia europea per le sostanze chimiche, che modifica la direttiva 1999/45/CE e che abroga il regolamento (CEE) n. 793/93 del Consiglio e il regolamento (CE) n. 1488/94 della Commissione, nonché la direttiva 76/769/CEE del Consiglio e le direttive	

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	540 di 556

	della Commissione 91/155/CEE, 93/67/CEE, 93/105/CE e 2000/21/CE	
D.M. 09/03/2007	Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco	
D.M. 12/07/2007 n.155	Regolamento attuativo dell'art. 70 c.9, del D.Lgs. 19 settembre 1994, n. 626. Registri e cartelle sanitarie dei lavoratori esposti durante il lavoro ad agenti cancerogeni	
Legge 03/08/2007 n.123	Misure in tema di tutela della salute e della sicurezza sul lavoro e delega al Governo per il riassetto e la riforma della normativa in materia	Modificato dalla L. 244/2007; D.Lgs. 81/08
Lettera circolare 22/08/2007 n.10797	Legge 3 agosto 2007 n. 123 - Art. 5 "Disposizioni per il contrasto del lavoro irregolare e per la tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori" e art. 6 "Tessera di riconoscimento per il personale delle imprese appaltatrici e subappaltatrici"	

<b>NORMA</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>NOTE</b>
D.M. 24/10/2007	Documento unico di regolarità contributiva	
D.P.C.M. 21/12/2007	Coordinamento delle attività di prevenzione e vigilanza in materia di salute e sicurezza sul lavoro	
Decreto 14/01/2008	Elenco delle malattie per le quali e' obbligatoria la denuncia ai sensi e per gli effetti dell'articolo 139 del testo unico approvato con decreto del Presidente della Repubblica 30 giugno 1965, n. 1124, e successive modificazioni e integrazioni.	
D.M. 22/01/2008 n.37	Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici	
Circolare 30/01/2008 n.5	Decreto recante le modalità di rilascio ed i contenuti analitici del Documento Unico di Regolarità Contributiva (DURC) di cui all'art. 1, comma 1176, della L. n. 296/2006	
Circolare 05/02/2008 n.7	Documento Unico di Regolarità Contributiva. Decreto del Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale del 24/10/2007	
Determinazione 05/03/3008 n.3	Sicurezza nell'esecuzione degli appalti relativi a servizi e forniture. Predisposizione del documento unico di valutazione dei rischi (DUVRI) e determinazione dei costi della sicurezza	
D.Lgs. 09/04/2008 n. 81	Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n.123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro	

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	542 di 556

Circolare 21/05/2008	articolo 18, comma 1, lettera r, decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 - obbligo di comunicazione dei dati relativi agli infortuni sul lavoro; prime indicazioni operative	
D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106	Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro. (GU n. 180 del 5-8-2009 - Suppl. Ordinario n.142)	

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	543 di 556

## 24.2 NORMATIVE E DISPOSIZIONI rfi

<b>DESCRIZIONE</b>	<b>RIFERIMENTO</b>
DGTA per lavori all'armamento	edizione 1957 – aggiornamento 1963
ICC: "Istruzione per la circolazione carrelli"	
Circolare del Servizio Lavori e Costruzioni "Rallentamenti"	L.4-L.8/326/7.1 del 28/1/85
Norme, per l'installazione, la manutenzione, la verifica e l'uso dei mezzi fissi e mobili per l'estinzione incendi	O.d.S. 102/88
Attribuzione dei compiti e determinazione delle modalità e delle documentazioni relative alle verifiche ed ai controlli previsti dalle norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro, in applicazione dell'art. 36 della L. 191/74	O.d.S. 2/90
norme attuative dell'O.d.S. 2/90	O.d.S. 3/90
Movimentazione delle macchine delle ditte appaltatrici in regime di interruzione: occultamento e scoperta dei segnali di rallentamento attivati per motivi precauzionali	Disposizione del Direttore della Divisione Infrastruttura delle FS S.p.A n°33 del 22/11/2000.
Capitolato Speciale per la sicurezza nei cantieri e la tutela dell'ambiente	Ed . 27/7/01
Capitolato Speciale per i lavori in presenza dell'esercizio ferroviario, per lavori all'armamento e per lavori agli impianti elettrici e tecnologici	
Scarico del pietrisco dai carri tramoggia	Procedura Operativa Subdirezionale RFI DMA PS IFS ARM 001B del 11/09/03.
Regolamentazione delle attività di gestione delle giunzioni provvisorie delle rotaie	Procedura Operativa Subdirezionale RFI DMA PS IFS 019° del 30/07/04.
Procedura per il trasporto e lo scarico in linea delle rotaie lunghe da 108 m e superiori da carri ferroviari	Procedura Operativa Subdirezionale RFI DMA PS IFS 020° del 06/09/04
Linee Guida per i cantieri temporanei e mobili	RFI-DPO-SL/A0011/P/2005/0000061 del 14/02/05
Gestione dell'amianto e dei MCA	RFI DCI TO SPP PF 004 A del 18/10/06.
Condizioni generali di contratto per gli appalti di opere, lavori e forniture in opera delle società del gruppo FS	approvate nelle sedute del Consiglio di Amministrazione in data 1/3/2007 e registrate presso l'Ufficio delle Entrate Ufficio di Roma in data 21/3/2007 ed emanate con Disposizione di Gruppo n.99/AD del 17/4/2007
Istruzione per la protezione dei cantieri e successivi aggiornamenti (ICP)	Ed. 2007

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	544 di 556

## 25 ALLEGATI ALLA SEZIONE GENERALE

### 25.1 PROCEDURA DI COORDINAMENTO

#### PROCEDURA DI COORDINAMENTO DEI LAVORI NELLA TRATTA BOLOGNA - PRATO

\*\*\*\*\*

##### Redatto fra:

- **Responsabile Unità Territoriale Emilia:**  
**Ing. Consalvi Antonio**
- **Responsabile dei lavori di sostituzione saltuarie di traverse:**  
**Ing. Stanzani Stefano (Capo S.O. Opere Civili di Bologna)**
- **Responsabile dei lavori ITALFERR per la posa cavo in Fibre Ottiche:**  
**Ing. Guercini Claudio**
- **Responsabile dei lavori ITALFERR per la copertura radio nelle gallerie:**  
**Ing. Bargellini Giovanni**

##### 1) PREMESSO CHE:

- 1.A Sulla linea Bologna - Prato, sono programmati i seguenti lavori:
- Manutenzione ordinaria infrastruttura a cura RFI - Unità Territoriale Emilia.
  - Manutenzione straordinaria al binario, appaltata a Ditta, a cura RFI - S.O. Opere Civili.
  - Potenziamento impianti tecnologici di RFI, a cura ITALFERR.
- 1.B Detti lavori saranno realizzati dai soggetti di seguito elencati:
- 1.B.a Manutenzione ordinaria infrastruttura, eseguita dai lavoratori RFI del Reparto 4 L e del Reparto 6 UN dell'U.T. Emilia:
- |                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| Capo Reparto BN 4 L  | Sig. Tassi Claudia |
| Capo Reparto BN 6 UN | Sig. Bindi Renaldo |
- 1.B.b Appalto sostituzione saltuarie traverse:
- |                           |   |
|---------------------------|---|
| Committente RFI:          | Referente di Progetto Ing. Gentile Maurizio |
| Responsabile dei lavori:  | Ing. Stanzani Stefano                       |
| Direttore dei lavori RFI: | Ing. Torri Roberto                          |
| Impresa esecutrice:       | Ditta Ceprini                               |
- 1.B.c Appalto copertura radio nelle gallerie:
- |   |   |
|---|---|
| Committente RFI                           | Referente di Progetto Ing. Debertol Luigi |
| Responsabile dei lavori:                  | Ing. Bargellini Giovanni                  |
| Coordinatore per l'esecuzione dei lavori: | Geom. Corsani Massimo                     |
| Impresa esecutrice:                       | Ditta Sirti                               |
- 1.B.d Appalto cavo F.O. SCC Tirrenica
- |   |   |
|---|---|
| Committente RFI                           | Referente di Progetto Ing. Pezzati Angelo |
| Responsabile dei lavori:                  | Ing. Guercini Claudio                     |
| Coordinatore per l'esecuzione dei lavori: | P.I. Montali Piero Luigi                  |
| Impresa esecutrice:                       | CEIT Impianti                             |



Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	545 di 556

1.C Le attività cui al precedente punto B saranno realizzate secondo le modalità operative dettagliate nei seguenti verbali:

- Verbale delle reciproche incombenze del 18/07/01;
- Verbale di dettaglio redatto dai Capi Reparto n° 16/2001;
- Verbale delle reciproche incombenze del 17/10/01;
- Verbale di dettaglio redatto dai Capi Reparto n° 31/2001;
- Verbale delle reciproche incombenze del 27/11/01;
- Verbale di dettaglio redatti dai Capi Reparto n° 32/2001.

I suddetti Verbali, che vengono qui allegati, formano parte integrante della presente procedura.

1.D Il Responsabile dell'U.T. Emilia ritiene necessario, anche in accordo con quanto precedentemente definito nei verbali cui al punto 1.C, promuovere il coordinamento fra le Ditte/Enti incaricati dell'esecuzione delle opere di cui al punto 1.B.

2) Tutto ciò premesso, si concorda fra gli interessati la presente procedura per il coordinamento lavori, la cooperazione e la reciproca informazione, anche in adempimento a quanto prescritto all'art. 7 D.Lgs. 626/94 e all'art. 5 D.Lgs. 494/96 e s.m.i..  
Detta procedura potrà essere modificata, su richiesta anche di uno solo dei soggetti sopra elencati e con assenso unanime degli stessi soggetti, in occasione dell'eventuale intervento sulla linea Bologna – Prato di ulteriori nuove attività e/o Ditte esecutrici.

3) Per quanto sopra si precisa che:

### 3.1 Risorse di esercizio (interruzioni circolazione treni)

Le risorse di esercizio sono stabilite dalla DC Movimento di Bologna, su richiesta delle Ditte/Enti interessati all'esecuzione dei lavori e sulla base della programmazione settimanale delle interruzioni, previste e confermate.

Di detto programma di interruzioni tutti i soggetti interessati all'esecuzione dei lavori sulla tratta Bologna – Prato prendono atto, ai fini della migliore organizzazione per la sicurezza degli stessi, nella riunione istituzionalmente fissata il giovedì precedente la settimana cui le interruzioni concesse si riferiscono.

### 3.2 Modalità del coordinamento lavori per la sicurezza cantieri

In occasione dell'incontro del giovedì, al quale devono partecipare tutti i responsabili interessati (RFI, ITALFERR, Imprese), sarà redatto obbligatoriamente un "Verbale di cooperazione, coordinamento e reciproca informazione" ai fini della sicurezza delle attività e della compatibilizzazione dei rispettivi "Programma lavori".

Detto verbale sarà redatto collegialmente e firmato dai seguenti soggetti:

- Capi Reparto Infrastruttura cui al punto 1.B sub a;
- Direttori Lavori e/o CEL degli appalti cui al punto 1.B sub b, c, d;
- Direttori di Cantiere di tutte le Ditte Appaltatrici presenti nel cantiere di lavoro.

Gli argomenti che devono obbligatoriamente essere trattati e le cui risultanze costituiscono oggetto del Verbale sono i seguenti:

- Periodo di riferimento dal ... .. al ... ..;
- Programma delle interruzioni e soggezioni all'esercizio;
- Aree interessate dai lavori;
- Imprese presenti nel Cantiere nel periodo considerato;

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	546 di 556

- Attività da eseguire nel periodo/aree;
- Attrezzature da utilizzare nei lavori;
- Lavorazioni/attività interferenti (tra imprese e/o con le attività di RFI);
- Modalità del coordinamento tra le imprese appaltatrici e/o RFI;
- Attività/titolarità e gestione delle interruzioni;
- Organizzazione protezione cantieri/scorta carrelli.

Le modalità operative relative ai suddetti argomenti dovranno essere esplicitate in accordo con quanto stabilito in proposito nei verbali collegiali richiamati al precedente punto 1.C.

3.3 Il verbale cui al punto precedente sarà trasmesso in copia, con cadenza settimanale, ai seguenti soggetti: Committenti e/o Responsabili dei lavori appaltati, Datori di lavoro delle Ditte appaltatrici, Capo Unità Territoriale Emilia.

3.4 Sarà cura e responsabilità dei presenti trasmettere, ognuno per la società di appartenenza (RFI, ITALFERR, ecc) copia del verbale sottoscritto ai soggetti eventualmente non intervenuti alla riunione, in base all'elenco dei convocati di cui al verbale della settimana precedente.

3.5 Dell'originale di detti verbali sarà tenuto apposito archivio, per data, a cura dell'U.T. Emilia.

Bologna, li

- Responsabile Unità Territoriale Emilia: \_\_\_\_\_
- Responsabile dei lavori di sostituzione saltuarie di traverse: \_\_\_\_\_
- Responsabile dei lavori ITALFERR per posa cavo in Fibre Ottiche: \_\_\_\_\_
- Responsabile dei lavori ITALFERR per copertura radio nelle gallerie: \_\_\_\_\_

Visto \_\_\_\_\_

Referente di Progetto Ing. Gentile Maurizio \_\_\_\_\_

Referente di Progetto Ing. Debertol Luigi \_\_\_\_\_

Referente di Progetto Ing. Pezzati Angelo \_\_\_\_\_

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	547 di 556

## 25.2 STRALCIO VERBALE RECIPROCHE INCOMBENZE

### 1. PREMESSA

Allo scopo di definire le reciproche incombenze nell'esecuzione dei lavori di cui al titolo, i sottoscritti, in qualità di rappresentanti delle proprie strutture di appartenenza, concordano quanto di seguito riportato.

Per gli aspetti operativi di dettaglio e per la gestione delle attività stesse si rimanda al "Verbale di esecuzione lavori" che verrà redatto, sulla base del presente verbale, come da vigenti disposizioni, dai Capi Reparto dell'esercizio competenti.

### 2. GENERALITA' DEL CONTRATTO DI APPALTO

2.1 Il Rappresentante dell'Ufficio Costruzioni Area Centro Nord Supervisione Lavori Nodo di Bologna della Società Italferr, gestore del Contratto di Appalto dei lavori di cui al titolo fanno presente che gli stessi:

A) sono stati appaltati in regime di applicazione del D.Lgs. 494/1996 e che per le figure previste dal suddetto decreto sono state individuate le seguenti persone:

- **COMMITTENTE:** Ing. Maurizio Gentile - Direzione Comp. le Infrastruttura - tel. 051/630.6700
- **RESPONSABILE DEI LAVORI:** Ing. Osvaldo Mastrojanni - P.M. Italferr - tel. 051/630.4600
- **COORDINATORE PER LA PROGETTAZIONE:** geom. Frascari Gianfranco Italferr - tel. 051/630.4720
- **COORDINATORE PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI:** geom. Ragazzo Pio Italferr - tel. 051/6304754

2.2 Sarà cura del Coordinatore per l'esecuzione dei Lavori di Italferr informare RFI/DCI, DTR e Grandi Stazioni, dell'imminente avvio dei lavori, per consentire ad RFI/DCI, DTR e Grandi Stazioni medesime di fornire l'elenco delle varie Ditte Appaltatrici eventualmente presenti nella zona interessata dai lavori ed interferenti con il cantiere di lavoro (art. 7 comma 3 del D. Lgs 626/1994).

Nel caso in cui, successivamente all'avvio dei lavori Italferr, fosse necessario far operare negli stessi ambiti territoriali, per conto di RFI/DCI, DTR o Grandi Stazioni, maestranze o Ditte interferenti con il cantiere Italferr, sarà cura delle stesse RFI/DCI, DTR o Grandi Stazioni committenti, comunicarlo d'iniziativa e con tempestività ad Italferr.

In quest'ultimo caso l'attività di coordinamento dei CEL prevista dal D. Lgs 494/96 verrà promossa dal CEL della struttura che ha commissionato/appaltato i citati nuovi lavori interferenti con il cantiere IIF.


Eventuali situazioni di conflitto tra i CEL, dovranno essere rappresentate al Responsabile Territoriale (di RFI/DCI o DTR o Grandi Stazioni secondo competenza territoriale) che rapporterà la questione alle strutture committenti e fornirà indicazioni circa le priorità degli interventi e quant'altro utile al superamento della criticità.

Nel caso in cui dovessero operare nello stesso ambito del cantiere Italferr, per conto di RFI/DCI, DTR, o Grandi Stazioni, Ditte o maestranze interferenti con il cantiere IIF stesso, con opere che per tipologia/dimensione ecc., vengano gestite in esclusione del regime del D. Lgs. 494/96, sarà cura del responsabile territoriale di RFI/DCI, o di DTR o di Grandi Stazioni, committente di tali nuovi lavori, attivare d'iniziativa le azioni di cooperazione, coordinamento ed informazione reciproca sui rischi presenti nella zona di lavoro (art. 7 del D. Lgs. 626/94).

Nel caso invece di presenza contemporanea di più imprese operanti in appalti per conto della Società Italferr, sarà onere del responsabile dei Lavori Italferr promuovere il coordinamento generale per la sicurezza fra i CEL responsabili dei rispettivi interventi in corso di esecuzione.

Commissa L346	Lotto 00	Fase R	Ente 53	Tipo doc. PU	Opera/disc. SZ0001	Progr. 001	Rev A	Pagina 548 di 556
------------------	-------------	-----------	------------	-----------------	-----------------------	---------------	----------	----------------------

### 25.3 VERBALI OPERATIVI

	VERBALE ACCORDI DI 2 LIVELLO FRA <sup>4</sup>			FOGLIO 110 DI 110
	CR IE RC		CRGC RC	/_____ (n. progressivo/anno)
	CR TM RC		CR_____	del _____

### OGGETTO: Lavori di completamento posa cavi IS da eseguirsi nella stazione di Reggio Cal. C.le

- Battipaglia – Reggio Calabria (via Mileto)
- Rosarno – Eccellente (via Tropea)
- Rosarno – S. Ferdinando
- Metaponto – Reggio Calabria/RC Mare
- Paola – Cosenza - Sibari
- Lamezia T. C. – Catanzaro Lido
- Tra \_\_\_\_\_
- Nella Località di Reggio Calabria Centrale

#### RIFERIMENTO AL VERBALE ACCORDI DI 1° LIVELLO

Il presente Verbale di 2° livello fa riferimento al Verbale di 1° livello n° \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

#### SOGGETTI VERBALIZZANTI

Agenti di RFI SpA presenti alla Verbalizzazione			
Cognome e Nome	Incarico	SO di appartenenza	Rec. telefonico
<b>Bianchi Luciano</b>	<b>Capo Zona IS</b>	<b>UT Sud</b>	
<b>Xxxxxx Yyyyyy</b>	<b>Capo Tronco Lavori RC</b>	<b>UT Sud</b>	
<b>Xxxxxx Yyyyyy</b>	<b>CRGC Reggio Calabria</b>	<b>SO Esercizi o RC</b>	
<b>Xxxxxx Yyyyyy</b>	<b>CRTM Reggio Cal.</b>	<b>SO Esercizi o RC</b>	
<b>Xxxxxx Yyyyyy</b>	<b>RTM Reggio Cal.</b>	<b>SO Esercizi</b>	

<sup>4</sup> Alla redazione del Verbale Accordi di II livello dovranno sempre partecipare sia il CRTM di competenza per la località di servizio sia il CRTM/CRGC di competenza del relativo Posto Centrale CTC.

Commissa L346	Lotto 00	Fase R	Ente 53	Tipo doc. PU	Opera/disc. SZ0001	Progr. 001	Rev A	Pagina 549 di 556
------------------	-------------	-----------	------------	-----------------	-----------------------	---------------	----------	----------------------

		<b>o RC</b>	
<b>Xxxxxx Yyyyyy</b>	<b>Resp. Settore Manovra</b>	<b>Trenitalia S.p.A.</b>	
<b>Xxxxxx Yyyyyy</b>	<b>SPMA</b>	<b>Italferr RC</b>	
<b>Xxxxxx Yyyyyy</b>	<b>Impresa _</b>	<b>Impresa Appaltat rice</b>	

## Premessa

I suddetti lavori rientrano nell'ambito della convenzione n. xx/200\_ del \_\_/\_\_/200\_ per la progettazione e i lavori di raddoppio della linea ferroviaria Reggio Calabria-Metaponto nella tratta Reggio Calabria-Pellaro-Galleria Capo D'Armi.

Le strutture interessate all'esecuzione dei lavori sono:

- Italferr
- DCI: Reparto IE Reggio Calabria
- DCI: Reparto Lavori Reggio Calabria
- DCM: SO Esercizio RTM Reggio Calabria
- Impresa appaltatrice: \_\_\_\_\_
- Impresa subappaltatrice: \_\_\_\_\_

Materiale occorrente: cavi e cunicoli

## INDICE GENERALE DEGLI ARGOMENTI

<b>1.1</b>	<b>Riferimento al Verbale Accordi di 1° Livello</b>	<b>1</b>
<b>1.2</b>	<b>Soggetti Verbalizzanti</b>	<b>1</b>
<b>1.3</b>	<b>Premessa</b>	<b>2</b>
<b>1.4</b>	<b>Provvedimenti di Organizzazione del lavoro</b>	<b>3</b>
1.4.1	Abilitazione/Presenziamento impianti	3
1.4.2	Squadre lavoro	3
1.4.3	Imprese appaltatrici interagenti	3
<b>2</b>	<b>Programma temporale dei lavori</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Disposizioni operative di gestione delle fasi di lavoro</b>	<b>4</b>
3.1	Interruzioni	4
3.2	Disposizioni di dettaglio per l'immobilizzazione dei deviatori con dispositivo di cui all'art. 8 isd7	7
3.3	ALTRE ATTIVITÀ DA DISCIPLINARE	7
<b>4</b>	<b>Disposizioni relative a provvedimenti di circolazione</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>Disposizioni/richiami su aspetti di sicurezza sul lavoro</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>Disposizioni/richiami su aspetti di sicurezza ambientale ed ambienti aperti al pubblico</b>	<b>7</b>
<b>7</b>	<b>ALLEGATI (EVENTUALI)</b>	<b>8</b>
<b>8</b>	<b>Validità del presente verbale: fino al giorno 30/08/2008</b>	<b>8</b>
<b>9</b>	<b>APPROVAZIONE</b>	<b>8</b>
<b>10</b>	<b>BENESTARE DELLA SOPR</b>	<b>8</b>

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	550 di 556

## PROVVEDIMENTI DI ORGANIZZAZIONE DEL LAVORO

### Abilitazione/Presenziamento impianti

Per memoria

#### Squadre lavoro

- ✓ Squadra ditta appaltatrice (operatore BOBCAT/mezzo meccanico)

Rossi Giuseppe

Xxxx Xxxxx

Xxxx Xxxxx

Xxxx Xxxxx

Xxxx Xxxxx

Xxxx Xxxxx

Xxxx Xxxxx

- ✓ Squadra ditta subappaltatrice:

Bruno Giuseppe

Xxxx Xxxxx

Xxxx Xxxxx

Xxxx Xxxxx

Xxxx Xxxxx

Xxxx Xxxxx

- ✓ Scorta agente IS:

Caccamo Demetrio

Xxxx Xxxxx

Xxxx Xxxxx

Xxxx Xxxxx

Xxxx Xxxxx

Xxxx Xxxxx

- ✓ Scorta agente lavori:

Biondo Ciro

Xxxx Xxxxx

Xxxx Xxxxx

Xxxx Xxxxx

Xxxx Xxxxx

Xxxx Xxxxx

Il titolare dell'interruzione è un agente del servizio lavori previsto al punto elenco agenti scorta lavori.

#### IMPRESE APPALTATRICI INTERAGENTI

I lavori saranno eseguiti dalla ditta appaltatrice, \_\_\_\_\_, con affidamento dei lavori in subappalto alla ditta \_\_\_\_\_ sotto la sorveglianza e direttive della struttura Italferr con organizzazione cantiere da parte del personale della zona IS e/o del Tronco Lavori \_\_\_\_\_ e con protezione cantieri assicurata da personale della ditta appaltatrice \_\_\_\_\_ nella persona del geom. \_\_\_\_\_

#### PROGRAMMA TEMPORALE DEI LAVORI

I lavori avranno inizio a partire dalla notte \_\_\_\_/\_\_\_\_/2008 per poi continuare nelle notti seguenti sino alla notte \_\_\_\_ e si svolgeranno sul piazzale di Reggio Calabria dal km 470+433 – al Km 470+587 e dal km 472+270 (asse FV) al Km 471+965 (torrente Calopinace)

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	551 di 556

I lavori si svolgeranno durante le ore notturne, con interruzioni già programmate per gli scavi ai Km 470+433 e 470+587 e con interruzioni di tratti del I° e II° binario  
Disposizioni operative di gestione delle fasi di lavoro

## DETTAGLIO SCHEMATICO DELLE ATTIVITÀ A FINIRE “I.S. LAVORI DI PIAZZALE”

Fase 1 – Notte \_\_\_\_, \_\_\_\_ e \_\_\_\_\_

Al Km 470+433 è necessario realizzare un'attraversata (da binario pari a binario dispari 8,50metri) per la posa di un tubo in Pvc serie pesante Ø 110, ad una profondità da 70 a 80 cm, (attraversata per alimentazione/ricezione circuiti di binario n° 91-92 )

Fasi 2 – Notti \_\_\_\_, \_\_\_\_ e \_\_\_\_\_

- Realizzazione della nuova canalizzazione da Reggio C. C. le 472+270 al torrente Calopinace Km 471+965.

Di seguito si riporta il dettaglio delle lavorazioni:

- Da pozzetto esistente n°1 a pozzetto esistente n°2 verranno posati a profondità utile 2 tubi Ø110 della serie pesante.
- Da pozzetto esistente n°2 a pozzetto esistente n°3 verranno posati a profondità utile 2 tubi Ø110 della serie pesante.
- Da pozzetto esistente n°4 a pozzetto esistente n°5 verranno posati a profondità utile 2 tubi Ø110 della serie pesante.
- Da pozzetto esistente n°5 a pozzetto esistente n°6 verranno posati a profondità utile 2 tubi Ø110 della serie pesante.
- Da pozzetto esistente n°6 a pozzetto esistente n°7 verranno posati a profondità utile 2 tubi Ø110 della serie pesante.
- Da pozzetto esistente n°7 a pozzetto esistente n°8 verranno posati a profondità utile 2 tubi Ø110 della serie pesante.
- Da pozzetto esistente n°9 a pozzetto esistente n°10 verranno posati a profondità tra 70 e 80 Cm N°2 tubi Ø110 della serie pesante.
- Da pozzetto esistente n°10 a pozzetto esistente n°11 verranno posati a profondità utile 2 tubi Ø110 della serie pesante.
- Da pozzetto esistente n°11 a pozzetto esistente n°12 verranno posati a profondità utile 2 tubi Ø110 della serie pesante.
- Da pozzetto esistente n°12 a pozzetto esistente n°13 verranno posati a profondità utile 2 tubi Ø110 della serie pesante.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	552 di 556

- Da pozzetto esistente n°13 a pozzetto esistente n° 14 verranno posati a profondità utile 2 tubi Ø110 della serie pesante.
- Da pozzetto esistente n°14 a punto n°15 verrà posato un cunicolo a raso in modo tale che la sommità del coperchio risulti alla stessa quota delle traverse.

Da punto n°15 a punto n°16 sarà realizzato uno scasso sul marciapiedi costituito da mattonelle d'asfalto per la posa di n°2 tubi corrugato Ø110 della serie pesante ad una profondità di 20Cm.

Riassumendo:

- Posa a profondità utile (adiacente a tubi esistenti circa 45.0 cm) di n°2 tubi serie pesante Ø110 con estremità innestate nei pozzetti esistenti il tutto per metri 125.00
- Scasso su marciapiedi costituito da mattonelle d'asfalto, per la posa di n°2 tubi corrugato serie pesante Ø110, scasso ad una profondità di 0.20 m per una lunghezza di 2.50m

Fase 3 – Notte \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_ Al Km 470+587 è necessario realizzare un'attraversata (di tre binari 12metri) per la posa di due tubi in pvc serie pesante Ø 110, ad una profondità da 70 a 80 cm, (attraversata per alimentazione/ricezione circuiti di binario n°94-92)

Fase 4 – Notte 26-27/7/2008

- Posa Cavo I .S. La tratta interessata è Reggio C. C. le 472+270 al torrente Calopinace Km 471+965 :  
tipologia di cavi utilizzati sono
  - 4x2.5
  - 16x1
  - 2x10

I lavori di scavo saranno eseguiti tramite utilizzo bobcat il cui sbraaccio max è di m.2,50 compresa benna pertanto non occorre disalimentazione della linea aerea.

#### INTERRUZIONI

I lavori si svolgeranno durante le due notti programmate con programma di interruzioni n. 7/04 approvato dalla DCM riferimento n. 27 tratta Villa S. G. – Reggio Cal. C.le (i) per le fasi 1. e 3.

Sempre di notte si svolgeranno le altre fasi con interruzione di binari di stazione I e II e precisamente dall'allineamento del deviatoio 38a fino all'asse del FV. Le concessioni di tali interruzioni sono vincolate all'arrivo del treno 9387 e relativa manovra di ricovero.

Il titolare dell'interruzione preventivamente la mattina precedente all'interruzione notturna con M40 avviserà il RTM di Reggio e il Responsabile Manovra dell'interruzione con eventuale disalimentazione.



Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	553 di 556

### Fasi 1 e 3

Il titolare dell'interruzione almeno un ora prima dell'inizio della stessa provvederà ad effettuarne richiesta verbale al DCO di Reggio Calabria il quale compilerà l'intestazione della pagina interessata del modulo M40DCO/INT/d.b./DCO.

Contestualmente entrambi compileranno il quadro 2 riguardante il divieto di impegno portali "DCO RC durante la suddetta interruzione è vietato impegnare con mezzi elettrici portali lato \_\_\_\_\_ stazione di \_\_\_\_\_ e attraversamento \_\_\_\_\_ stazione di \_\_\_\_\_" ed eventualmente il quadro 3 "Autorizzo (cognome) \_\_\_\_\_ da \_\_\_\_\_" per l'autorizzazione all'utilizzo dell'interruzione di altri agenti.

Il DCO prima di procedere alle fasi della concessione dell'interruzione provvederà, in via cautelativa, ad interrompere nei modi d'uso per esigenze di movimento i binari pari e dispari fra Reggio Cal. C.le e Reggio Cal. San Gregorio considerata la sospensione della circolazione della linea interessata ed informerà il DM di Reggio Calabria C.le.

Il DM di Reggio C. C.le, accertato che nessun mezzo elettrico sia in circolazione nell'impianto e scambiati appositi dispacci con Personale di Trenitalia S.p.A. (come da verbale per integrazione per disalimentazione tratta Villa S. G. (e) Reggio Cal (i), concederà N.O. al DCO con il seguente fonogramma: "DCO Reggio Cal, N.O. concessione interruzione binario \_\_\_\_\_ fra \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_"- quadro 4.

Acquisito tale NO il DCO di Reggio Calabria completerà la procedura estendendo fonogrammi previsti quadro 5 ("CS Reggio Cal. C.le binario \_\_\_\_\_ interrotto tra \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_ dalle ore \_\_\_\_\_ alle ore \_\_\_\_\_ per interruzione programmata come da programma n. \_\_\_\_\_; durante la suddetta è vietato impegnare con mezzi elettrici portali lato \_\_\_\_\_ stazione di Reggio Cal. C.le ed attraversamento \_\_\_\_\_ stazione di Reggio Cal. C.le.") e 6 ("CS Reggio Cal. C.le autorizzo azionare fuori servizio fra \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_ del modulo M40DCO/INT/d.b./DCO.

Provvederà personalmente all'inserimento del FS quando di sua competenza e confermerà verbalmente all'AM l'inizio dell'interruzione completando l'intestazione del modulo M40DCO/INT/d.b./DCO. L'agente della manutenzione avutane conferma provvederà alla stabilizzazione dei FS.

Al termine dei lavori, il titolare informerà con fonogramma il DCO di Reggio Cal. Il DCO, dopo aver riattivato i binari pari e dispari fra Reggio Cal. C.le e Reggio Cal. San Gregorio precedentemente interrotti, informerà il DM di Reggio C. C.le con il seguente fonogramma: "CS Reggio C. C.le, dalle ore ..... riprendesi servizio normale binario \_\_\_\_\_ fra \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_".

### Fase 2-4

Il titolare dell'interruzione almeno un ora prima dell'inizio della stessa provvederà ad effettuarne richiesta scritta con M40 al DM di Reggio Calabria "CS Reggio Cal. C.le confermate interruzione I e II binario di stazione dall'allineamento del dev 38a all'allineamento asse del FV."

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	554 di 556

Il DM di Reggio C. C.le, prima di procedere alla concessione dell'interruzione, provvederà al ricovero del treno 9387, si accerterà della libertà del tratto da interrompere, dando avviso al deviatore nei modi d'uso. " Titolare interruzione confermo interruzione I e II binario di stazione dall'allineamento del dev 38a all'allineamento asse del FV."

Al termine dei lavori il titolare dell'interruzione comunicherà con M40 "CS Reggio Cal. C.le dalle ore \_\_\_\_\_ - nulla osta ripresa circolazione I e II binario di stazione dall'allineamento del dev 38a all'allineamento asse del FV."

Il DM di Reggio C. C.le darà avviso al deviatore nei modi d'uso.

#### DISPOSIZIONI DI DETTAGLIO PER L'IMMOBILIZZAZIONE DEI DEVIATOI CON DISPOSITIVO DI CUI ALL'ART. 8 ISD

Per memoria

#### ALTRE ATTIVITÀ DA DISCIPLINARE

Per memoria

#### **Disposizioni relative a provvedimenti di circolazione**

Per memoria

#### **Disposizioni/richiami su aspetti di sicurezza sul lavoro**

A cura dell'impresa si provvederà a recinzioni provvisorie della zona cantiere e chiusura delle canalizzazioni nel più breve tempo possibile a conclusione di ciascuna pezzatura bobina.

Ripristino delle condizioni di percorribilità dei sentieri e delle sedi interessate ai lavori..

Si allega verbale di coordinamento tra UP di RFI e Impresa appaltatrice.

La Ditta Appaltatrice si è impegnata ad utilizzare mezzi per i quali non occorre la disalimentazione della linea di contatto.

#### DISPOSIZIONI/RICHIAMISU ASPETTI DI SICUREZZA AMBIENTALE ED AMBIENTI APERTI AL PUBBLICO

Per memoria

MAC SIMILE

Commissa L346	Lotto 00	Fase R	Ente 53	Tipo doc. PU	Opera/disc. SZ0001	Progr. 001	Rev A	Pagina 555 di 556
------------------	-------------	-----------	------------	-----------------	-----------------------	---------------	----------	----------------------

ALLEGATI (EVENTUALI)

Validità del presente verbale <sup>5</sup>: fino al giorno \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

Verbale ritirato in copia dai firmatari all'atto della Firma

<b>Firma degli Agenti presenti alla Verbalizzazione</b>		
<i>Cognome e Nome</i>	<i>SO di appartenenza</i>	<i>Firma</i>
<b>Xxxxxx Zzzzzz</b>	<b>UT Sud</b>	
<b>Xxxxxx Zzzzzz</b>	<b>UT Sud</b>	
<b>Xxxxxx Zzzzzz</b>	<b>SO Esercizio RC</b>	
<b>Xxxxxx Zzzzzz</b>	<b>SO Esercizio RC</b>	
<b>Xxxxxx Zzzzzz</b>	<b>SO Esercizio RC</b>	
<b>Xxxxxx Zzzzzz</b>	<b>Trenitalia S.p.A.</b>	
<b>Xxxxxx Zzzzzz</b>	<b>Italferr RC</b>	
<b>Xxxxxx Zzzzzz</b>	<b>Impresa</b>	

Redatto a Reggio Calabria il \_\_\_\_\_

**APPROVAZIONE** <sup>6</sup>

<i>Struttura</i>	<i>Cognome e Nome</i>	<i>Data</i>	<i>Firma</i>
<b>SO ES</b>	<b>Xxxxxx Zzzzzz</b>	___/___/___	
<b>UT Sud</b>	<b>Xxxxxx Zzzzzz</b>	___/___/___	

**BENESTARE DELLA SOPR** <sup>7</sup>

<i>Il Responsabile SOPR</i>	<i>Data</i>
<b>Xxxxxx Zzzzzz</b>	

<sup>5</sup> Nel caso di interferenze con la circolazione dei treni non previste nel Verbale di 1° Livello, l'approvazione deve avvenire dopo il benestare di SOPR

<sup>6</sup> Nel caso di interferenze con la circolazione dei treni non previste nel Verbale di 1° Livello, l'approvazione deve avvenire dopo il benestare di SOPR

<sup>7</sup> Nel caso di interferenze con la circolazione dei treni non previste nel Verbale di 1° Livello, l'approvazione deve avvenire dopo il benestare di SOPR

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L346	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	556 di 556

## 25.4 NOTE

Il presente Piano di Sicurezza e Coordinamento è parte integrante del Contratto d'appalto delle Opere in oggetto e la mancata osservanza di quanto in esso previsto e di quanto formulato dal Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione rappresentano violazioni delle norme contrattuali.

Si richiama a questo proposito quanto definito dalle disposizioni legislative che prevedono:

“Durante la realizzazione dell’opera il Coordinatore per l’Esecuzione dei lavori provvede a”:

verificare con opportune azioni di coordinamento, l’applicazione, da parte delle Imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi, delle disposizioni contenute nei piani e delle relative procedure di lavoro;

verificare l’idoneità del piano operativo di sicurezza da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e coordinamento, assicurandone la coerenza con quest’ultimo, e adeguare il piano di sicurezza e coordinamento e il fascicolo, in relazione all’evoluzione dei lavori e alle eventuali modifiche intervenute, valutando le proposte delle imprese esecutrici dirette a migliorare la sicurezza in cantiere, nonché verificare che le imprese esecutrici adeguino, se necessario, i rispettivi piani operativi di sicurezza;

organizzare tra i datori di lavoro, ivi compresi i lavoratori autonomi, la cooperazione e il coordinamento delle attività nonché la loro reciproca informazione;

verificare l’attuazione di quanto previsto negli accordi tra le parti sociali al fine di realizzare il coordinamento tra i rappresentanti della sicurezza finalizzato al miglioramento della sicurezza in cantiere;

segnalare al Committente o al Responsabile dei Lavori, previa contestazione scritta alle imprese e ai lavoratori autonomi interessati, le inosservanze alle disposizioni e alle prescrizioni del piano e propone la sospensione dei lavori, l’allontanamento delle imprese o dei lavoratori autonomi dal cantiere o la risoluzione del contratto. Nel caso in cui il committente o il responsabile dei lavori non adotti alcun provvedimento in merito alla segnalazione, senza fornire idonea motivazione, il coordinatore per l’esecuzione provvede a dare comunicazione dell’inadempienza alla azienda sanitaria locale territorialmente competente e alla direzione provinciale del lavoro;

sospendere in caso di pericolo grave e imminente, direttamente riscontrato, le singole lavorazioni fino alla verifica degli avvenuti adeguamenti effettuati dalle imprese interessate.

## 25.5 NOTA FINALE

Il presente Piano di Sicurezza e Coordinamento, compresi allegati, note ed elaborati, in nessun caso può sostituire la valutazione dei rischi che ciascuna impresa deve avere, all’interno delle presenti procedure di piano in relazione a quanto previsto dal D.Lgs.81/08 ed in particolar modo all’accettazione e la gestione da parte dei singoli datori di lavoro dei piani di sicurezza e coordinamento e relativi piani operativi di sicurezza.

Ogni singola impresa ha quindi l’obbligo di integrare il proprio documento di valutazione dei rischi, in relazione a quanto previsto nel presente Piano di Sicurezza e Coordinamento.

---