

E45 - SISTEMAZIONE STRADALE DEL NODO DI PERUGIA Tratto Madonna del Piano - Collestrada

PROGETTO DEFINITIVO

PG 372

ANAS - DIREZIONE TECNICA

<p>IL GEOLOGO</p> <p><i>Dott. Geol. Marco Leonardi</i> Ordine Geologi Regione Lazio n. 1541</p>	<p>I PROGETTISTI SPECIALISTICI</p> <p><i>Ing. Ambrogio Signorelli</i> Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. A35111</p> <p><i>Ing. Moreno Panfili</i> Ordine Ingegneri Provincia di Perugia n. A2657</p> <p><i>Ing. Giovanni C. Alfredo Dalenz Cultrera</i> Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 14069</p> <p><i>Ing. Giuseppe Resta</i> Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 20629</p>	<p>PROGETTAZIONE ATI: (Mandataria) GP INGENGNERIA <i>GESTIONE PROGETTI INGENGNERIA srl</i></p> <p>(Mandante)</p> <p>(Mandante)  cooprogetti</p> <p>(Mandante)  engeko</p> <p>(Mandante)  AIM <i>Studio di Architettura e Ingegneria Moderna</i></p> <p>IL PROGETTISTA RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE. (DPR207/10 ART 15 COMMA 12) :</p> <p style="text-align: right;"><i>Dott. Ing. GIORGIO GUIDUCCI</i> Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 14035</p> <div style="border: 2px solid blue; padding: 5px; width: fit-content; margin-left: auto;"> <p style="text-align: center; margin: 0;"><i>Dott. Ing. GIORGIO GUIDUCCI</i> ORDINE INGEGNERI ROMA N° 14035</p> </div>
<p>COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE</p> <p><i>Arch. Santo Salvatore Vermiglio</i> N. iss. 1270 - sez. 1 - Sett. a Ordine Architetti Provincia di Reggio Calabria n. 1270</p>		
<p>VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO</p> <p><i>Ing. Alessandro Micheli</i></p>		
<p>VISTO: IL RESP. DEL PROGETTO</p> <p><i>Arch. Pianif. Marco Colazza</i></p>		

PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

Aggiornamento delle prime indicazioni per la stesura dei piani di sicurezza

CODICE PROGETTO	NOME FILE	REVISIONE	SCALA
PROGETTO LIV.PROG. ANNO <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> DTPG372 D 22 </div>	T00SI00SICRE01_B CODICE ELAB. T 0 0 S I 0 0 S I C R E 0 1	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 20px; margin: 0 auto;">B</div>	-
D			
C			
B	Rev. a seguito istruttorie Prot. U.0834569 e U.0862037	Gennaio '23	Vermiglio
A	Emissione	Ottobre '22	Vermiglio
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO
		VERIFICATO	APPROVATO

INDICE

1.	<u>PREMESSA.....</u>	<u>3</u>
2.	<u>ANAGRAFICA DELL'OPERA.....</u>	<u>3</u>
3.	<u>DESCRIZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO.....</u>	<u>3</u>
4.	<u>DESCRIZIONE PROGETTO STRADALE.....</u>	<u>4</u>
4.1.	DESCRIZIONE TRACCIATO	11
5.	<u>ADEMPIMENTI PREVISTI IN FASE DI PROGETTAZIONE DELL'OPERA.....</u>	<u>75</u>
6.	<u>DISPOSIZIONI GENERALI PER LA STESURA DEL PSC</u>	<u>76</u>
7.	<u>INDICE DEL PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO.....</u>	<u>77</u>
8.	<u>INDICAZIONI SUL FASCICOLO.....</u>	<u>78</u>
9.	<u>INVIVIDUAZIONE, ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI CONCRETI.....</u>	<u>78</u>
10.	<u>ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE E CONDIZIONI AL CONTORNO.....</u>	<u>79</u>
10.1.	RISCHI SPECIFICI DEL CANTIERE	82
11.	<u>BONIFICHE DA ORDIGNI BELLICI.....</u>	<u>102</u>
12.	<u>MISURE GENERALI PER L'ORGANIZZAZIONE DELLE EMERGENZE</u>	<u>111</u>
13.	<u>SERVIZIO DI GESTIONE DELLE EMERGENZE.....</u>	<u>112</u>
14.	<u>ORGANIZZAZIONE DELLE EMERGENZE</u>	<u>114</u>
15.	<u>CANTIERIZZAZIONE - SCELTE PROGETTUALI ED ORGANIZZATIVE.....</u>	<u>119</u>
15.1.	PREMESSA.....	119
15.2.	LOCALIZZAZIONE AREE DI CANTIERE	120
15.3.	PRINCIPALI DOTAZIONI IMPIANTISTICHE DEI CANTIERI.....	125
15.3.1.	<i>Impianti di betonaggio.....</i>	<i>125</i>
15.3.2.	<i>Trattamento acque reflue.....</i>	<i>125</i>
15.3.3.	<i>Impianti elettrici, di messa a terra e di produzione in emergenza.....</i>	<i>125</i>
15.3.4.	125	
16.	<u>CANTIERIZZAZIONE</u>	<u>126</u>
16.1.	TEMPI E FASI DI ESECUZIONE.....	129
17.	<u>IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE</u>	<u>133</u>
17.1.	INTERVENTI MITIGATIVI PER ATMOSFERA E CLIMA IN FASE DI CANTIERE	133
17.2.	MACCHINARI FUNZIONALI ALLE LAVORAZIONI.....	134
17.3.	DISTURBO INDOTTO DALLE ATTIVITÀ DI CANTIERE	134
17.4.	INTERVENTI DI MITIGAZIONE.....	135
17.5.	NORME PROCEDURALI PER L'ABBATTIMENTO DEI LIVELLI SONORI	135
17.6.	VIBRAZIONI.....	136

PROGETTAZIONE ATI:

**AGGIORNAMENTO DEL DOCUMENTO CONTENENTE LE PRIME INDICAZIONI E DISPOSIZIONI PER LA
STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA**

17.7.	INTERVENTI MITIGATIVI PER SUOLO E SOTTOSUOLO.....	136
17.8.	INTERVENTI MITIGATIVI PER LA VEGETAZIONE E PER IL REINSERIMENTO PAE SAGGISTICO.....	138
17.9.	CARATTERISTICHE DELLE AREE CANTIERIZZATE	138
17.10.	IMPIANTI DI CANTIERE.....	144
18.	<u>INDICAZIONI SULL'UTILIZZO DELLE ATTREZZATURE, MACCHINE E IMPIANTI.....</u>	145
19.	<u>DISPOSITIVI DI PROTEZIONE COLLETTIVA</u>	148
19.1.	TIPOLOGIE DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE COLLETTIVA	148
20.	<u>ORGANIZZAZIONE GENERALE DEI LAVORI : CRITICITÀ, MISURE DI COORDINAMENTO E CONTROLLO.....</u>	152
21.	<u>CRITERI DI VALUTAZIONE PER LA STIMA DEI COSTI DELLA SICUREZZA.....</u>	185

PROGETTAZIONE ATI:

1. PREMESSA

Il presente documento denominato “Aggiornamento del documento contenente le prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei Piani di Sicurezza” è stato elaborato in ottemperanza a quanto disposto dal DPR 207/10 (Regolamento di attuazione al Codice dei contratti in materia di lavori pubblici) e nel rispetto dell’art. 100 del DLgs 81/2008 e s.m.i., nell’ambito della redazione del “Progetto Definitivo” per i lavori di costruzione della “E45 – Sistemazione stradale del Nodo di Perugia - Tratto Madonna del Piano-Collestrada, relativo all’accordo quadro DG28/17 lotto 3”.

Il nuovo tratto di viabilità Madonna del Piano - Collestrada, denominato “Nodino di Perugia”, rappresenta l’opera stradale più attesa e urgente nel territorio regionale umbro a causa delle evidenti criticità riscontrate sull’attuale rete stradale principale in prossimità di Perugia, la quale presenta frequenti fenomeni di congestione derivanti dal raggiungimento dei limiti di capacità delle esistenti infrastrutture.

In seguito alla realizzazione del “Nodino di Perugia”, oggetto del presente intervento, è previsto il futuro completamento della rete con la realizzazione del Nodo di Perugia tra gli svincoli di Corciano e di Madonna del Piano.

2. ANAGRAFICA DELL’OPERA

Committente	ANAS SpA Via Monzambano 10 00185 Roma Tel 06 44461
Responsabile dei Lavori	
Coordinatore della Sicurezza in fase di Progettazione (CSP)	Arch. Santo Salvatore Vermiglio
Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione (CSE)	Da nominare
Importo dei Lavori	361.595.944,62
Durata presunta dei lavori	2440
Entità presunta del cantiere (in uomini-giorno):	226.066

I nominativi dei seguenti soggetti non vengono in questa sede indicati in quanto non sono stati al momento definiti ovvero potrebbero essere variati al momento dell’inizio dei lavori. Sarà onere del Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione completare la lista prima dell’inizio dei lavori.

3. DESCRIZIONE GENERALE DELL’INTERVENTO

Con la denominazione di Nodino di Perugia si intende il collegamento in variante rispetto al tracciato attuale della E45 tra la località Madonna del Piano (compresa tra gli svincoli di Montebello e Balanzano) e l’innesto a Collestrada della SS75 Centrale Umbra; con la denominazione Nodo di

PROGETTAZIONE ATI:

Perugia si intende il collegamento tra lo svincolo di Corciano sul Raccordo Autostradale Bettolle-Perugia e la E45, sempre in località Madonna del Piano. Nodo e Nodino non costituiscono due interventi l'uno alternativo all'altro, ma al contrario possono risultare sinergici in quanto i due tracciati risultano ciascuno il prolungamento dell'altro.

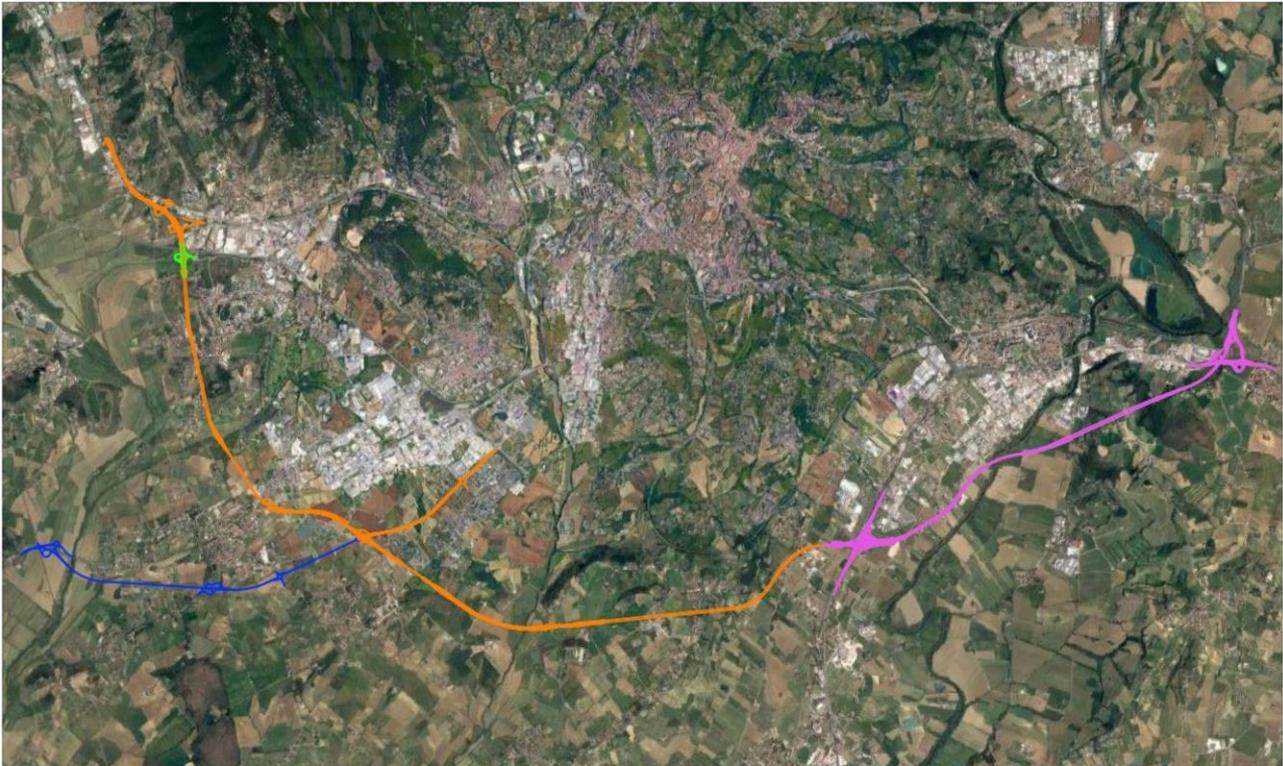


Figura 57: Nodo di Perugia (in arancione) e Nodino di Perugia (in magenta) su Google Satellite

4. DESCRIZIONE PROGETTO STRADALE

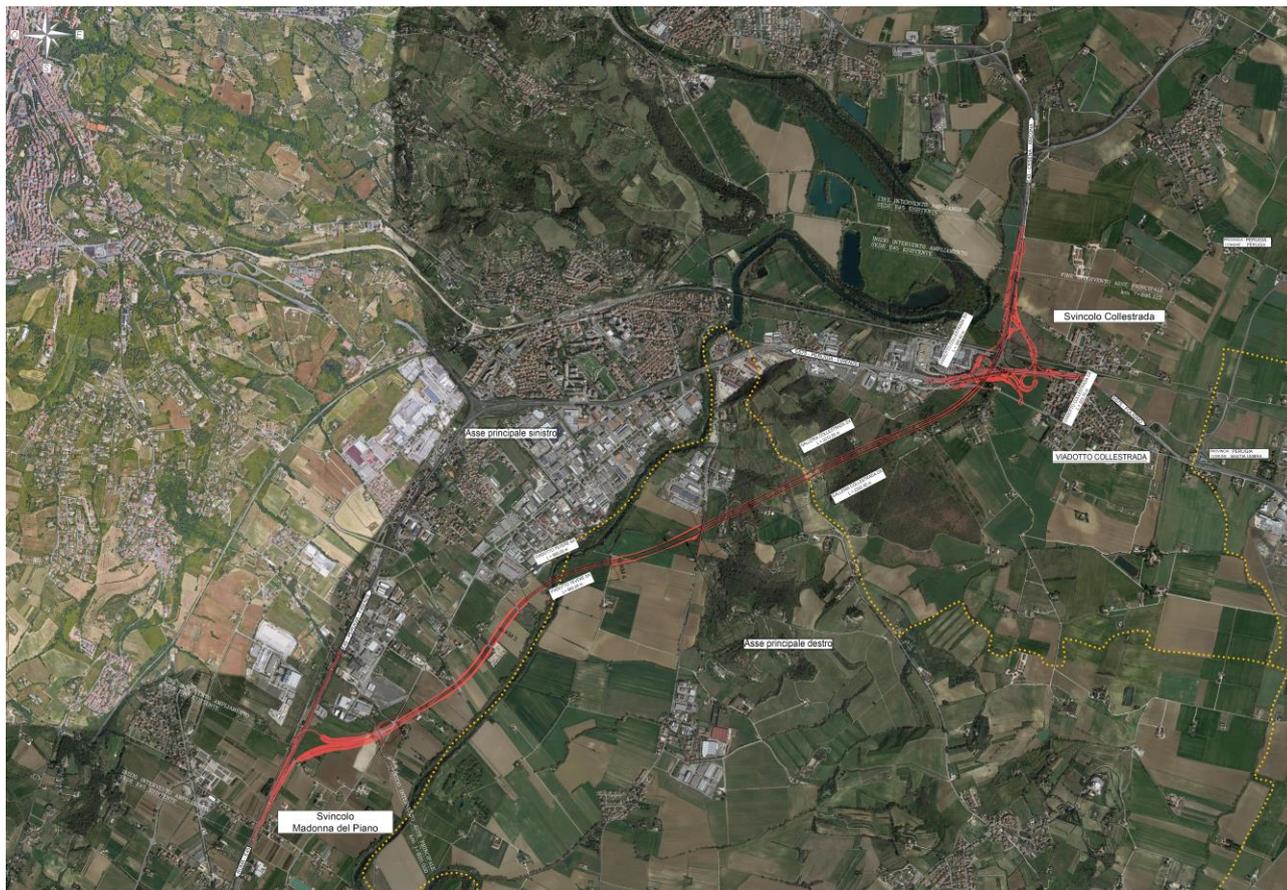
Come anticipato il Nodino di Perugia rappresenta il collegamento in variante rispetto al tracciato attuale della E45 tra la località Madonna del Piano (compresa tra gli svincoli di Montebello e Balanzano) e l'innesto a Collestrada della SS75 Centrale Umbra.

Il nuovo tratto di viabilità in oggetto interessa il solo comune di Perugia e ha una lunghezza complessiva di 5,75 km.

Lungo il tracciato viene scavalcato il fiume Tevere con un viadotto a 10 campate di luce pari a 70m ad eccezione delle campate di inizio e fine viadotto pari invece a 50m, realizzato in struttura mista acciaio calcestruzzo.

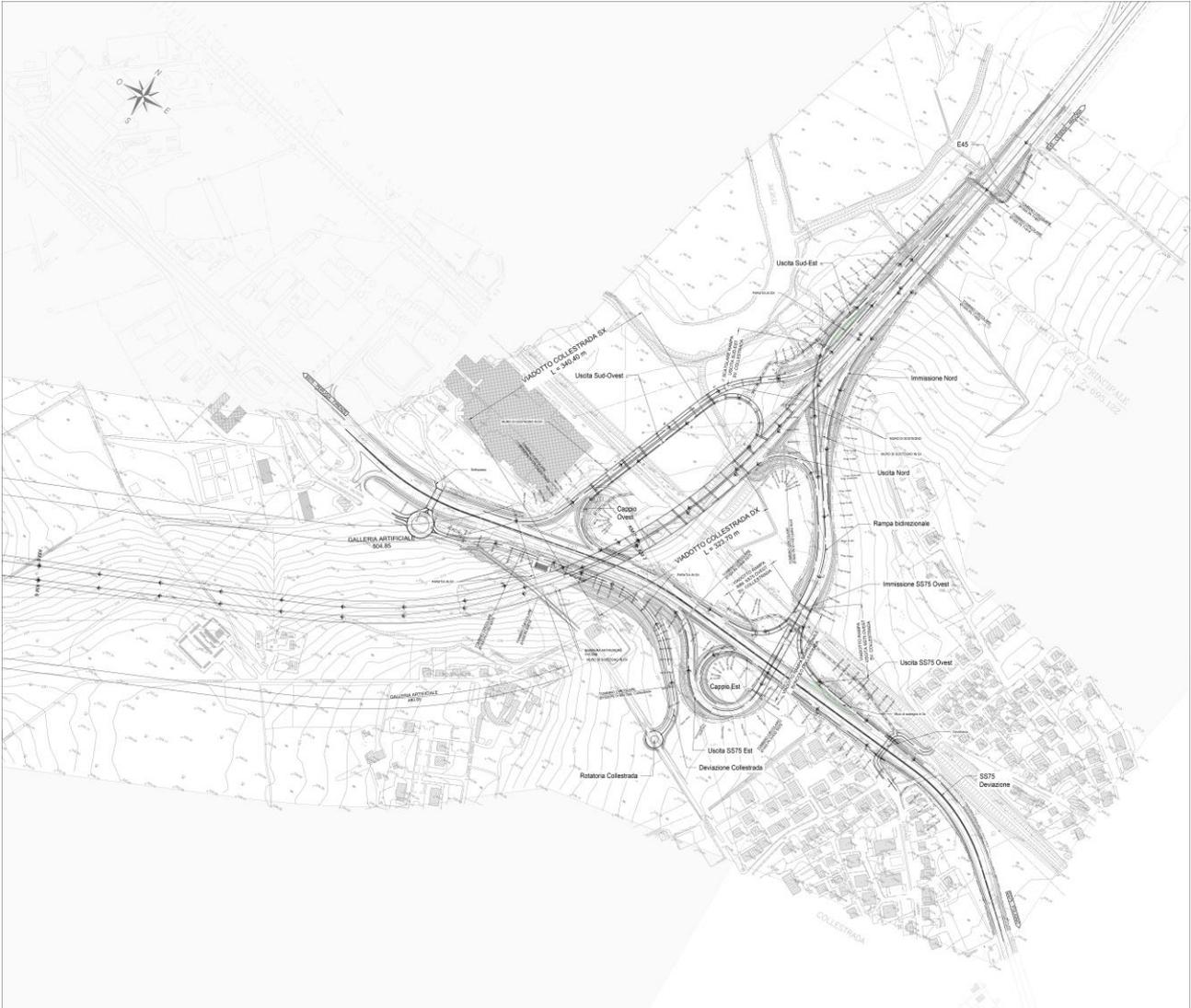
Si prevede poi di sottopassare la collina di Collestrada con una galleria a doppia canna di tipo naturale per la quasi totalità del suo sviluppo ad eccezione dei tratti di imbocco realizzati in artificiale; in particolare, la canna afferente all'asse destro del nuovo tracciato ha uno sviluppo totale di 2242 m di cui 1650m in naturale e 592m in artificiale, mentre la canna afferente all'asse sinistro ha uno sviluppo totale di 2212 m di cui 1575m in naturale e 637m in artificiale.

PROGETTAZIONE ATI:



Agli estremi del tracciato si prevede l'inserimento di due nuove intersezioni a livelli sfalsati denominate Svincolo di Collestrada e Svincolo di Madonna del Piano.

Lo **svincolo di Collestrada** consentirà la connessione tra il nuovo asse stradale in progetto (Nodino di Perugia) e l'attuale Strada Statale n.75, per la quale si prevede la sistemazione in variante per un tratto di sviluppo pari a circa 1 km compreso pressoché tra le attuali uscite Perugia e Ancona (carreggiata in direzione Ovest) e Assisi e Gubbio (carreggiata in direzione Est).



Lo schema funzionale adottato per lo svincolo consiste in n.10 rampe di cui n.6 di tipo diretta, n.2 di tipo indiretta e n.1 di tipo semidiretta, come di seguito denominate:

- **Immissione Nord** (rampa diretta);
- **Uscita Nord** (rampa diretta);
- **Rampa Bidirezionale** (rampa diretta);
- **Immissione SS75 Ovest** (rampa diretta);
- **Uscita SS75 Ovest** (rampa diretta);
- **Uscita SS75 Est** (rampa diretta);
- **Uscita Sud-Ovest** (rampa diretta);
- **Cappio Est** (rampa indiretta);
- **Cappio Ovest** (rampa indiretta);
- **Uscita Sud-Est** (rampa semidiretta).

PROGETTAZIONE ATI:

Lo **svincolo di Madonna del Piano** metterà in comunicazione il nuovo asse stradale in progetto con l'attuale tratta autostradale E45 (SS3bis).

Sulla base delle considerazioni di natura trasportistica contenute nello *Studio di Traffico* redatto nell'ambito della progettazione definitiva (riferita all'accordo quadro DG28/17 lotto 3) dell'*E45 – Sistemazione stradale del Nodo di Perugia-Tratto Madonna del Piano-Collestrada*, per lo svincolo in oggetto sono stati sviluppati due schemi funzionali, denominati "Configurazione di Progetto" e "Configurazione Futura", corrispondenti rispettivamente alle simulazioni di traffico dello *Scenario 2* e dello *Scenario 10*. In sintesi:

- **"Configurazione di Progetto"**: lo schema funzionale dello svincolo geometrizza le manovre simulate nello **Scenario 2** dello Studio di Traffico, il quale prevede la realizzazione del solo Nodino di Perugia con sezione stradale di categoria B - "strada extraurbana principale".

In questo caso lo svincolo risulta composto da n.2 rampe, denominate:

Immissione Destra (rampa diretta);

Uscita semidiretta Sinistra (rampa semidiretta).



PROGETTAZIONE ATI:

Cappio Est (rampa indiretta);

Uscita indiretta E45 (rampa indiretta);

Uscita Destra (rampa diretta);

Uscita E45 (rampa diretta);

Cappio Ovest (rampa indiretta).

Complanare Destra

In questa fase, per lo svincolo di Madonna del Piano, è stata sviluppata la progettazione dello schema funzionale previsto per la “Configurazione di Progetto”.

Lo schema funzionale della “Configurazione Futura” dello svincolo di Madonna del Piano, pur non essendo oggetto della presente fase progettuale, è stato ugualmente dimensionato tenendo conto dei flussi di traffico attesi nella fase di esercizio dell’infrastruttura (desunti dallo Studio di Traffico), al fine di verificarne la fattibilità e il corretto funzionamento.

Inoltre, la “Configurazione Futura” prevista per lo svincolo di Madonna del Piano è stata confrontata con lo schema contenuto nel progetto preliminare proposto dalla Regione Umbria nel 2003.

Lo schema proposto presenta un assetto differente rispetto a quello previsto dal progetto preliminare della Regione Umbria in quanto, come anticipato, lo svincolo di Madonna del Piano nella “Configurazione Futura” schematizza le manovre individuate dallo *Studio di Traffico* il quale ha preso in esame e analizzato dal punto di vista trasportistico l’intervento affinato nel 2022 a seguito delle prescrizioni Cipe relative al progetto preliminare approvato del 2003 e alle criticità evidenziate nelle prime verifiche modellistiche effettuate nel 2021 sulla base dello stesso progetto preliminare, convertito da autostrada in strada extraurbana principale. In particolare, nella nuova conformazione degli svincoli del 2022 di innesto del nodino sono state modificate la conformazione degli assi principali in relazione all’entità dei flussi di traffico ai nodi e a quelli sulle relazioni OD d’area (cfr. par. 2.3.4), tenendo conto anche del possibile completamento dell’intervento sul Nodino di Perugia attraverso la realizzazione successiva del Nodino di Perugia tra gli svincoli di Corciano e di Madonna del Piano. In particolare, a Madonna del Piano si è data continuità d’asse all’attuale tracciato della E45 con intersezione del nuovo asse principale sulla direttrice Nodino-Nodino.

Si riporta di seguito il confronto tra lo schema contenuto nel progetto preliminare proposto dalla Regione Umbria nel 2003 e la “Configurazione Futura” proposta in questa fase.

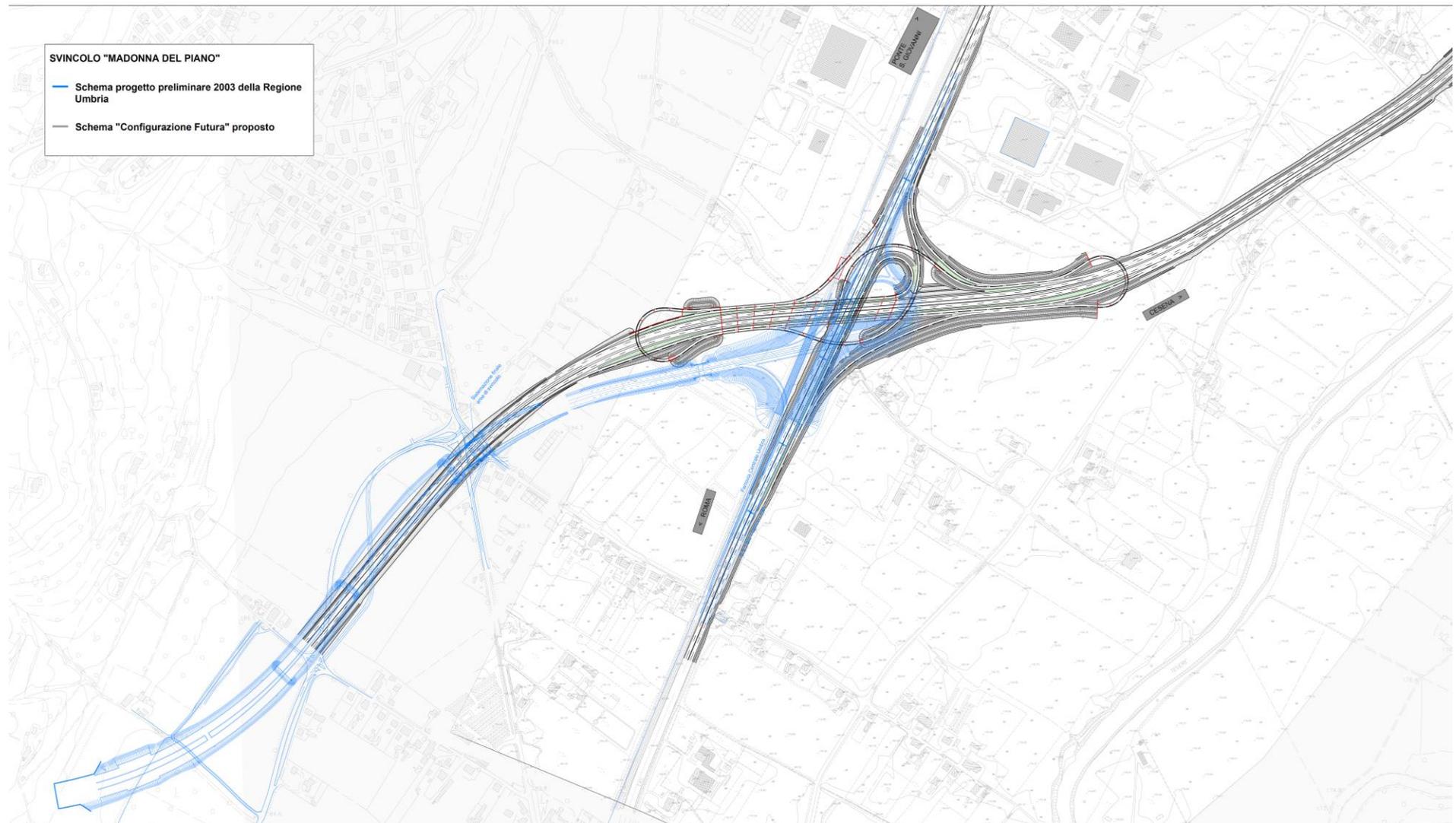


Figura 1 – Confronto schemi Sv. Madonna del Piano: in azzurro lo schema del progetto preliminare 2003 della Regione Umbria, in grigio lo schema "Configurazione Futura" proposto.

PROGETTAZIONE ATI:

4.1. DESCRIZIONE TRACCIATO

Il tracciato dell'asse principale ha inizio in corrispondenza dell'E45 (SS3bis) con l'inserimento dell'intersezione a livelli sfalsati denominata "Svincolo di Madonna del Piano", dopodiché si sviluppa in direzione Nord-Est secondo due assi paralleli ("Asse dx" in direzione Nord e "Asse sx" in direzione Sud) e termina in corrispondenza della seconda intersezione a livelli sfalsati prevista in progetto denominata "Svincolo di Collestrada". Il tracciato, dopo un primo tratto in rettilineo, piega verso sinistra con una curva di raggio pari a 893.80m per l'Asse sx e 900.00m per l'Asse dx per poi proseguire secondo una sequenza di due rettilineo raccordati da una curva in sinistra anch'essa di raggio pari a 893.80m lungo l'Asse sx e 900.00m lungo l'Asse dx; dopodiché il tracciato piega verso destra con una curva di raggio pari a 960.00m per l'Asse dx e 966.20m per l'Asse sx scavalcando il fiume Tevere per poi proseguire, dopo un breve rettilineo per l'Asse dx e un flesso per l'Asse sx, in galleria secondo una curva sinistrorsa di ampio raggio ($R=1800m$) seguita lungo l'Asse dx da una sequenza di tre rettilineo raccordati da una curva in destra di ampio raggio $R=7500m$ e una curva in sinistra di raggio 900.00m che permette all'asse in progetto di rientrare verso l'esistente E45 alla quale si raccorda; lungo l'Asse sx, invece, il tracciato prosegue con un'altra curva di ampio raggio $R=7500m$ collegata alla precedente da un rettilineo di sviluppo pari a circa 1000m, dopodiché il tracciato prosegue con un tratto in continuità caratterizzato da due curve sinistrorse di raggio 870.00m e 820.00m e termina con un'ultima curva di ampio raggio $R=7500m$ seguito da un ultimo rettilineo di sviluppo pari a circa 217.66m che permettono all'asse in progetto di rientrare verso l'esistente E45 di raccordarsi.

Dal punto di vista altimetrico il tracciato si compone di livellette e raccordi verticali convessi e concavi; sia per l'Asse dx che per l'Asse sx il valore massimo delle pendenze sulle livellette è pari al 3.00%, mentre i raggi minimi sono pari a $R=3441.00m$ (concavo in raccordo all'esistente E45), $R=8000m$ (concavo) e $R=10000m$ (convesso).

Lo **svincolo di Collestrada** sarà costituito da n.10 rampe come di seguito denominate:

- **Immissione Nord:** si tratta di una rampa di tipo diretta che consentirà l'immissione dei veicoli sulla E45. L'asse si sviluppa per 459m prevedendo due rettilineo di inizio e fine tracciato collegati da una curva di raggio pari a 300m.
Dal punto di vista altimetrico il tracciato si compone di livellette e raccordi verticali convessi e concavi; il valore massimo delle pendenze sulle livellette è pari al -2.70%, mentre i raggi minimi sono pari a $R=4159.95m$ (concavo in raccordo all'asse principale) e $R=4000.00m$ (convesso);
- **Uscita Nord:** si tratta di una rampa di tipo diretta che consentirà la diversione dei veicoli dall'asse principale in progetto verso la SS75, tramite le due nuove rampe denominate "Rampa bidirezionale" e "Immissione SS75 Ovest". L'asse si sviluppa per 262m prevedendo una curva iniziale di raccordo al nuovo asse principale di raggio pari a 911.25m seguita da un'altra curva circolare di raggio pari a 55m e un rettilineo finale.
Dal punto di vista altimetrico il tracciato si compone di livellette e raccordi verticali convessi e concavi; il valore massimo delle pendenze sulle livellette è pari al -7.00%, mentre i raggi minimi sono pari a $R=1110.00m$ (concavo) e $R=550.00m$ (convesso);
- **Rampa Bidirezionale:** si tratta di una rampa di tipo diretta che consentirà la diversione dei veicoli dalla SS75 verso la E45, tramite la nuova rampa denominata "Immissione Nord". Il tracciato ha uno sviluppo di 479m ed ha inizio con una curva circolare di raggio pari a 50m seguita da una sequenza di due rettilineo collegati da una curva circolare di raggio pari a 170m.

Dal punto di vista altimetrico il tracciato si compone di livellette e raccordi verticali convessi e concavi; il valore massimo delle pendenze sulle livellette è pari al 6.50%, mentre i raggi minimi sono pari a R=800.00m (concavo) e R=500.00m (convesso).

- **Immissione SS75 Ovest:** si tratta di una rampa di tipo diretta che consentirà l'immissione sull'SS75 dei veicoli in uscita dal nuovo asse principale attraverso la rampa "uscita Nord" e dall'E45 attraverso la rampa "Uscita Sud-Est". L'asse si sviluppa per 362m prevedendo due rettili di inizio e fine tracciato collegati da una curva di raggio pari a 75m.
Dal punto di vista altimetrico il tracciato si compone di livellette e raccordi verticali convessi e concavi; il valore massimo delle pendenze sulle livellette è pari al -8.00%, mentre i raggi minimi sono pari a R=1500.00m (concavo) e R=1400.00m (convesso);
- **Uscita SS75 Ovest:** si tratta di una rampa di tipo diretta che consentirà la diversione dei veicoli dall'asse principale verso la E45, attraverso le due nuove rampe denominate "Rampa bidirezionale" e "Immissione Nord". L'asse si sviluppa per 362m prevedendo due rettili raccordati da una curva circolare di raggio pari a 75.00m.
Dal punto di vista altimetrico il tracciato si compone di livellette e raccordi verticali convessi e concavi; il valore massimo delle pendenze sulle livellette è pari al -5.12%, mentre i raggi minimi sono pari a R=1500.00m (concavo) e R=1350.00m (convesso);
- **Uscita SS75 Est (rampa diretta):** si tratta di una rampa di tipo diretta che consentirà la diversione dei veicoli dalla SS75 verso la E45, attraverso le due nuove rampe denominate "Rampa bidirezionale" e "Immissione Nord". L'asse si sviluppa per 283m e risulta costituito da una continuità iniziale che collega i due primi elementi del tracciato rappresentati da due curve circolari concordi di raggio 435.10m e 90m; a quest'ultima curva segue un'altra curva circolare di raggio pari a 60.45m e verso opposto con la quale costituisce un flesso asimmetrico.
Dal punto di vista altimetrico il tracciato si compone di livellette e raccordi verticali convessi e concavi; il valore massimo delle pendenze sulle livellette è pari al -6.50%, mentre i raggi minimi sono pari a R=270.00 (concavo in raccordo alla nuova "Rampa bidirezionale") e R=1200.00m (concavo);
- **Uscita Sud-Ovest (rampa diretta):** si tratta di una rampa di tipo diretta che consentirà la diversione dei veicoli dalla E45 verso la SS75. L'asse ha uno sviluppo di 970m ed ha inizio con due rettili collegati da una curva circolare di ampio raggio R= 5250m, segue una sequenza di tre curve circolari discordi di raggio pari a 130m (destrorsa), 90m (sinistrorsa) e 90m (destrorsa) realizzando due flessi entrambi asimmetrici; infine il tracciato termina con un rettilo di esigo sviluppo.
Dal punto di vista altimetrico il tracciato si compone di livellette e raccordi verticali convessi e concavi; il valore massimo delle pendenze sulle livellette è pari al -4.60%, il tracciato si allaccia alla E45 tramite un raccordo verticale concavo di raggio R=5029.84m e alla SS75 tramite un raccordo verticale convesso di raggio R=5262.72m, mentre i raggi minimi sono pari a R=1800.00m (concavo) e R=3000.00m (convesso);
- **Cappio Est (rampa indiretta):** si tratta di una rampa di tipo indiretta che consentirà l'immissione sulla SS75 dei veicoli in uscita dal nuovo asse principale attraverso la rampa "uscita Nord" e dall'E45 attraverso la rampa "Uscita Sud-Est". L'asse ha uno sviluppo di 406m e risulta costituito da una curva circolare di raggio pari a 45 m e un rettilo che si sviluppa per circa 233m.

Dal punto di vista altimetrico il tracciato si compone di livellette e raccordi verticali convessi e concavi; il valore massimo delle pendenze sulle livellette è pari al -6.50%, mentre i raggi minimi sono pari a R=1100.00m (concavo) R=6030.00m (convesso);

- **Cappio Ovest (rampa indiretta)**: si tratta di una rampa di tipo indiretta che consentirà la diversione dei veicoli provenienti dalla SS75 e dalla rampa denominata “Immissione SS75 Ovest” verso il nuovo asse principale. L’asse ha uno sviluppo di 680m ed ha inizio con una curva circolare di raggio pari a 522.65 di esiguo sviluppo collegata ad un rettilifo, il tracciato continua con due curve circolari concordi di raggio pari a 45m e 858.75m.

Dal punto di vista altimetrico il tracciato si compone di livellette e raccordi verticali convessi e concavi; il valore massimo delle pendenze sulle livellette è pari al 5.92%, il tracciato si allaccia al nuovo asse principale tramite un raccordo verticale convesso di raggio R=9539.68m, mentre i raggi minimi sono pari a R=1100.00m (concavo) e R=500.00m (convesso);

- **Uscita Sud-Est (rampa semidiretta)**: si tratta di una rampa di tipo semidiretta che consentirà la diversione dei veicoli dalla E45 verso la SS75. L’asse si sviluppa per 555m prevedendo un rettilifo iniziale seguito da una prima curva di ampio raggio R= 5250m per poi proseguire con una curva di raggio pari a 150m e terminare con un rettilifo.

Dal punto di vista altimetrico il tracciato si compone di livellette e raccordi verticali convessi e concavi; il valore massimo delle pendenze sulle livellette è pari al 7.00%, il tracciato si allaccia alla nuova rampa Uscita Sud-Est con un raccordo verticale concavo di raggio R= 4975.00m, mentre i raggi minimi sono pari a R=1550.00m (concavo) e R=1500.00m (convesso).

Lo **svincolo di Madonna del Piano** nella “Configurazione di Progetto” sarà costituito da n.2 rampe, denominate:

- **Immissione Destra (rampa diretta)**: si tratta di una rampa di tipo diretta che consentirà la diversione dei veicoli dalla E45 verso l’asse principale in progetto. L’asse si sviluppa per 611m prevedendo due rettifili di inizio e fine tracciato e una continuità costituita da tre curve circolari di raggio 250m, 800m e 300m.

Dal punto di vista altimetrico il tracciato si compone di livellette e raccordi verticali convessi e concavi; il valore massimo delle pendenze sulle livellette è pari al 5.00%, mentre i raggi minimi sono pari a R=1550.00m (concavo) e R=16179.89m (convesso);

- **Uscita semidiretta Sinistra**, si tratta di una rampa di tipo semidiretta che consentirà la diversione dei veicoli dall’asse principale verso la E45 (SS3bis). Il tracciato si sviluppa per 669m prevedendo una sequenza di due rettifili collegati da una curva di raggio 450m, due flessi generati dalla sequenza di tre curve discordi di raggio 110m (sinistrorsa), 95m (destrorsa) e 250m (sinistrorsa), infine il traccio termina con un rettilifo in ingresso all’E45.

Dal punto di vista altimetrico il tracciato si compone di livellette e raccordi verticali convessi e concavi; il valore massimo delle pendenze sulle livellette è pari al -8.00%, il tracciato si allaccia al nuovo asse principale tramite un raccordo verticale concavo di raggio R=10760.00m, mentre i raggi minimi sono pari a R=1100.00m (concavo) e R=1000.00 (convesso);

- **Complanare destra**, nella “Configurazione di Progetto” tale viabilità rappresenta il tratto di “raccordo” della rampa *Semidiretta destra* con l’asse principale destro in progetto; in particolare, il tratto di viabilità la cui realizzazione è prevista nella presente fase progettuale ha sviluppo di circa 351m e corrisponde al tratto finale del tracciato complessivo. Si evidenzia che, la viabilità in oggetto nella sua “Configurazione Futura” avrà uno sviluppo complessivo di 1173m e sarà composto da una sequenza di quattro rettifili raccordati da tre curve circolari di raggio 450m e

510m, infine il tracciato termina con una curva circolare di raggio pari a 911.25m innestandosi sull'asse principale destro in progetto.

Dal punto di vista altimetrico, sempre con riferimento alla sua "Configurazione Futura", il tracciato si compone di livellette e raccordi verticali convessi e concavi; il valore massimo delle pendenze sulle livellette è pari al 3.51%, mentre i raggi minimi sono pari $R=4000.00m$ (concavo) $R=10000.00$ (convesso).

La progettazione degli elementi geometrici dell'asse è stata eseguita nel rispetto delle vigenti "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" di cui al DM 5/11/2001 e "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali" di cui al DM 19/04/2006.

La **Deviazione della SS75** e l'ampliamento della **E45** (SS3bis) nei tratti di collegamento ai due nuovi svincoli di progetto, rappresentano interventi di **adeguamento della viabilità esistente**, in quanto interessa tratti di strada molto ridotti e fortemente vincolati sia dalle infrastrutture esistenti che dalle nuove infrastrutture di progetto. In particolare:

- **Deviazione SS75:** il tracciato previsto ha uno sviluppo complessivo di 1418m e ricalca nei tratti di inizio e fine la geometria della viabilità ad oggi esistente, dunque il tratto in variante risulta compreso tra la prog. 0+150.00 e la prog. 1+187.59; nel suo complesso l'asse risulta costituito da una sequenza di quattro rettili raccordati da tre curve circolari aventi raggio pari a 400m, 510m e 300m. Dal punto di vista altimetrico il tracciato si compone di livellette e raccordi verticali convessi e concavi; il valore massimo delle pendenze sulle livellette è pari al 2.95%, i raggi minimi sono pari a $R=5000.00m$ (concavo) e $R=6000.00$ (convesso);
- **Asse E45 (Sv. Madonna del Piano):** il tracciato previsto nella "Configurazione di Progetto" (come anche in quella futura) ricalca la geometria della viabilità ad oggi esistente prevedendo essenzialmente degli ampliamenti delle carreggiate funzionali all'innesto delle nuove rampe. In particolare il tratto di E45 in adeguamento, oggetto della presente fase progettuale, ha uno sviluppo di 722m e corrisponde al tratto iniziale della suddetta viabilità. Si evidenzia che, la viabilità in oggetto nella sua "Configurazione Futura" avrà uno sviluppo complessivo di 1524m e sarà composto da una sequenza di tre rettili raccordati da due curve circolari di ampio raggio pari rispettivamente a 3943.83m e 10250. Dal punto di vista altimetrico, sempre con riferimento alla sua "Configurazione Futura", il tracciato si compone di due livellette (valore massimo 0.33%) e un raccordo verticale concavo di raggio pari a $R=30000m$.

Per quanto concerne la **E45** in prossimità del nuovo svincolo di Collestrada, l'intervento di adeguamento consisterà essenzialmente nell'ampliamento delle carreggiate nei punti di innesto delle nuove rampe previste in progetto, lasciando inalterata la geometria esistente.

Si evidenzia che, nel testo allegato alla norma D.M. 05/11/2001, al cap. 1 si riporta che "interventi su strade esistenti vanno eseguiti adeguando alle presenti norme (D.M. 05/11/2001), per quanto possibile, le caratteristiche geometriche delle stesse, in modo da soddisfare nella maniera migliore le esigenze della circolazione."

Dunque, il progetto dell'intervento ha tenuto conto del D.M. 05/11/2001 nei termini previsti nel successivo D.M. 22/04/2004, e cioè che "le presenti norme (D.M. 05/11/2001) si applicano per la costruzione di nuovi tronchi stradali e sono di riferimento per l'adeguamento delle strade esistenti, in attesa dell'emanazione per esse di una specifica normativa".

Come citato dal D.M 19/04/2006 art.2 "nel caso di interventi di adeguamento di intersezioni esistenti le norme allegate costituiscono il riferimento cui la progettazione deve tendere".

Ad oggi non sono state emanate ufficialmente normative cogenti per l'adeguamento delle strade esistenti, per cui il criterio seguito per il progetto degli interventi di adeguamento è stato quello di

integrare, qualora risulti strettamente necessario, le prescrizioni del D.M. 05/11/2001 con l'adozione di criteri di flessibilità, al fine di garantire una progettazione compatibile con il contesto (territoriale e progettuale) nell'ambito del quale si colloca l'intervento.

Lungo il tracciato sono presenti le seguenti **opere d'arte principali**:

n.1 Galleria Naturale:

Asse Principale

- Galleria "Collestrada": – Canna Asse destro L = 2242m;
- Canna Asse sinistro L = 2212m.

n. 9 Viadotti:

Asse Principale

- Viadotto "Tevere": – Asse destro L = 660m;
- Asse sinistro L = 660m;

- Viadotto "Collestrada": – Asse destro L = 323.70m;
- Asse sinistro L = 340.40m.

Rampa Svincolo Madonna del Piano – "Configurazione di Progetto"

- Viadotto "Rampa semidiretta sinistra" – L = 217.40m.

Rampe Svincolo Collestrada

- Viadotto "Uscita Sud-Ovest" – L = 325.00m;
- Viadotto "Cappio Ovest" – L = 99.45m;
- Viadotto "Immissione SS75 Ovest" – L = 60.00m;
- Viadotto "Rampa Bidirezionale" – L = 161.20m;
- Viadotto "Uscita SS75 Ovest" – L = 100.00m;

Opere d'arte minori

- ST_ Sottopasso Deviazione 1
- ST_ Sottopasso Deviazione 2 e 3
- ST_ Estensione Sottopasso Collestrada
- ST_ Sottopasso Uscita Sud-Est

- OS _ MURI IN C.A.
- OS_ PARATIE

- OM_Opere idrauliche

Galleria “Collestrada”: Canna Asse destro – Canna Asse sinistro

La galleria Collestrada presente un doppio fornice al cui interno ha sede una strada tipo B. La galleria è caratterizzata da due tratte in artificiale e una tratta, centrale, in naturale. Sono presenti sia bypass di collegamento pedonale sia bypass di collegamento carrabili tra le due canne. Nella tratta in artificiale in corrispondenza dell'imbocco sud e della tratta in naturale la piattaforma stradale ha una larghezza pari a 9.75 m e una pendenza trasversale massima pari a 2.5%. Nella tratta in artificiale in prossimità dell'imbocco nord è presente un allargamento per visibilità. Nella canna sinistra la piattaforma ha una larghezza massima pari a 11.15 m e la pendenza trasversale massima è pari 5.9%. Nella canna destra la piattaforma ha una larghezza massima pari a 12.25 m e la pendenza trasversale massima è pari 5.8%. In entrambi i fornici sono presenti piazzole di sosta caratterizzate da una larghezza pari a 3.00 m più 0.50 m di banchina e la lunghezza pari a 45 m.

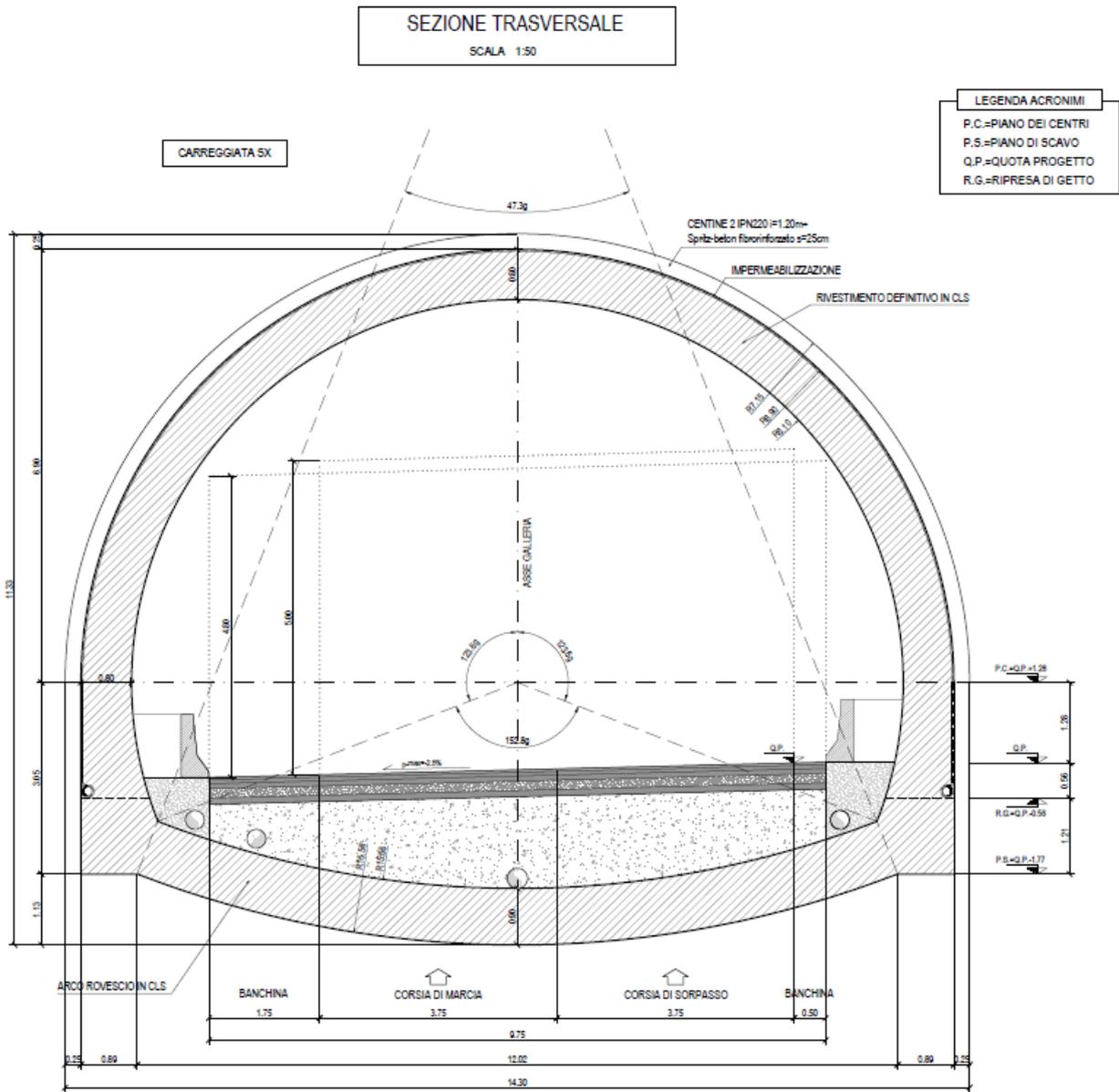
Nello specifico, nella zona d'imbocco sud la tratta in artificiale è caratterizzata da una prima parte realizzata mediante scavo di sbancamento limitato, sul lato destro della carreggiata destra e sul lato sinistro della carreggiata sinistra, da due paratie di pali in C.A. trivellati di grande diametro. All'interno dello scavo si prevede la realizzazione di due scatolare in C.A. che saranno successivamente ritombati e sui quali è prevista la risistemazione della via Ferriera. Il ritombamento degli scatolari è sostenuto da un muro a gravità che si eleva tra i due scatolari. La successiva tratta di galleria artificiale è realizzata con il metodo Milano. La scelta di tale metodo è dettata esigenze di cantierizzazione. Infatti, procedendo prima alla realizzazione della tratta in artificiale con il metodo Milano, è possibile deviare Via Ferriera al di sopra della tratta artificiale e procedere alla realizzazione della tratta in scatolare senza dover interrompere la viabilità esistente. Proseguendo in direzione Collestrada si entra nella tratta in naturale. La galleria naturale prevede lo scavo tradizionale mediante tecniche di scavo meccanico. Oltre alle tradizionali tecniche di scavo a foro cieco, si è dovuto procedere, nelle tratte a basse coperture, con tecniche di consolidamento dall'alto, quali la realizzazione di una protesi su pali in C.A. e la realizzazione di pali in calcestruzzo nel terreno di copertura della galleria. Inoltre, in alcune tratte in cui è prevista la realizzazione della protesi su pali si è dovuto procedere alla realizzazione di un rilevato avente la funzione di piano di lavoro, necessario alla realizzazione della protesi e dei pali trivellati. La scelta di forzare la prosecuzione della galleria naturale anche in zone in cui manca la copertura, limitatamente a tratte di breve estensione, è dettata solo ed esclusivamente da esigenze di carattere ambientale. Infatti, tale scelta si rende necessaria al fine di ridurre l'impatto che la realizzazione dell'opera ha sia sui sistemi faunistici sia paesaggistici.

Proseguendo verso nord si incontra la seconda tratta in artificiale, sempre realizzata con il metodo Milano al fine di limitare gli scavi, fino al superamento della Strada Ospedalone San Francesco dove termina la tratta in artificiale e ci si raccorda a due opere d'arte minori.

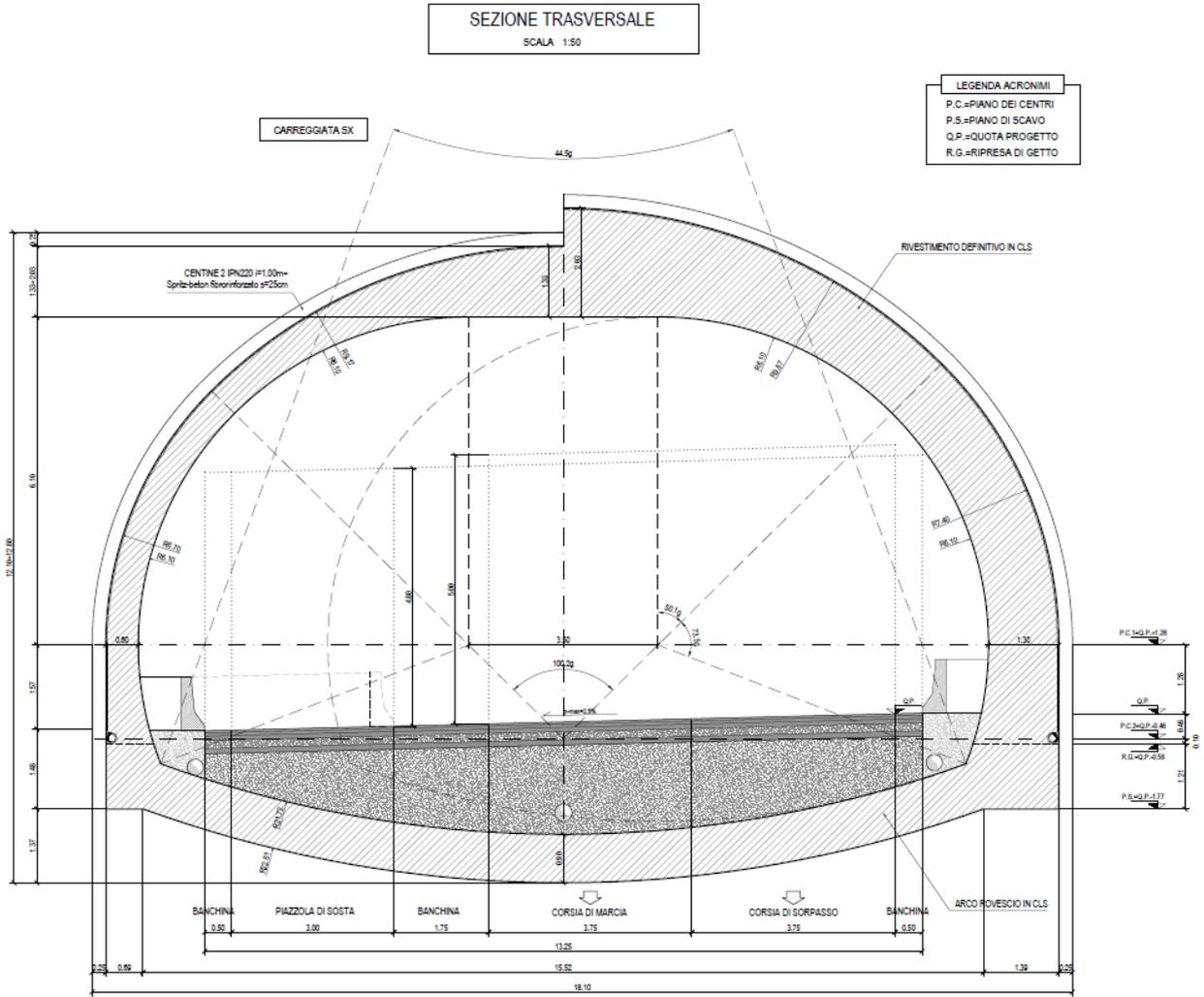
Di seguito si riportano le progressive che segnano l'inizio delle diverse tratte della galleria Collestrada:

Asse sx

Inizio GA – scatolare pk 4+607.276;
Inizio GA – metodo Milano pk 4+646.705;
Inizio GN – pk 4+740;
Inizio consolidamento dall'alto pk – 5+875.45;
Inizio protesi – pk 5+930;
Inizio consolidamento dall'alto – pk 6+078;
Fine consolidamento dall'alto – pk 6+132;
Inizio GA – metodo Milano – pk 6+315;
Fine GA – pk 6+819.849.



Esempio sezione tipo corrente adottata in naturale

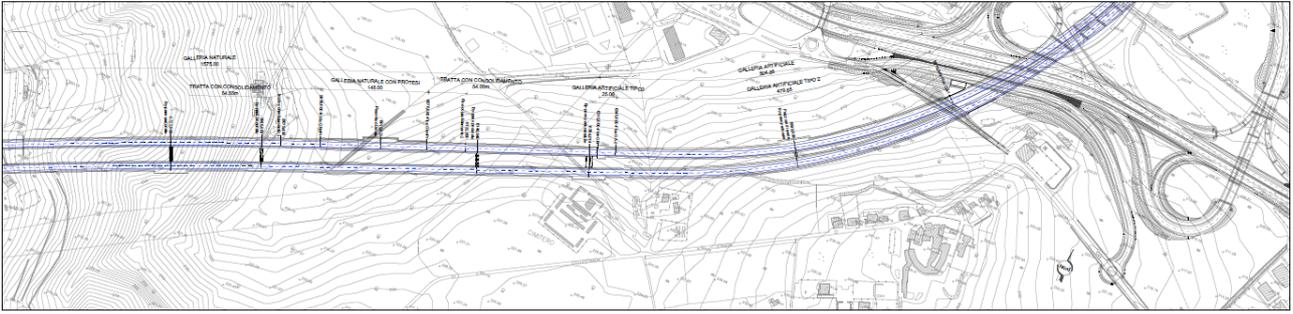


Esempio sezione tipo in piazzola adottata in naturale

Di seguito si riporta la planimetria della galleria Collestrada:



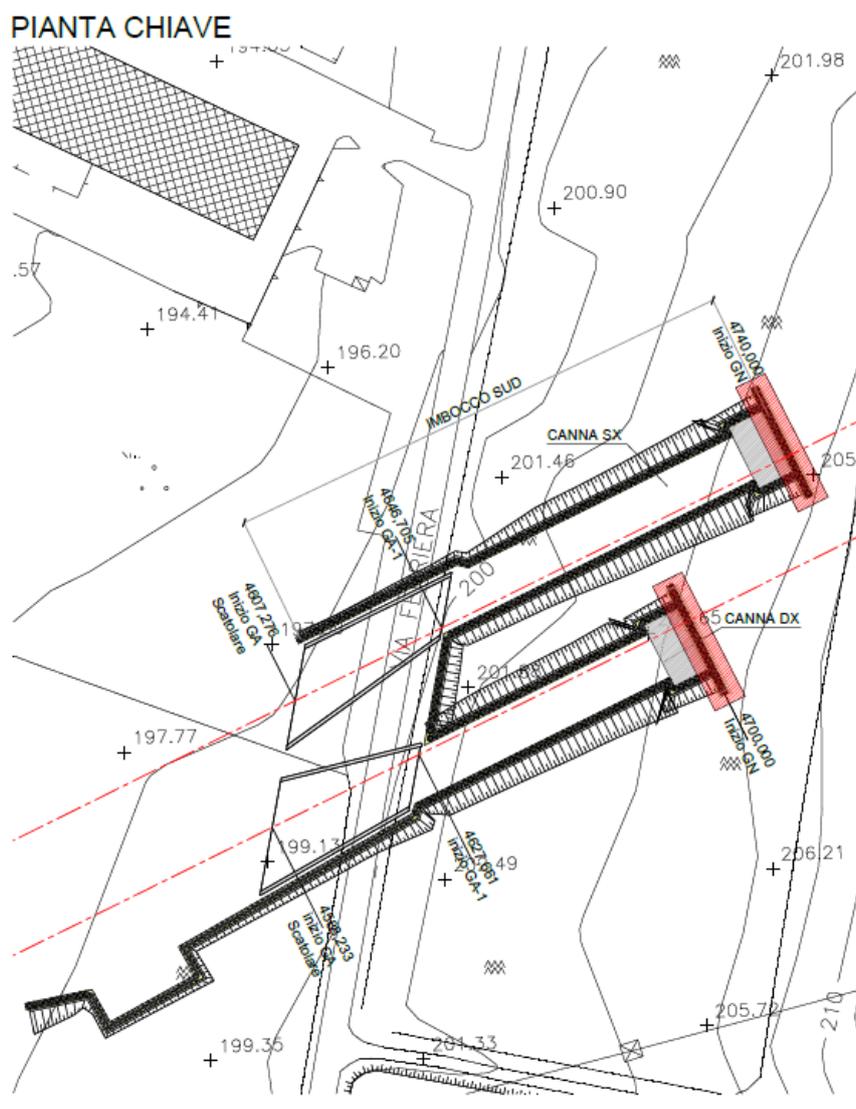
Stralcio planimetrico della galleria con vista su imbocco sud



Stralcio planimetrico della galleria con vista su imbocco nord

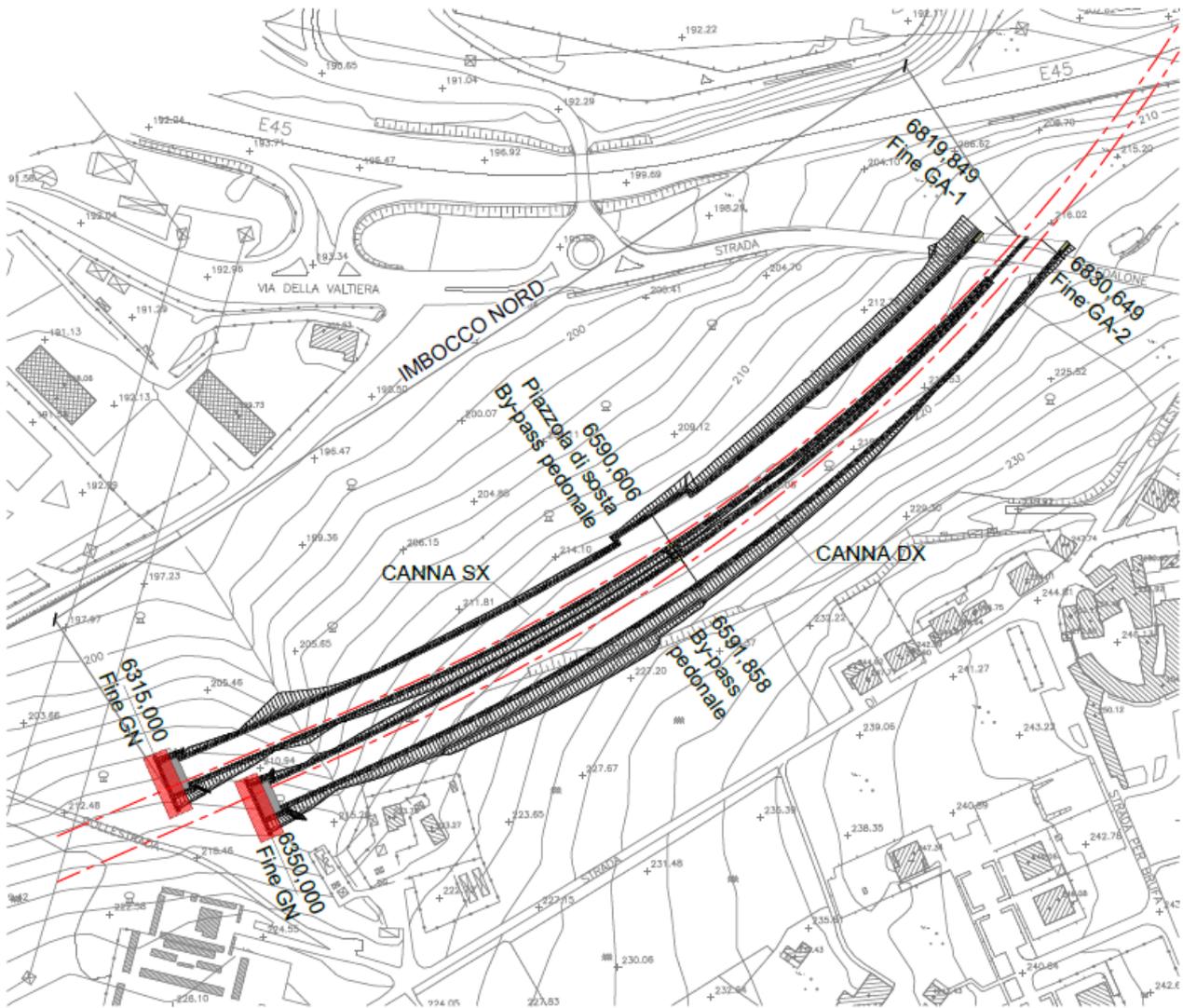
Lungo il tracciato della galleria sono presenti 7 piazzole (4 per l'asse sinistro – canna nord, 3 per l'asse destro – canna sud) poste con interasse massimo di 582m circa e 7 by pass di collegamento tra le 2 fornici, di cui 5 pedonali e 2 pedocarrabili.

Si riportano nelle figure seguenti gli stralci planimetrici degli imbocchi delle due gallerie:



Planimetria imbocco sud Madonna del Piano

PIANTA CHIAVE



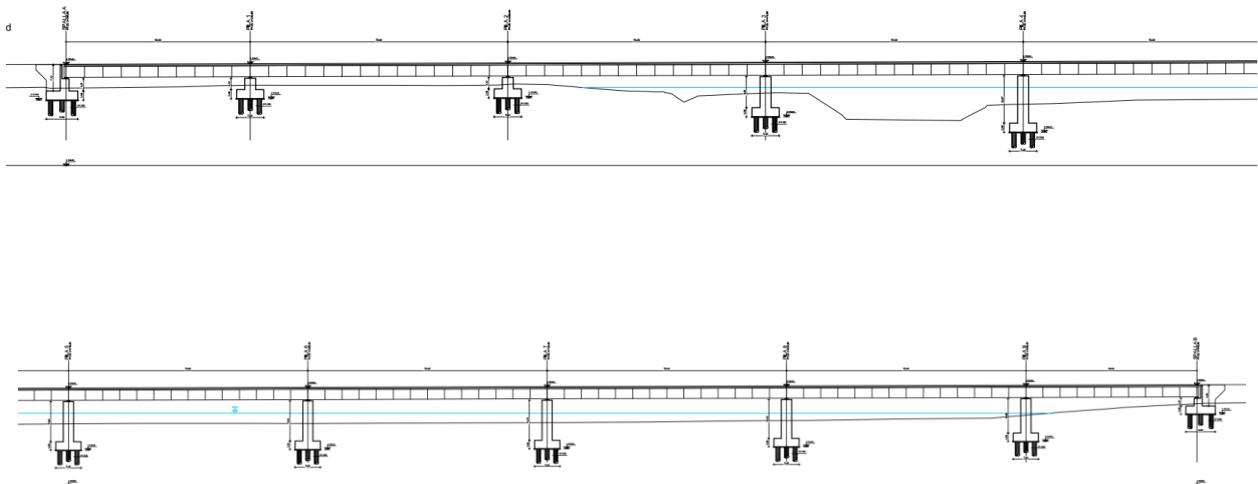
Planimetria imbocco nord Collestrada

Viadotto “Tevere” Asse destro



Key PLAN del viadotto

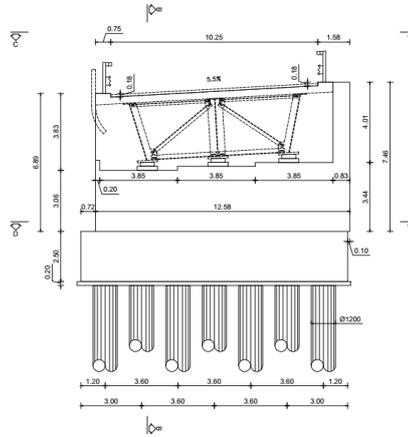
Il viadotto ha impalcato continuo misto acciaio/clt con luci massime di 70mt e si sviluppa in curva. E' fondato su pali ed ha pile a sezione ellittica di altezza massima 13.30mt. Il viadotto è isolato sismicamente.



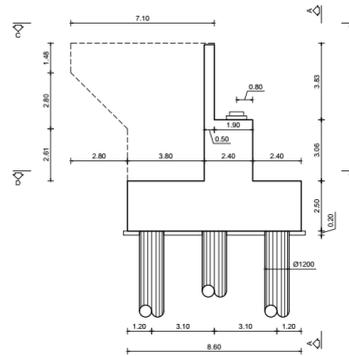
Prospetto NORD del viadotto

SPALLA A

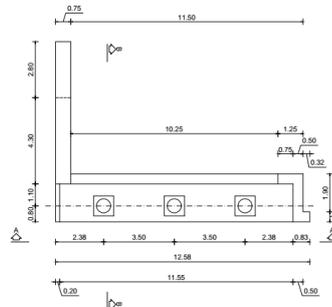
A-A PROSPETTO



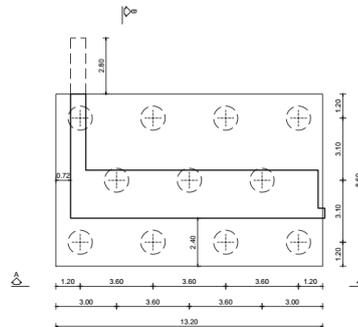
B-B SEZIONE TRASVERSALE



C-C VISTA APPOGGI



D-D FONDAZIONE

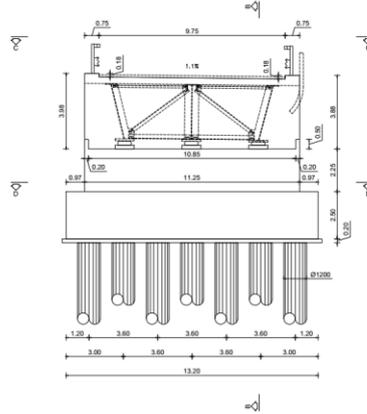


Spalla A viadotto

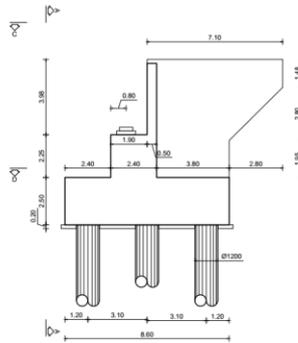
PROGETTAZIONE ATI:

SPALLA B

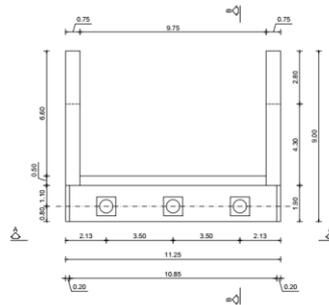
A-A PROSPETTO



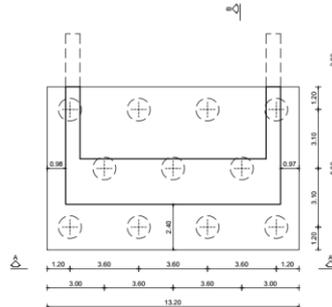
B-B SEZIONE TRASVERSALE



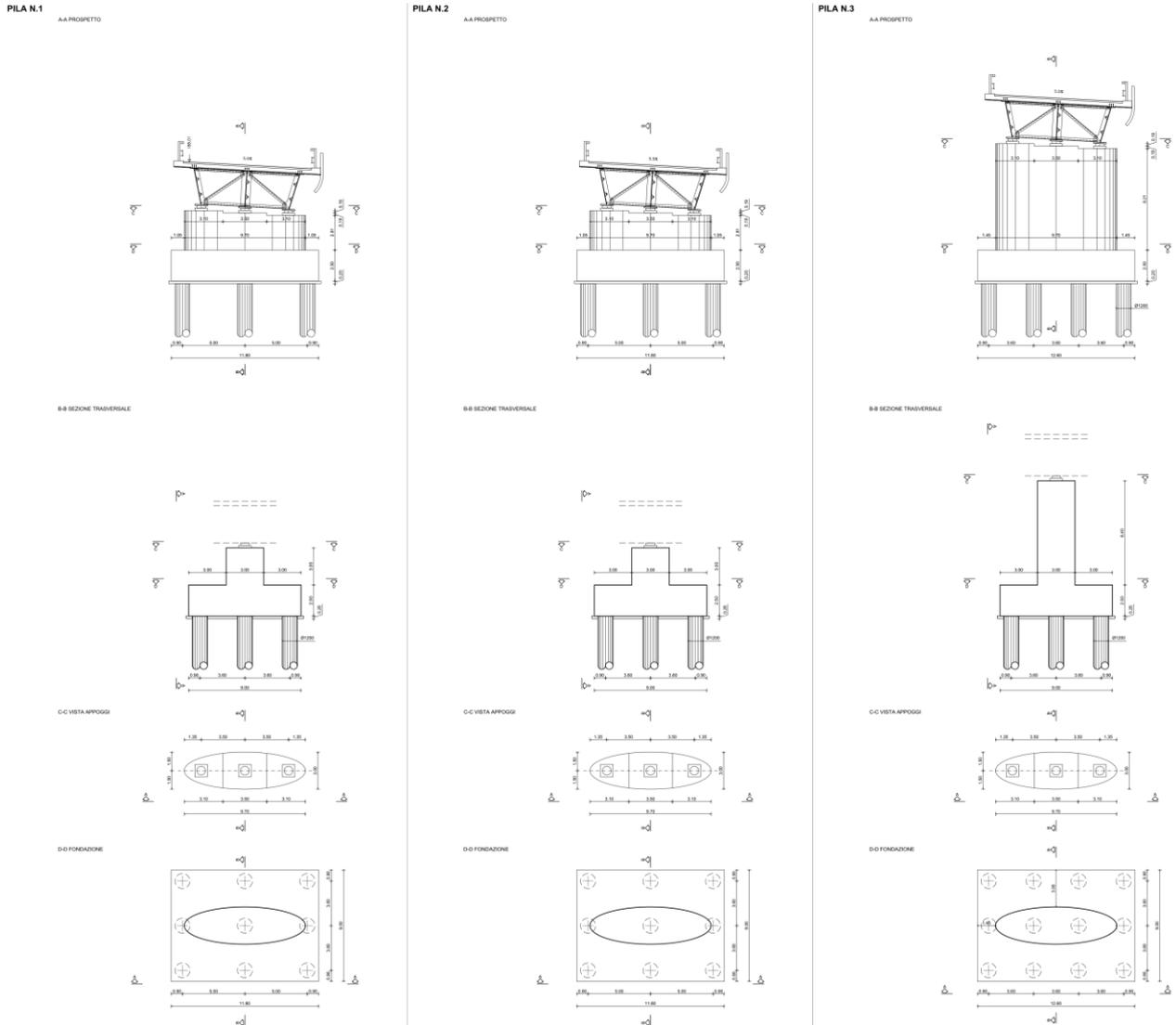
C-C VISTA APPOGGI



D-D FONDAZIONE



Pianta palificata Spalla B

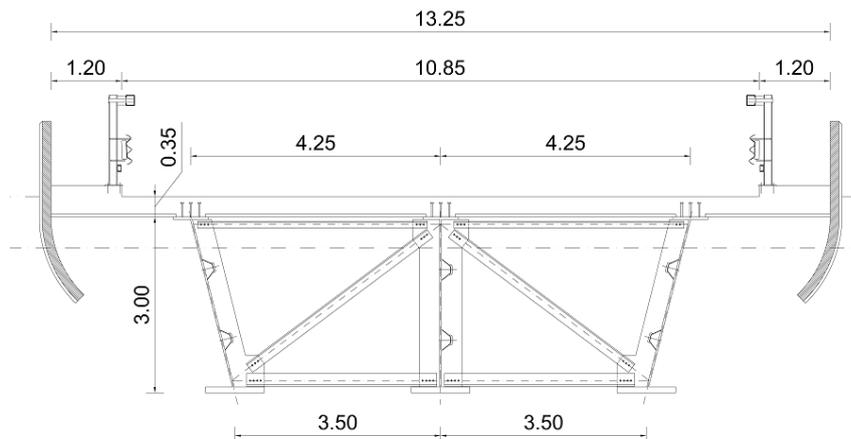


Pile 1- 2- 3

Descrizione dell'Opera

Il ponte, realizzato tramite una struttura mista A-CLS, si compone di due luci laterali di 50 m e otto centrali di 70 m per una lunghezza complessiva di 660 m; lo schema statico è quello di trave continua, realizzato tramite 3 travi su 11 appoggi, di cui quelli di estremità gravano sulle spalle, quelli interni sulle pile; i trasversi, anch'essi in carpenteria metallica, sono posti a passo 5000 mm e si compongono di profili 2L 220x220x28 (correnti inferiori) - 180x180x22 (diagonali) - 120x120x10 (correnti superiori).

La soletta in c.a. ha uno spessore pari a 350 mm e una estensione complessiva pari a 13250 mm; lo schema seguente ne riporta la geometria trasversale:



Caratteristiche geometriche delle travi

- Passo 4250 mm (app.superiori)
- Altezza 1800 mm
- L_{ALI_INF} 1000 mm
- L_{ALI_SUP} 700 mm
- t_{anima} variabile (camp.30 mm – app.35 mm)
- $t_{ali,inf}$ variabile (60-80 mm)
- $t_{ali,sup}$ variabile (40-50 mm)
- $p_{nervat_trasvers}$ 2500 mm
- $p_{trasversi}$ 5000 mm (passo dei trasversi)

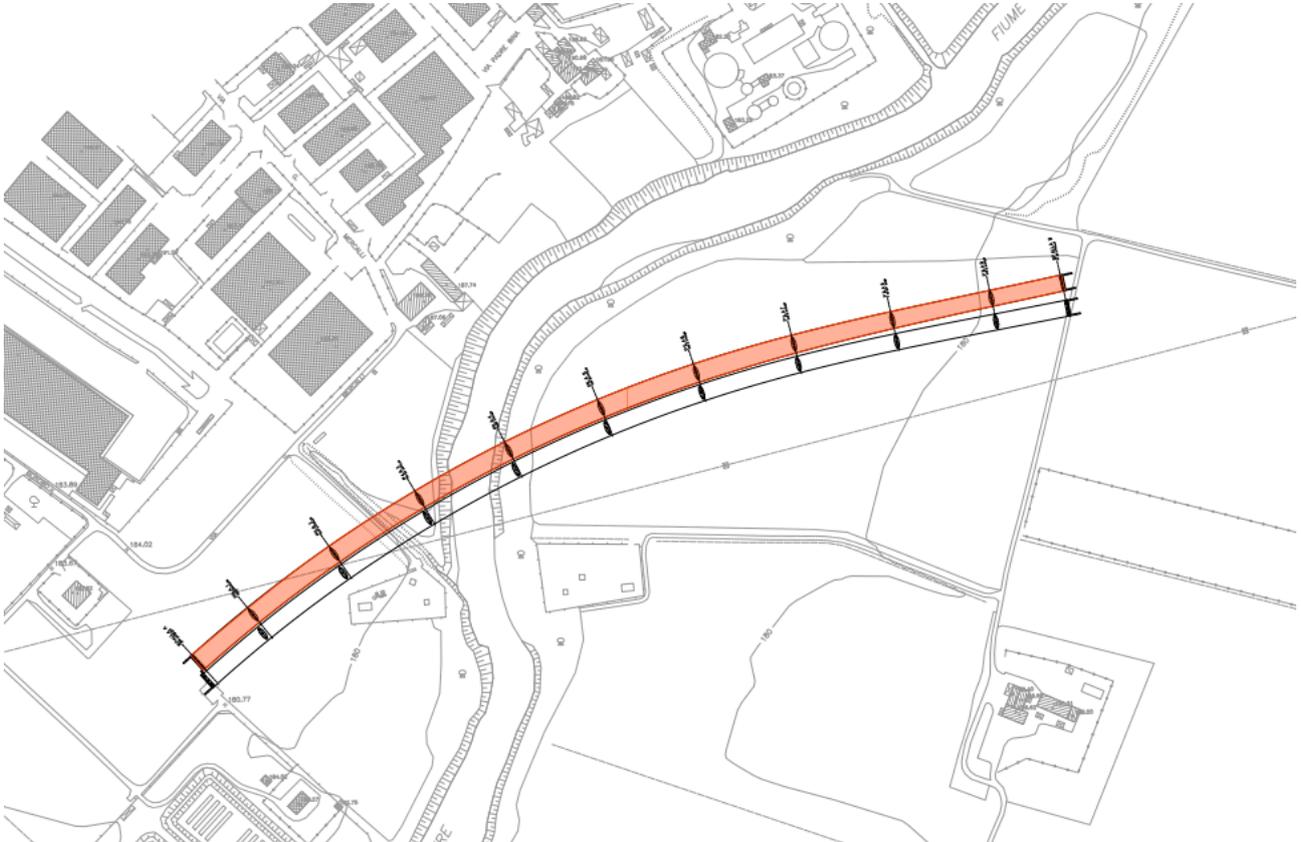
Caratteristiche geometriche della piattaforma

- $L_{piattaforma}$ 13250 mm
- N° corsie 2
- L_{corsie} 3000 mm
- $L_{banchine}$ 1000 mm
- $L_{cordoli}$ 1200 mm



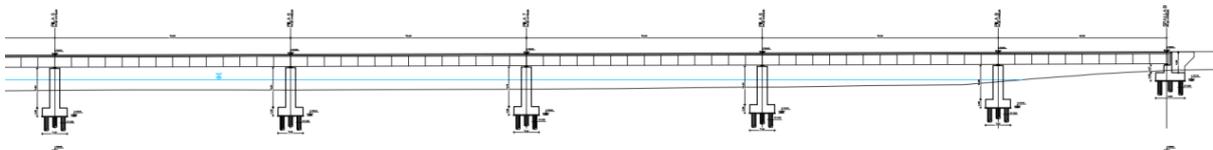
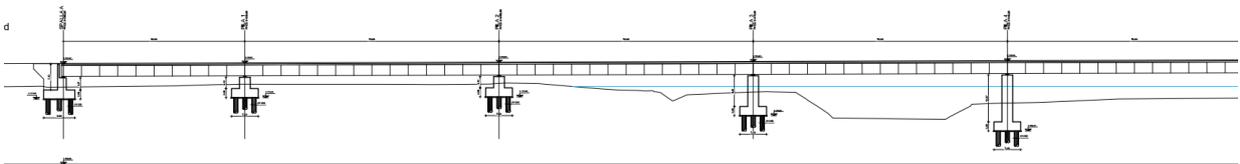
Ortofoto di inquadramento

Viadotto “Tevere” Asse Sinistro



Key PLAN del viadotto

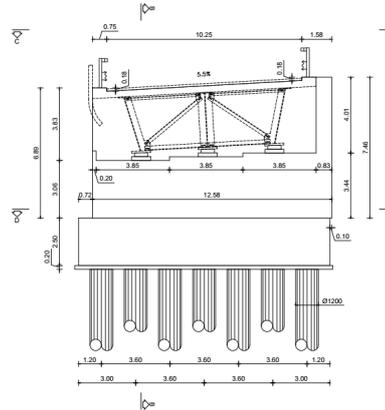
Il viadotto ha impalcato continuo misto acciaio/cls con luci massime di 70mt e si sviluppa in curva. E' fondato su pali ed ha pile a sezione ellittica di altezza massima 13.30mt. Il viadotto è isolato sismicamente.



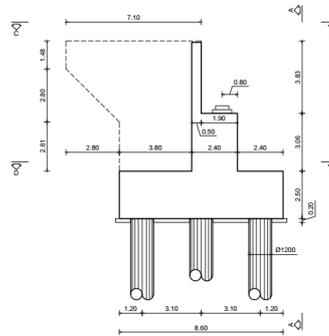
Prospecto NORTH del viadotto

SPALLA A

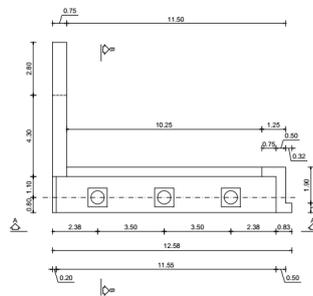
A-A PROSPETTO



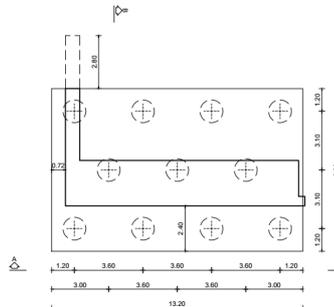
B-B SEZIONE TRASVERSALE



C-C VISTA APPOGGI



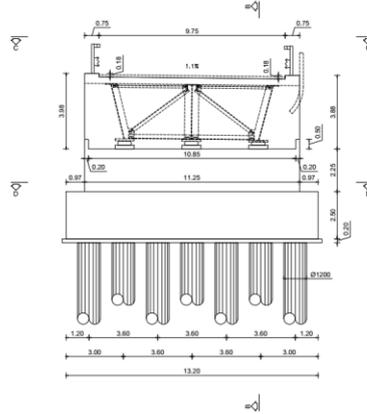
D-D FONDAZIONE



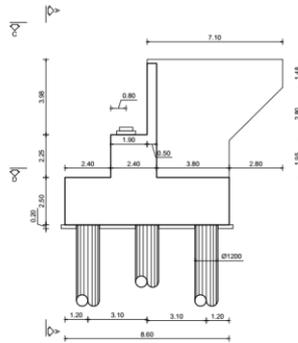
Spalla A viadotto

SPALLA B

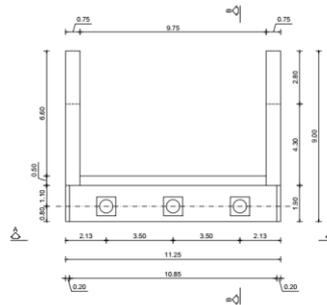
A-A PROSPETTO



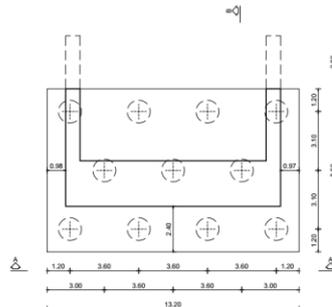
B-B SEZIONE TRASVERSALE



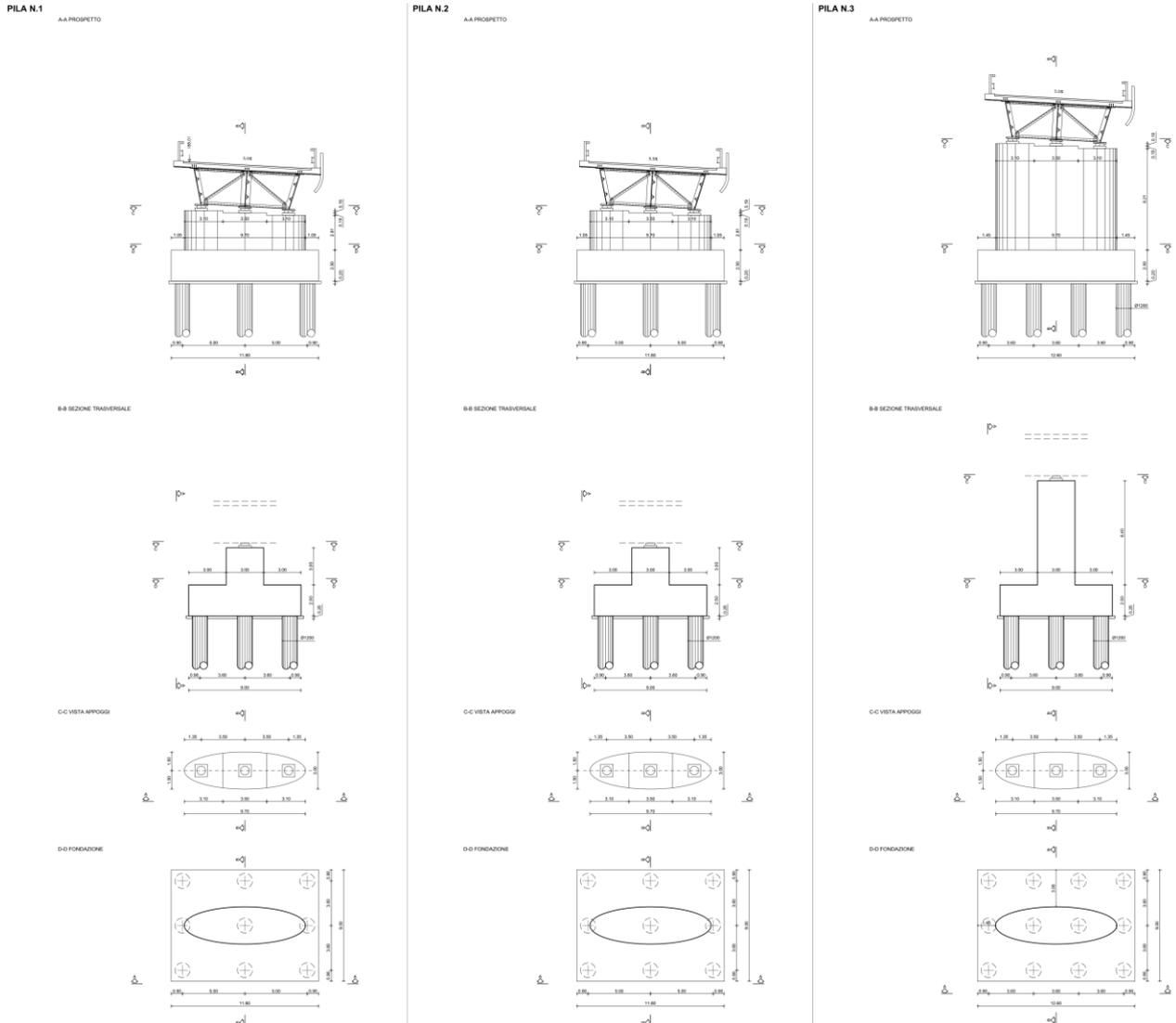
C-C VISTA APPOGGI



D-D FONDAZIONE



Pianta palificata Spalla B

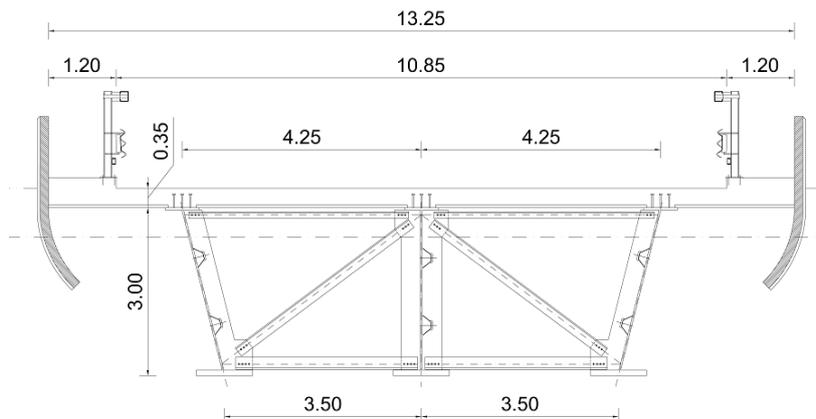


Pile 1- 2- 3

Descrizione dell'Opera

Il ponte, realizzato tramite una struttura mista A-CLS, si compone di due luci laterali di 50 m e otto centrali di 70 m per una lunghezza complessiva di 660 m; lo schema statico è quello di trave continua, realizzato tramite 3 travi su 11 appoggi, di cui quelli di estremità gravano sulle spalle, quelli interni sulle pile; i trasversi, anch'essi in carpenteria metallica, sono posti a passo 5000 mm e si compongono di profili 2L 220x220x28 (correnti inferiori) - 180x180x22 (diagonali) - 120x120x10 (correnti superiori).

La soletta in c.a. ha uno spessore pari a 350 mm e una estensione complessiva pari a 13250 mm; lo schema seguente ne riporta la geometria trasversale:



Caratteristiche geometriche delle travi

- Passo 4250 mm (app.superiori)
- Altezza 1800 mm
- L_{ALI_INF} 1000 mm
- L_{ALI_SUP} 700 mm
- t_{anima} variabile (camp.30 mm – app.35 mm)
- $t_{ali,inf}$ variabile (60-80 mm)
- $t_{ali,sup}$ variabile (40-50 mm)
- $p_{nervat_trasvers.}$ 2500 mm
- $p_{trasversi}$ 5000 mm (passo dei trasversi)

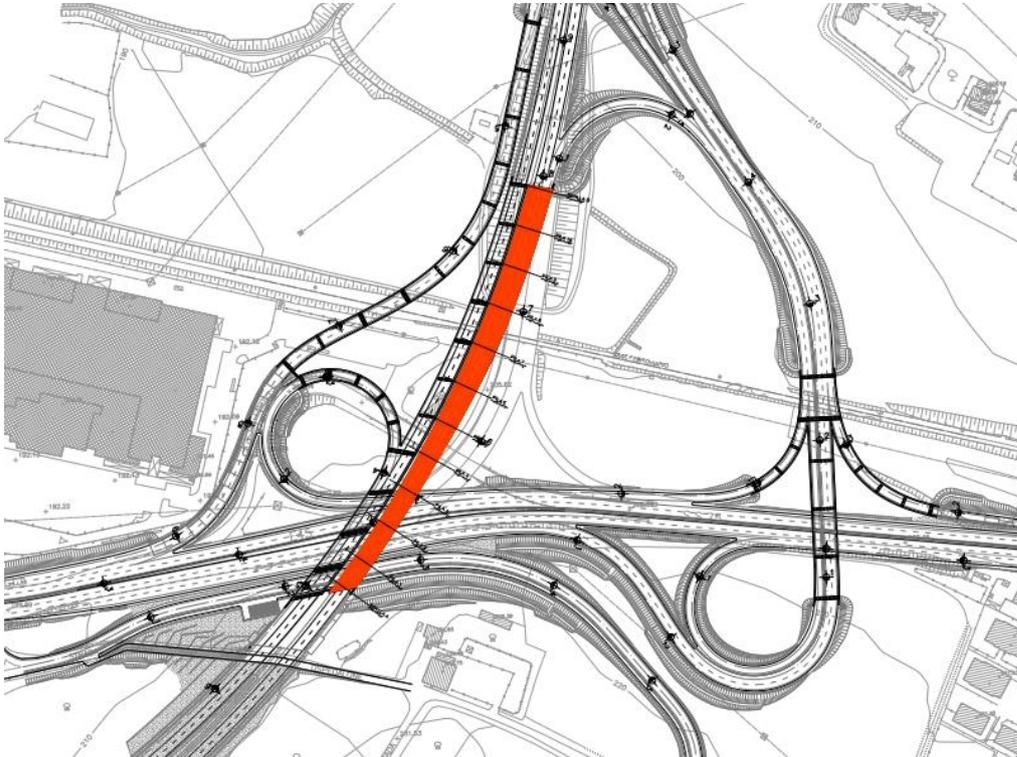
Caratteristiche geometriche della piattaforma

- $L_{piattaforma}$ 13250 mm
- N° corsie 2
- L_{corsie} 3000 mm
- $L_{banchine}$ 1000 mm
- $L_{cordoli}$ 1200 mm



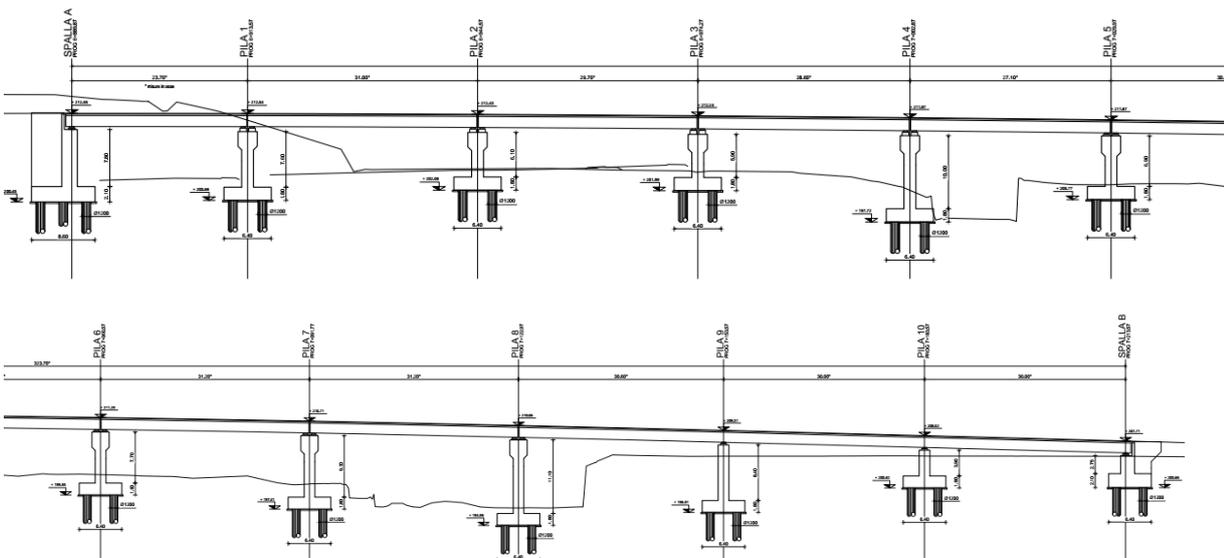
Ortofoto di inquadramento

Viadotto “Collestrada” Asse destro



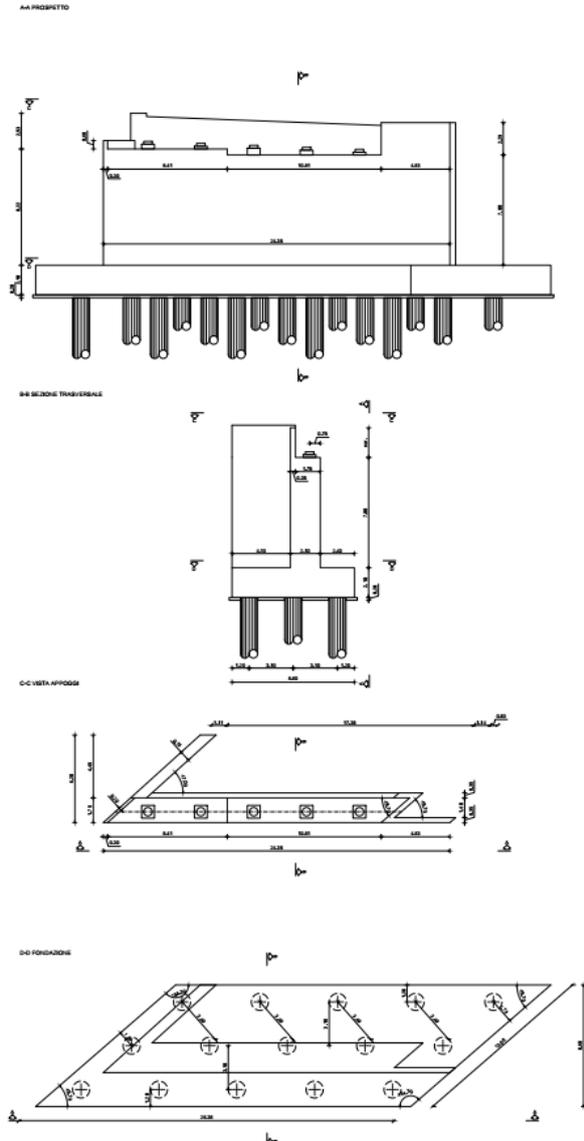
Key PLAN del viadotto

Il viadotto fa parte dello svincolo di Collestrada ha impalcato in parte continuo ed in parte in semplice appoggio, misto acciaio/cls con luci massime di 35mt e si sviluppa in curva. E' fondato su pali ed ha pile a sezione rettangolare di altezza massima 13.30mt. Il viadotto è isolato sismicamente.

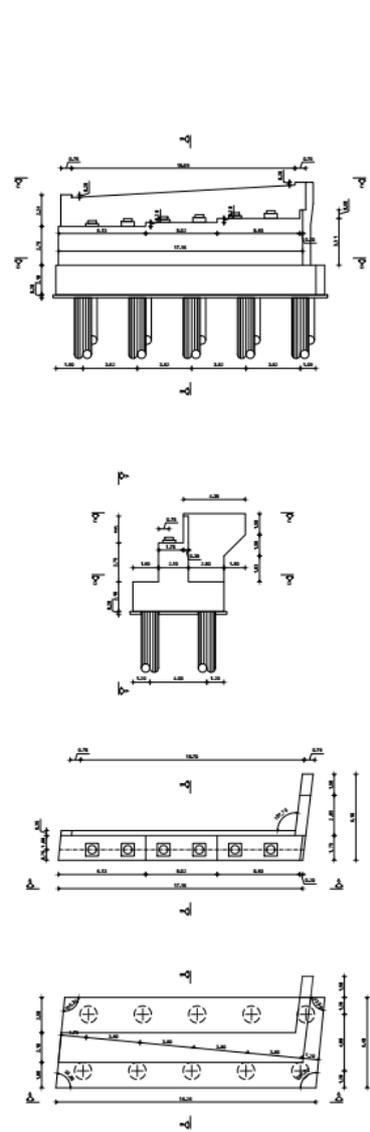


Profilo del viadotto

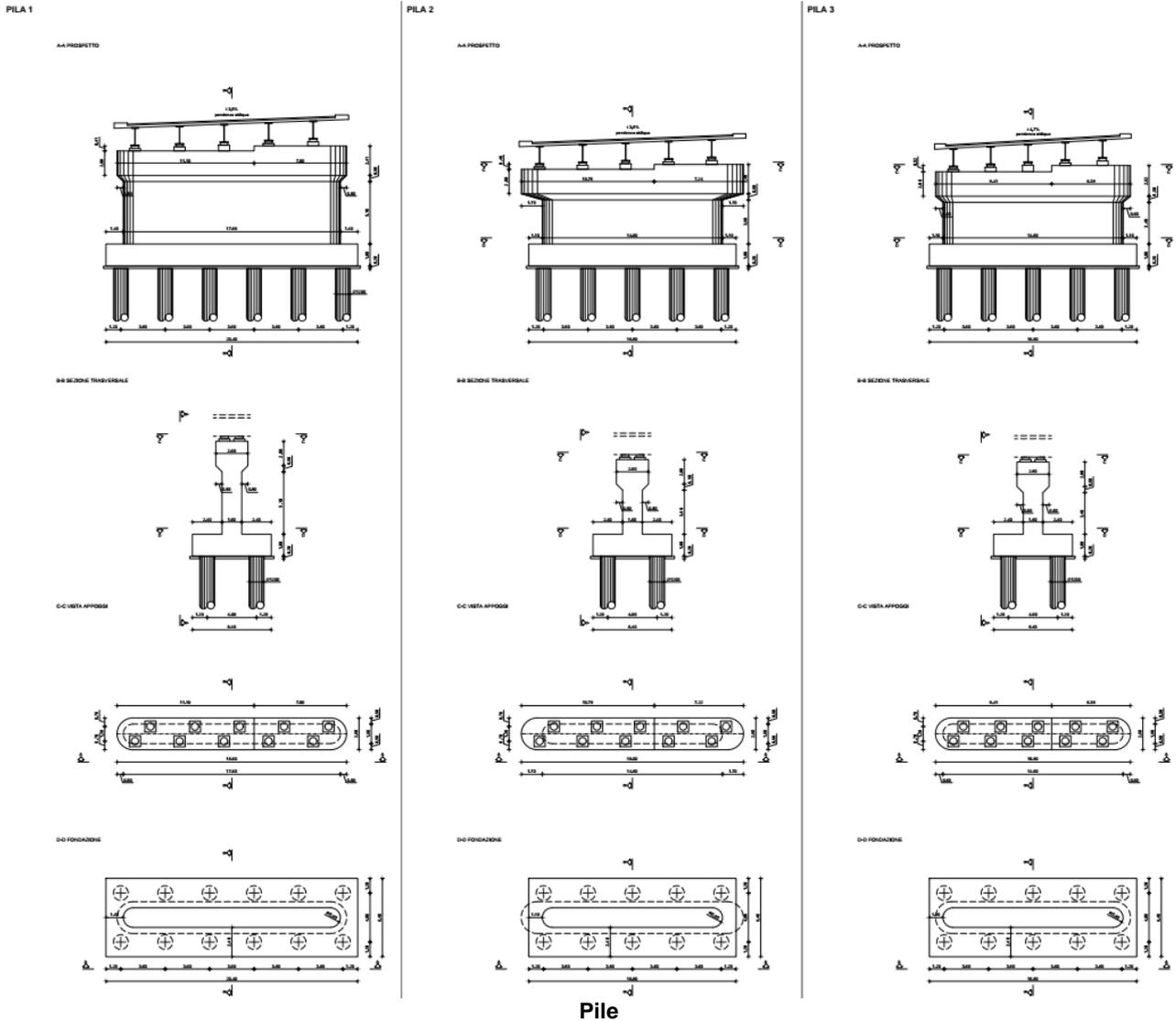
SPALLA A



SPALLA B



Spalle

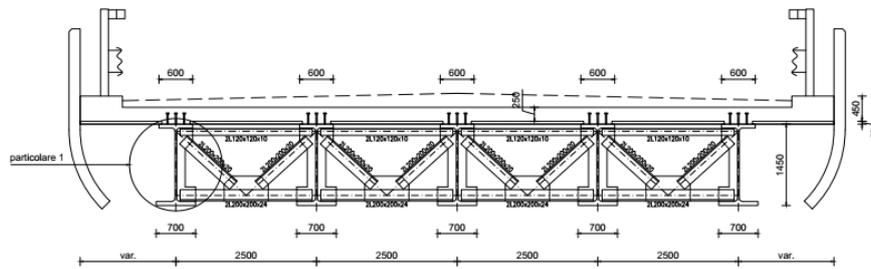


Descrizione dell'Opera

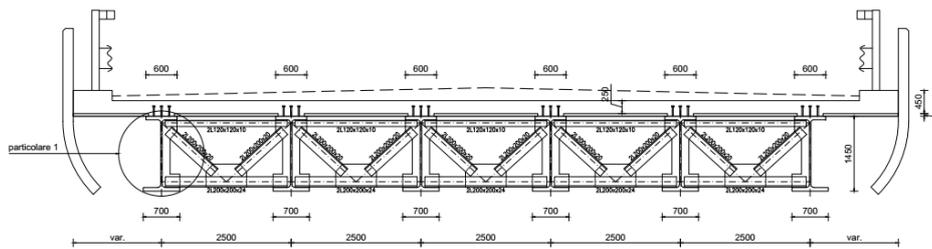
Il ponte, realizzato tramite una struttura mista A-CLS, si compone di una serie di impalcati in semplice appoggio di luce massima 31m seguiti da 1 impalcato continuo di massima 30m per una lunghezza complessiva 660 m; lo schema statico è quello di trave continua a 6 travi, e semplice appoggio a 5/6 travi; i trasversi, anch'essi in carpenteria metallica, sono posti a passo 5000 mm e si compongono di profili 2L 200x200x24 (correnti inferiori) - 200x200x20 (diagonali) - 120x120x10 (correnti superiori).

La soletta in c.a. ha uno spessore pari a 250 mm e una estensione complessiva pari a 15000 mm; lo schema seguente ne riporta la geometria trasversale:

AGGIORNAMENTO DEL DOCUMENTO CONTENENTE LE PRIME INDICAZIONI E DISPOSIZIONI PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA



Sezione tipologica – 1



Sezione tipologica – 2

Caratteristiche geometriche delle travi dei diversi impalcati

- Passo 2500 mm
- Altezza 1450 mm
- L_{ALI_INF} 700 mm
- L_{ALI_SUP} 600 mm
- t_{anima} 35 mm
- $t_{ali,inf}$ 70 mm
- $t_{ali,sup}$ 70 mm
- $p_{trasversi}$ 5000 mm (passo dei trasversi)

Caratteristiche geometriche della piattaforma

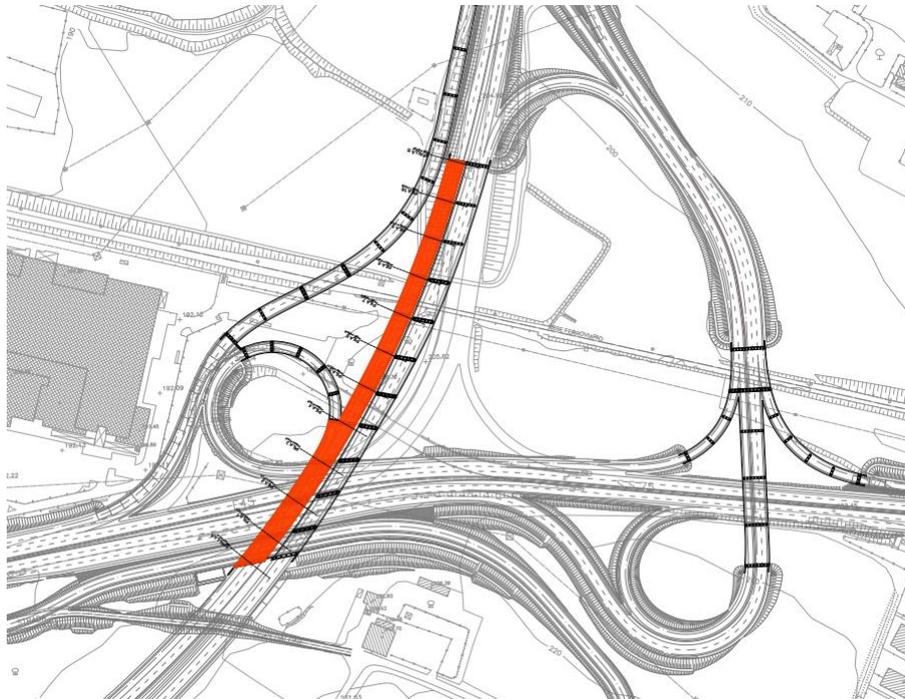
- $L_{piattaforma}$ 15000 mm
- N° corsie 4
- L_{corsie} 3000 mm
- $L_{banchine}$ 800 mm
- $L_{cordoli}$ 1200 mm



Ortofoto di inquadramento

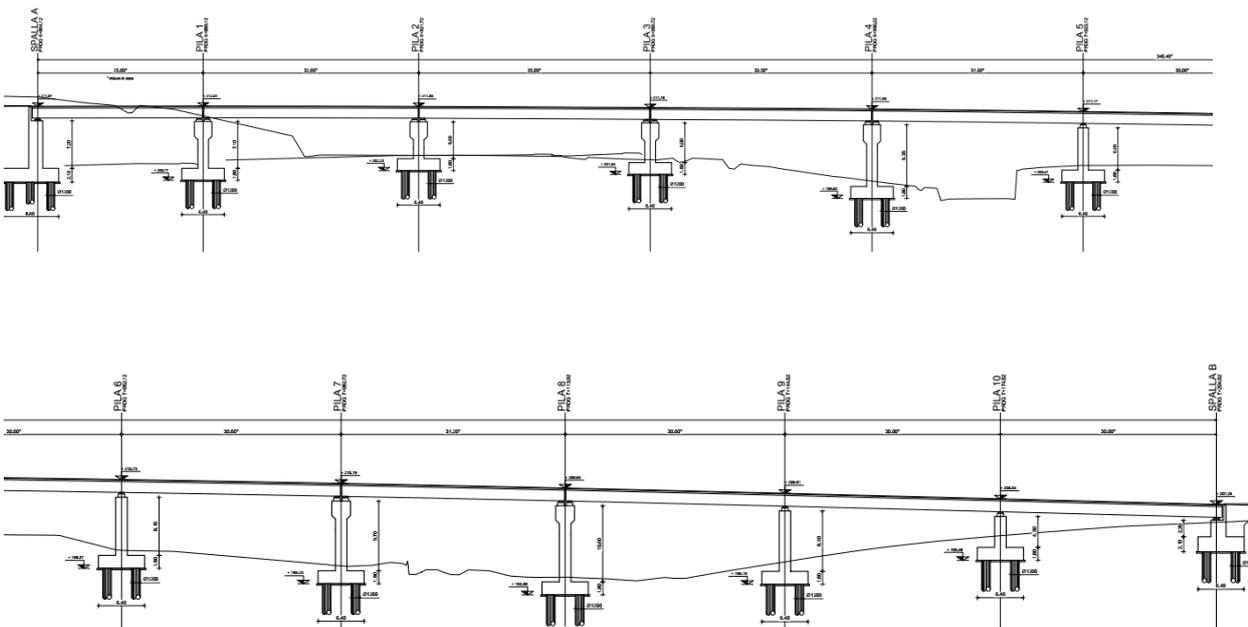
PROGETTAZIONE ATI:

Viadotto “Collestrada” Asse Sinistro



Key PLAN del viadotto

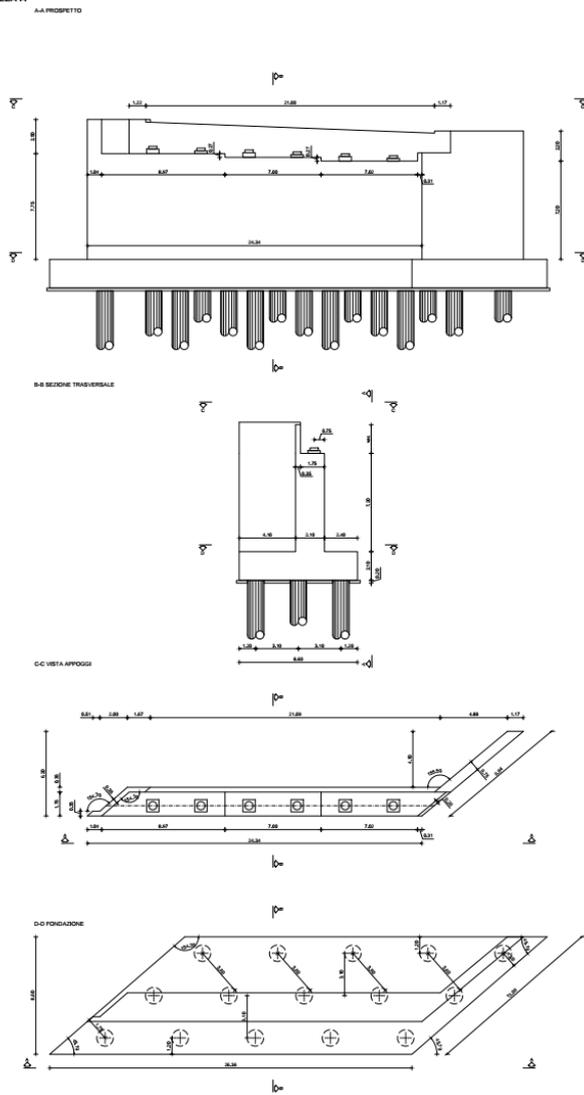
Il viadotto fa parte dello svincolo di Collestrada ha impalcato in parte continuo ed in parte in semplice appoggio, misto acciaio/cls con luci massime di 35mt e si sviluppa in curva. E' fondato su pali ed ha pile a sezione rettangolare di altezza massima 13.30mt. Il viadotto è isolato sismicamente.



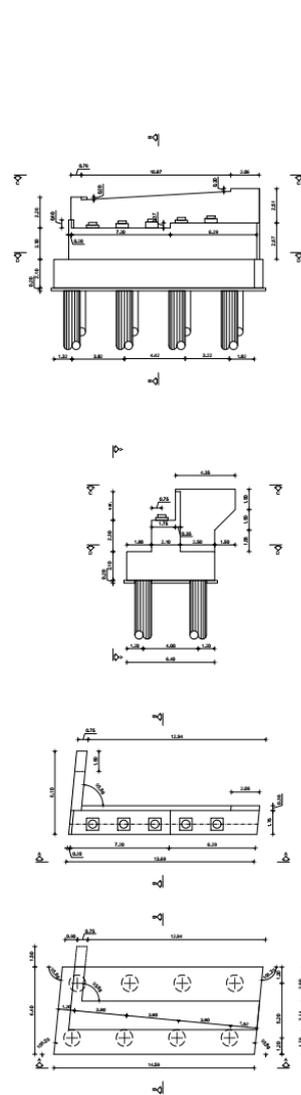
Profilo del viadotto

PROGETTAZIONE ATI:

SPALLA A

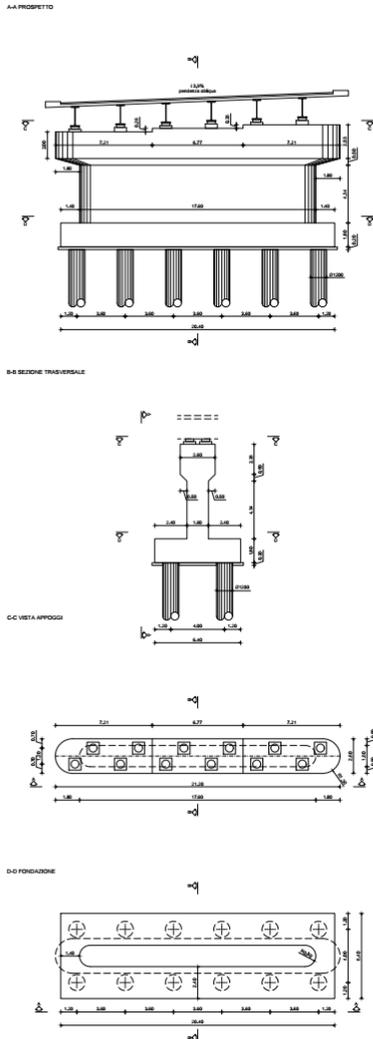


SPALLA B

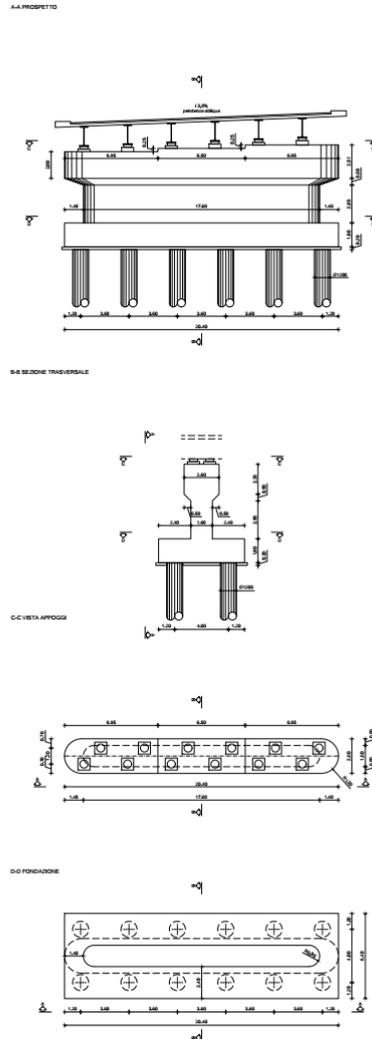


Spalle

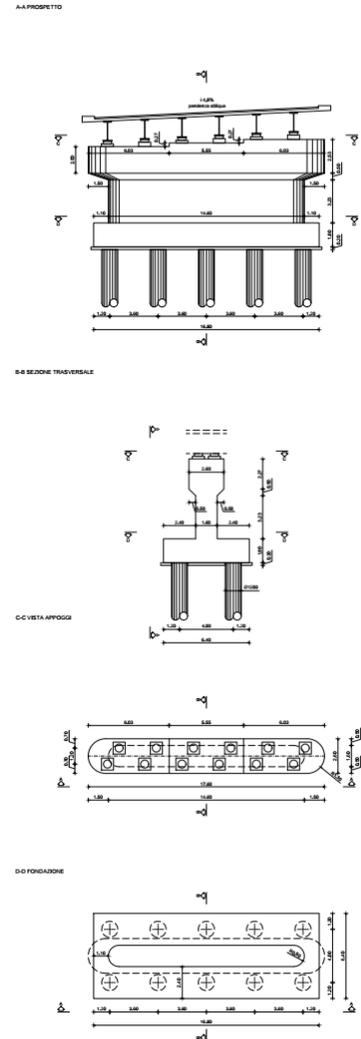
PILA 1



PILA 2



PILA 3



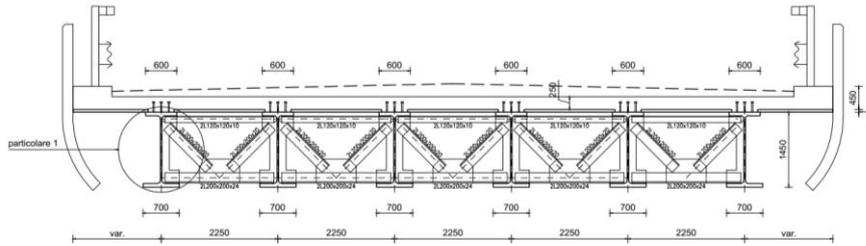
Pile

Descrizione dell'Opera

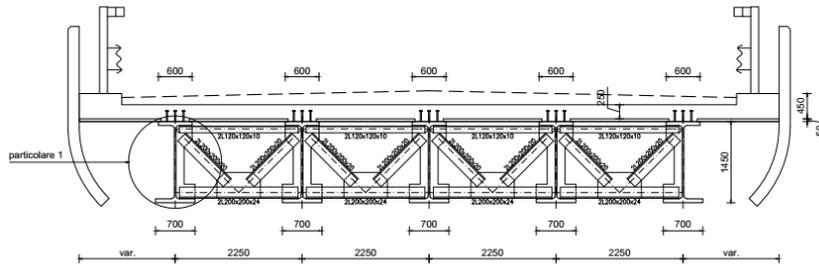
Il ponte, realizzato tramite una struttura mista A-CLS, si compone di una serie di impalcati in semplice appoggio di luce massima 35m seguiti da 2 impalcati continui di massima 30m separati da un impalcato in semplice appoggio di luce 31.20 per una lunghezza complessiva 670 m; lo schema statico è quello di trave continua a 5 travi, e semplice appoggio a 6 travi; i trasversi, anch'essi in carpenteria metallica, sono posti a passo 5000 mm e si compongono di profili 2L 200x200x24 (correnti inferiori) - 200x200x20 (diagonali) - 120x120x10 (correnti superiori).

La soletta in c.a. ha uno spessore pari a 250 mm e una estensione complessiva pari a 15000 mm; lo schema seguente ne riporta la geometria trasversale:

AGGIORNAMENTO DEL DOCUMENTO CONTENENTE LE PRIME INDICAZIONI E DISPOSIZIONI PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA



Sezione tipologica – 1



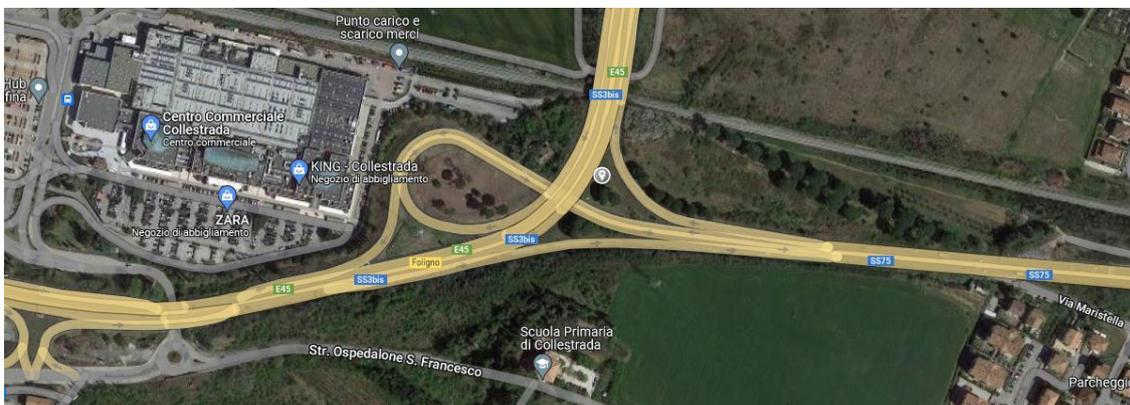
Sezione tipologica – 2

Caratteristiche geometriche delle travi dei diversi impalcati

- Passo 2250 mm
- Altezza 1450 mm
- L_{ALI_INF} 700 mm
- L_{ALI_SUP} 600 mm
- t_{anima} 35 mm
- $t_{ali,inf}$ 70 mm
- $t_{ali,sup}$ 70 mm
- $p_{trasversi}$ 5000 mm (passo dei trasversi)

Caratteristiche geometriche della piattaforma

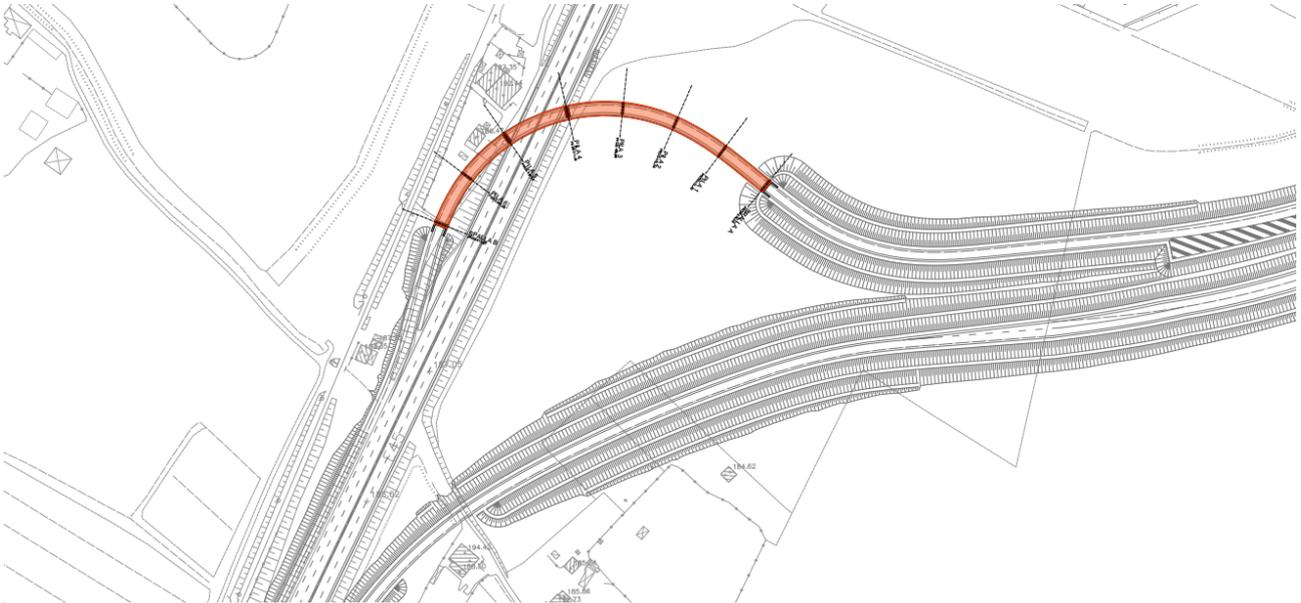
- $L_{piattaforma}$ 15000 mm
- N° corsie 4
- L_{corsie} 3000 mm
- $L_{banchine}$ 800 mm
- $L_{cordoli}$ 1200 mm



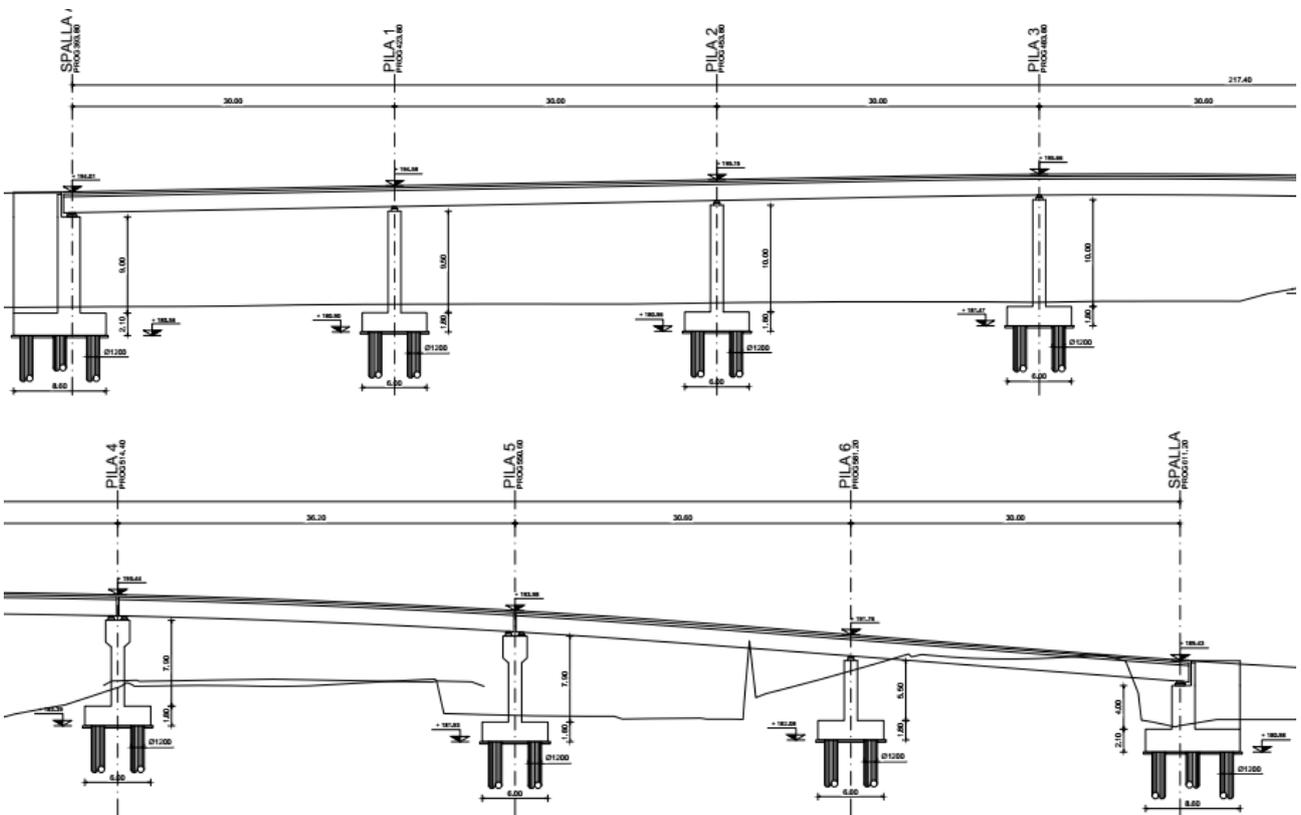
ortofoto di inquadramento

PROGETTAZIONE ATI:

Rampa Svincolo Madonna del Piano – Viadotto “Rampa semidiretta sinistra”.



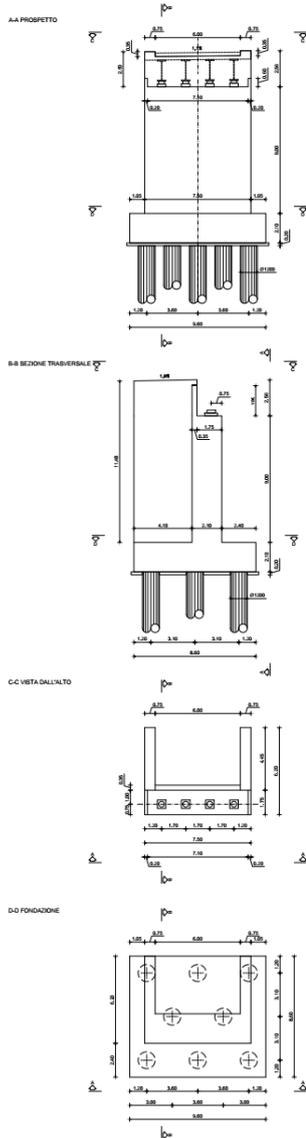
Key PLAN del viadotto



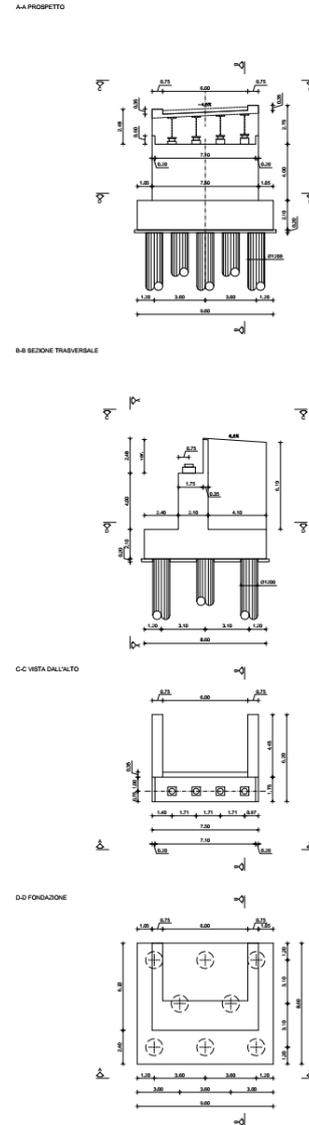
Profilo viadotto

PROGETTAZIONE ATI:

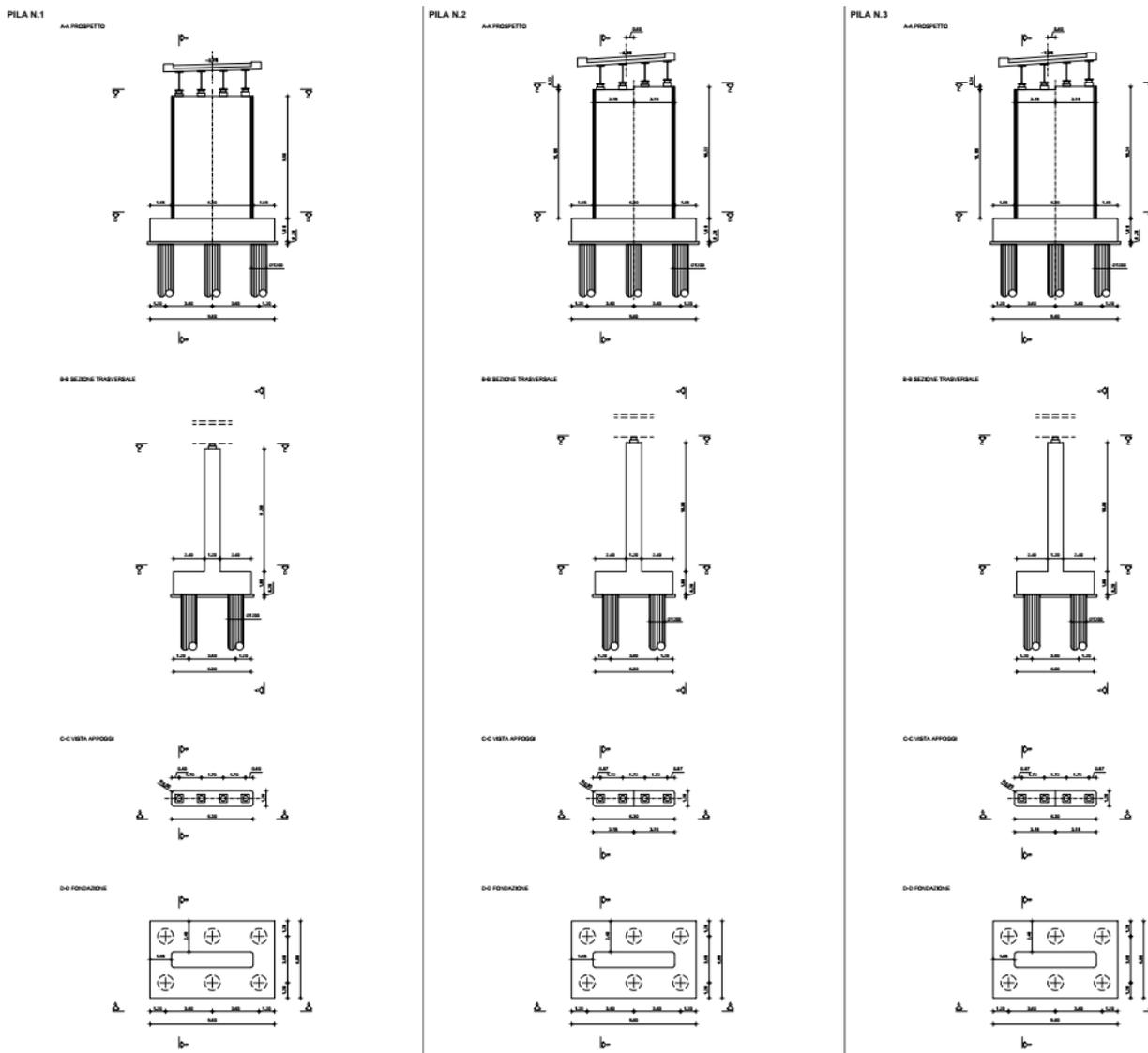
SPALLA A



SPALLA B



Carpenteria SPALLE

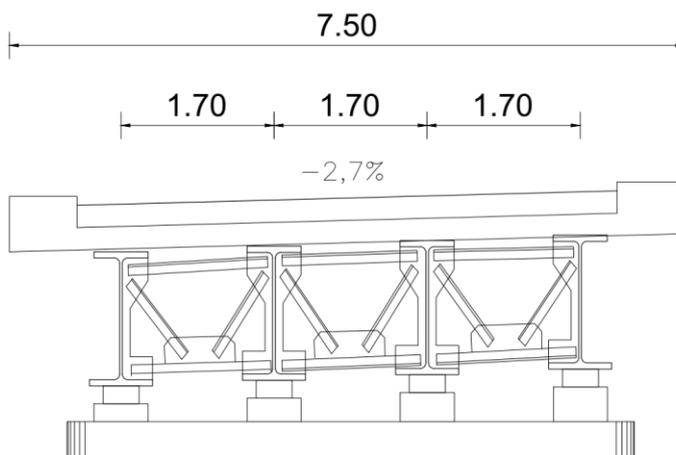


Carpenteria Pile

Descrizione dell'Opera

Il ponte, realizzato tramite una struttura mista A-CLS, si compone di quattro luci iniziali di 30m ad impalcato continuo, una da 36 per 1 campata in appoggio, ed altre due luci da 30m in continuo. per una lunghezza complessiva 190m; lo schema statico è quello di due travi continue, una in semplice appoggio; i trasversi, anch'essi in carpenteria metallica, sono posti a passo 5000 mm e si compongono di profili 2L 200x200x24 (correnti inferiori) - 200x200x20 (diagonali) - 120x120x10 (correnti superiori).

La soletta in c.a. ha uno spessore pari a 250 mm e una estensione complessiva pari a 7500 mm; lo schema seguente ne riporta la geometria trasversale:

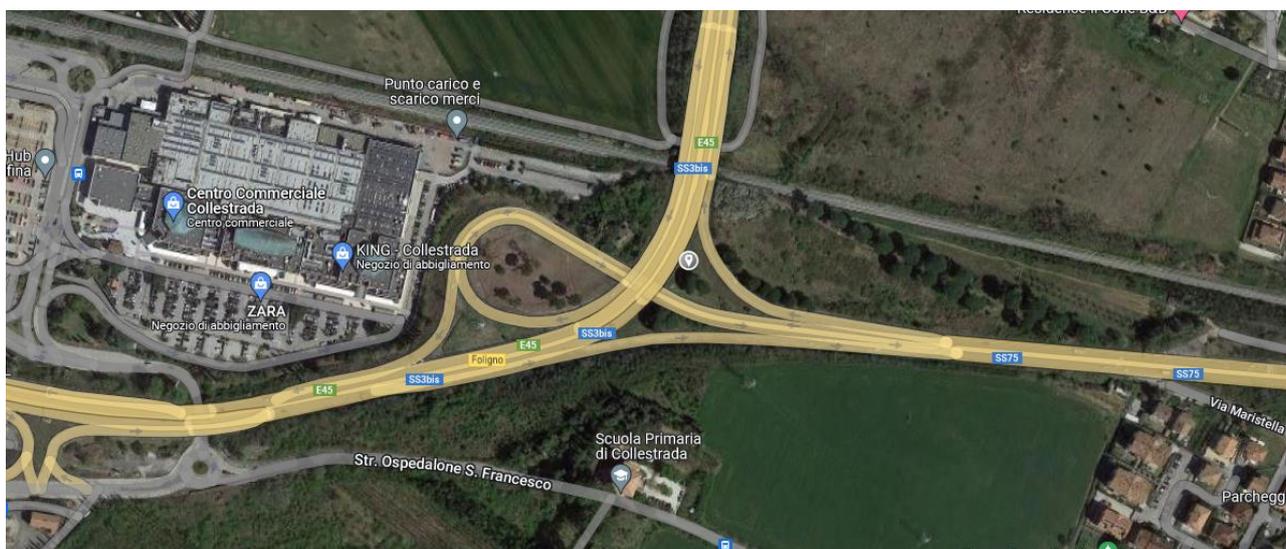


Caratteristiche geometriche delle travi

- Passo 1700 mm (app.superiori)
- Altezza 1450 mm
- L_{ALI_INF} 700 mm
- L_{ALI_SUP} 600 mm
- t_{anima} 35 mm
- $t_{ali,inf}$ 70 mm
- $t_{ali,sup}$ 70 mm
- $p_{trasversi}$ 5000 mm (passo dei trasversi)

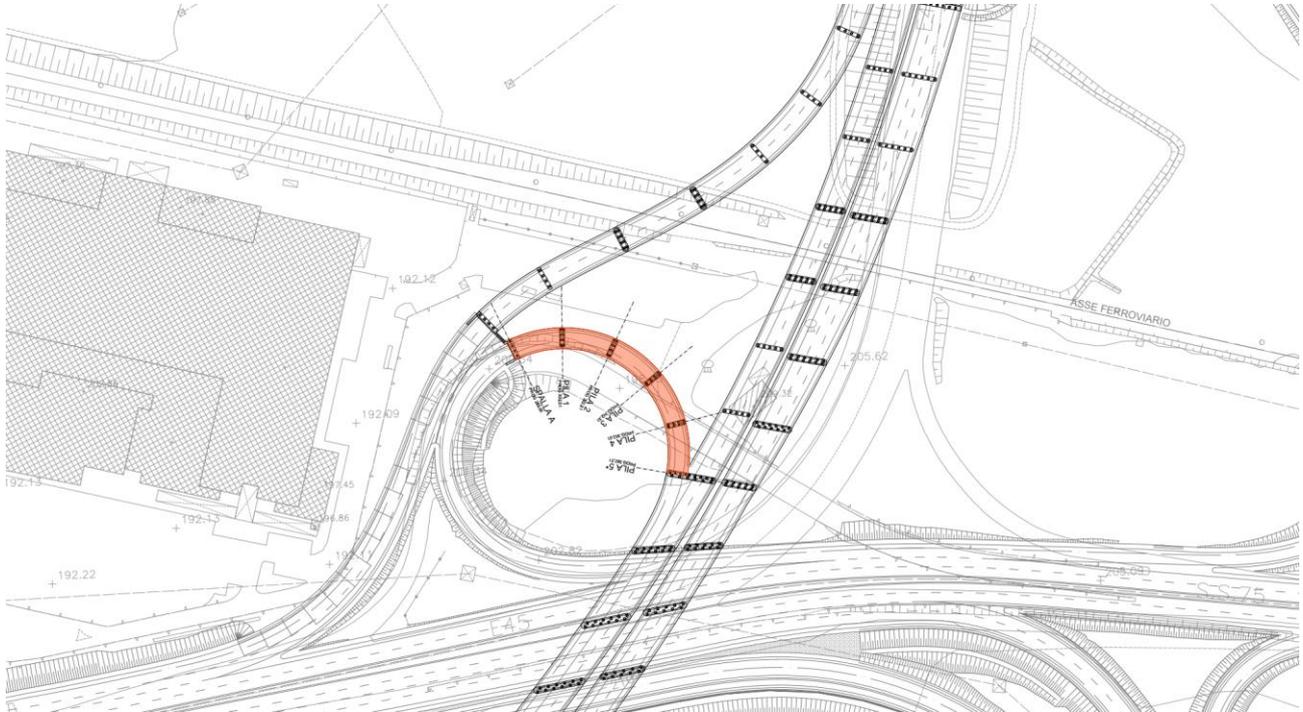
Caratteristiche geometriche della piattaforma

- $L_{piattaforma}$ 7500 mm
- N° corsie 2
- L_{corsie} 3000 mm
- $L_{banchine}$ 800 mm
- $L_{cordoli}$ 1200 mm



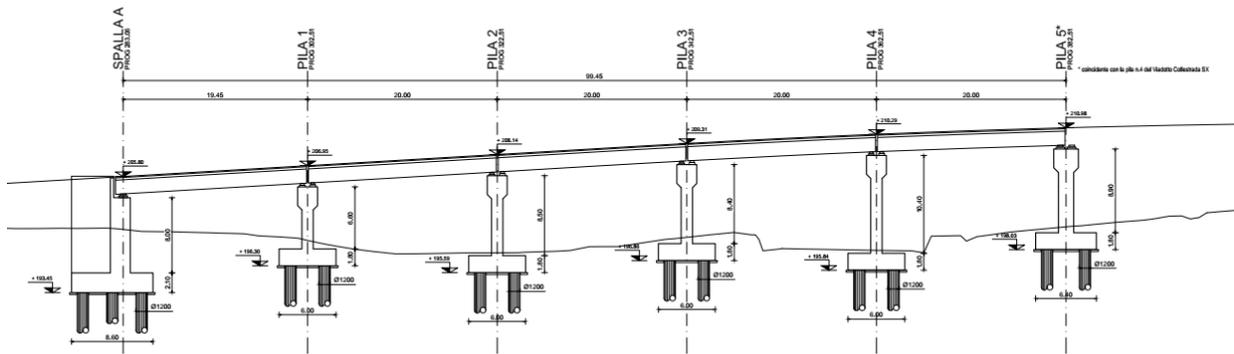
Ortofoto di inquadramento

Viadotto “Cappio Ovest”



Key PLAN del viadotto

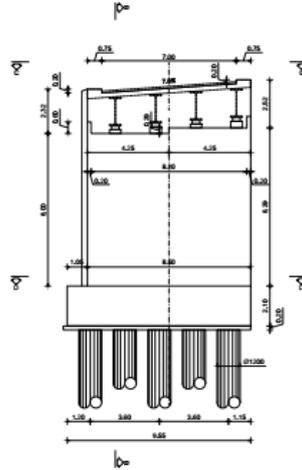
Il viadotto costituisce una rampa circolare dello svincolo di Collestrada ha impalcato misto acciaio/cls con luci massime di 20mt e si sviluppa in curva. E' fondato su pali ed ha pile a sezione rettangolare di altezza massima 10.40mt.



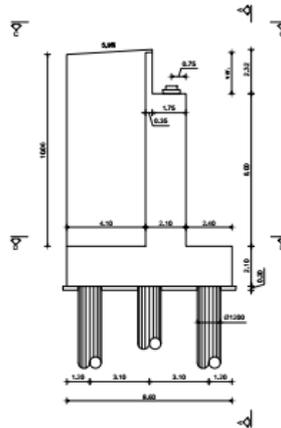
Profilo del viadotto

SPALLA A

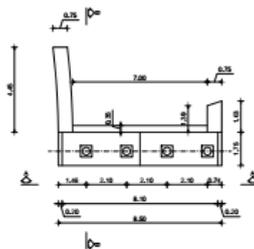
A-A PROSPETTO



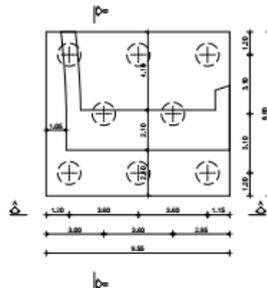
B-B SEZIONE TRASVERSALE



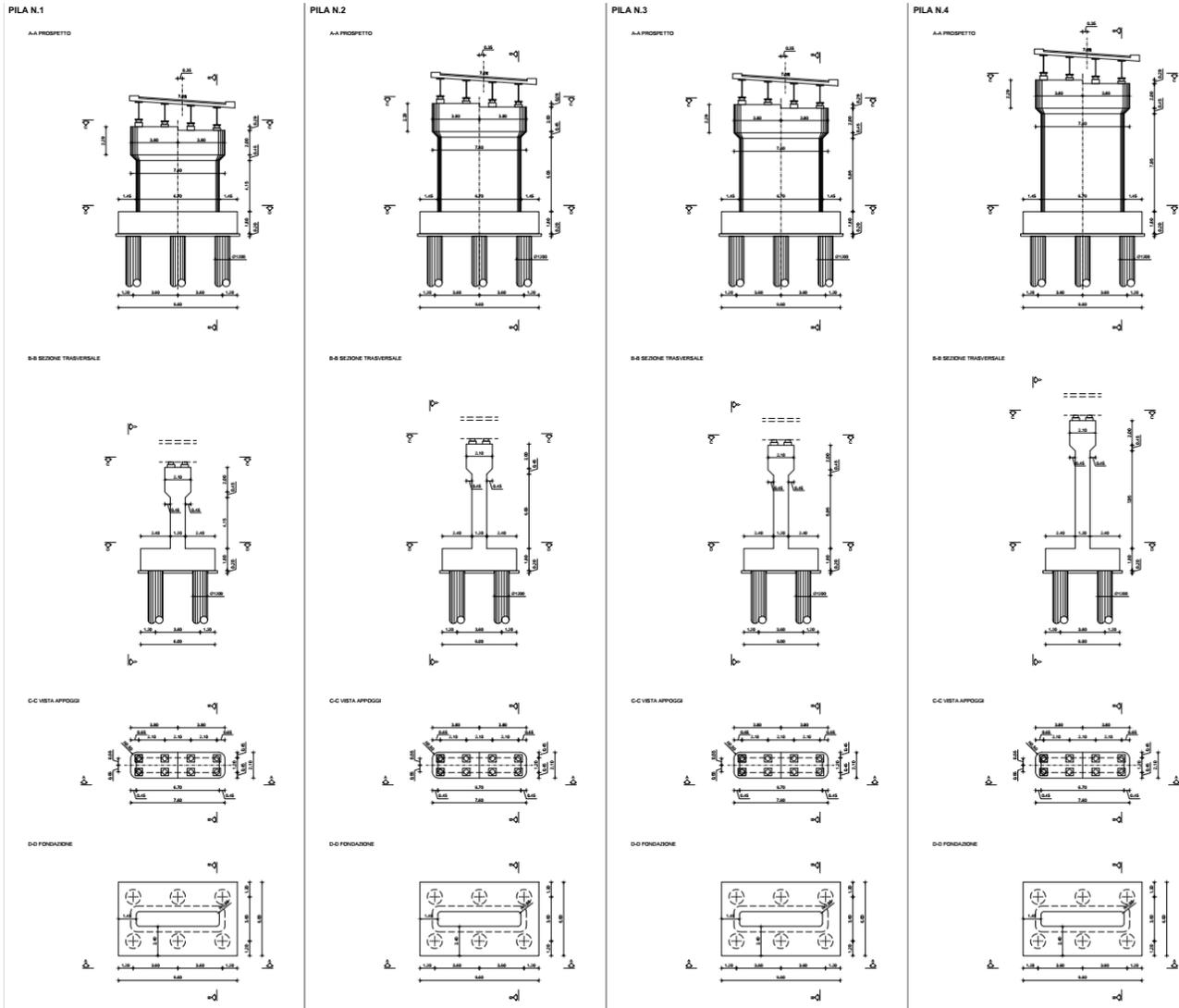
C-C VISTA APPROGGI



D-D FONDAZIONE



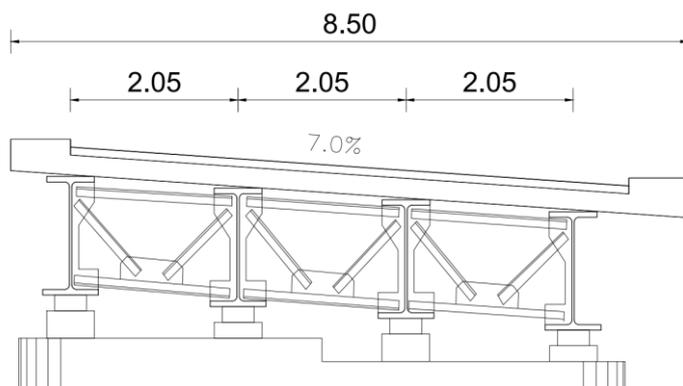
Spalla



Pile

Descrizione dell'Opera

Il ponte, realizzato tramite una struttura mista A-CLS, si compone di cinque luci di 20 m in appoggio e per una lunghezza complessiva 100 m; lo schema statico è quello di trave appoggiata, realizzato tramite 4 travi su 5 appoggi, di cui quelli di estremità gravano sulle spalle/pile, quelli interni sulle pile; i trasversi, anch'essi in carpenteria metallica, sono posti a passo 5000 mm e si compongono di profili 2L 200x200x24 (correnti inferiori) - 200x200x20 (diagonali) - 120x120x10 (correnti superiori). La soletta in c.a. ha uno spessore pari a 250 mm e una estensione complessiva pari a 8500 mm; lo schema seguente ne riporta la geometria trasversale:

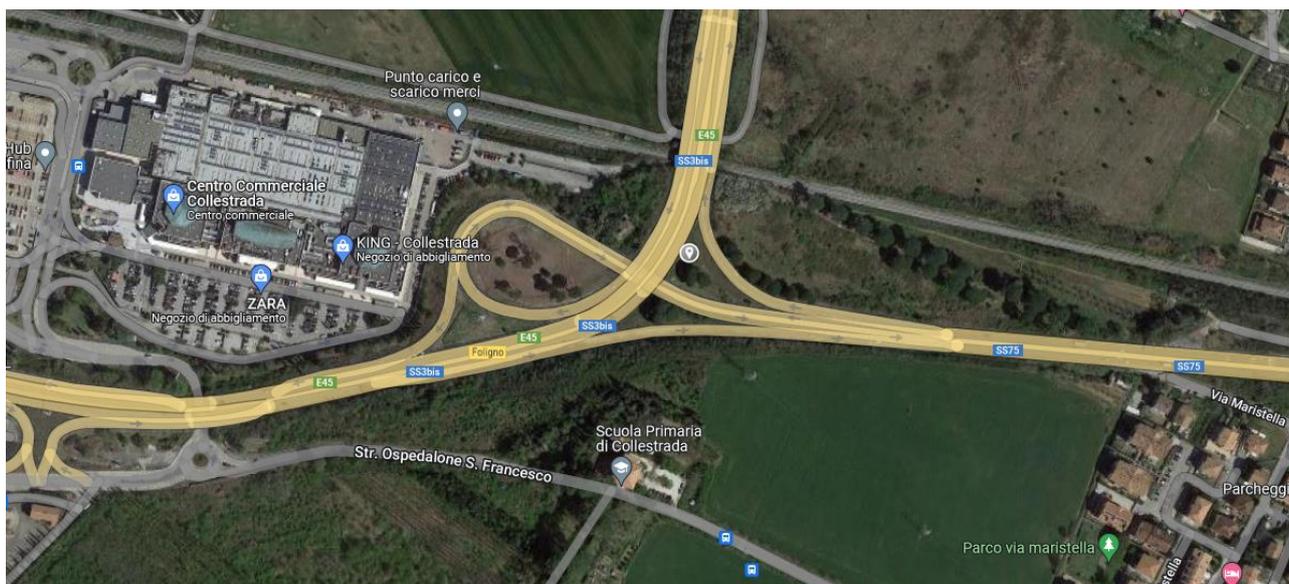


Caratteristiche geometriche delle travi

- Passo 2050 mm (app.superiori)
- Altezza 1450 mm
- L_{ALI_INF} 700 mm
- L_{ALI_SUP} 600 mm
- t_{anima} 35 mm
- t_{ali,inf} 70 mm
- t_{ali,sup} 70 mm
- p_{trasversi} 5000 mm (passo dei trasversi)

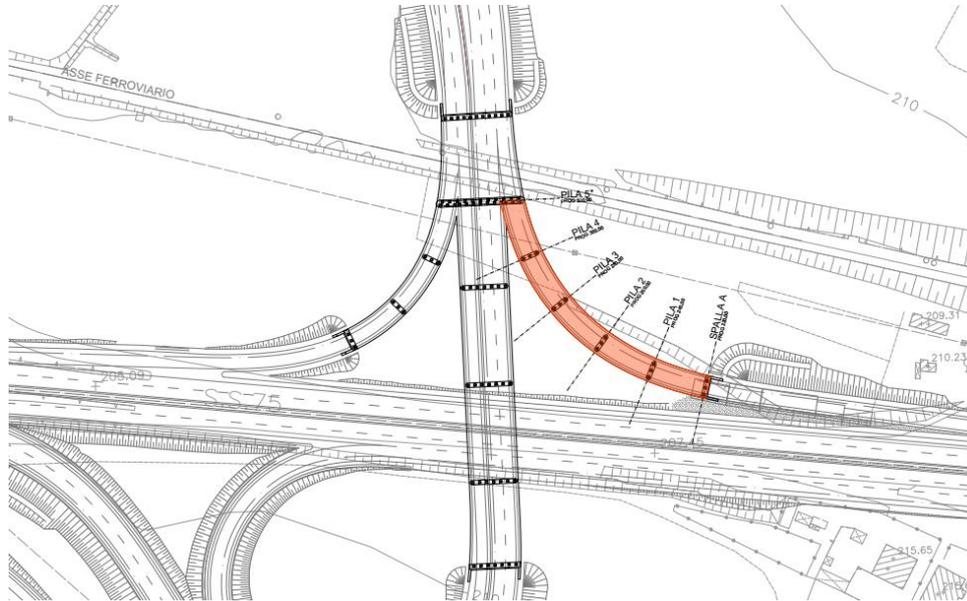
Caratteristiche geometriche della piattaforma

- L_{piattaforma} 8500 mm
- N° corsie 2
- L_{corsie} 3000 mm
- L_{banchine} 800 mm
- L_{cordoli} 1200 mm



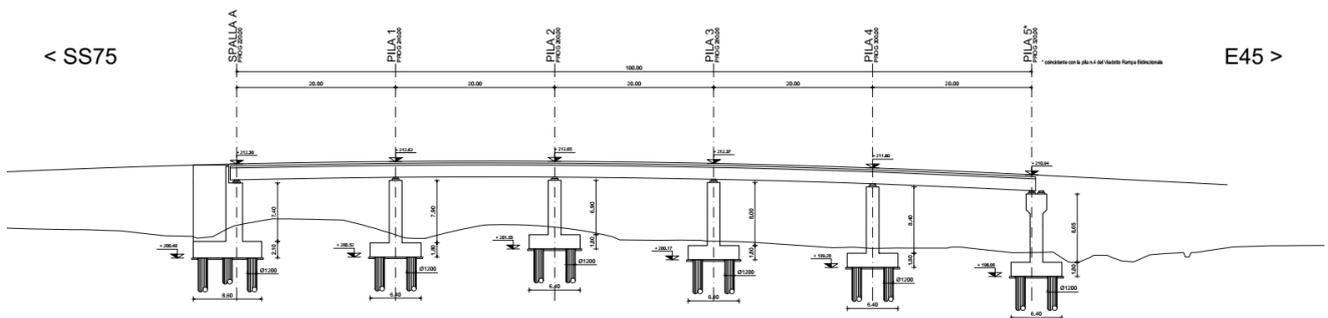
Ortofoto di inquadramento

Viadotto “Uscita SS75 Ovest”



Key PLAN del viadotto

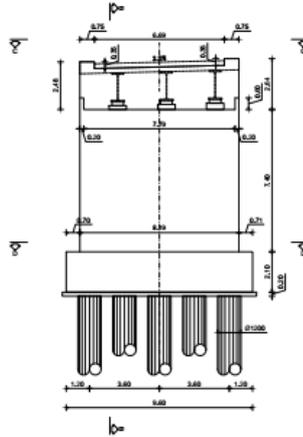
Il viadotto costituisce una rampa di immissione dello svincolo di Collestrada ha impalcato misto acciaio/clt con luci massime di 20mt e si sviluppa in curva. E' fondato su pali ed ha pile a sezione rettangolare di altezza massima 8.00mt.



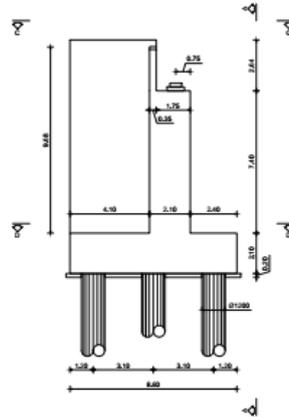
Profilo del viadotto

SPALLA A

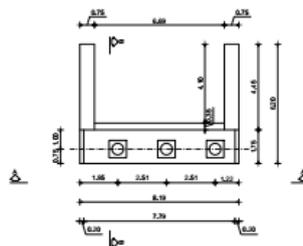
A-A PROSPETTO



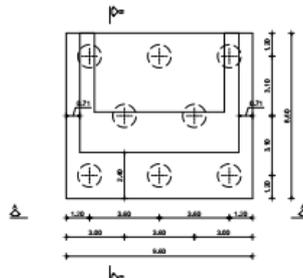
B-B SEZIONE TRASVERSALE



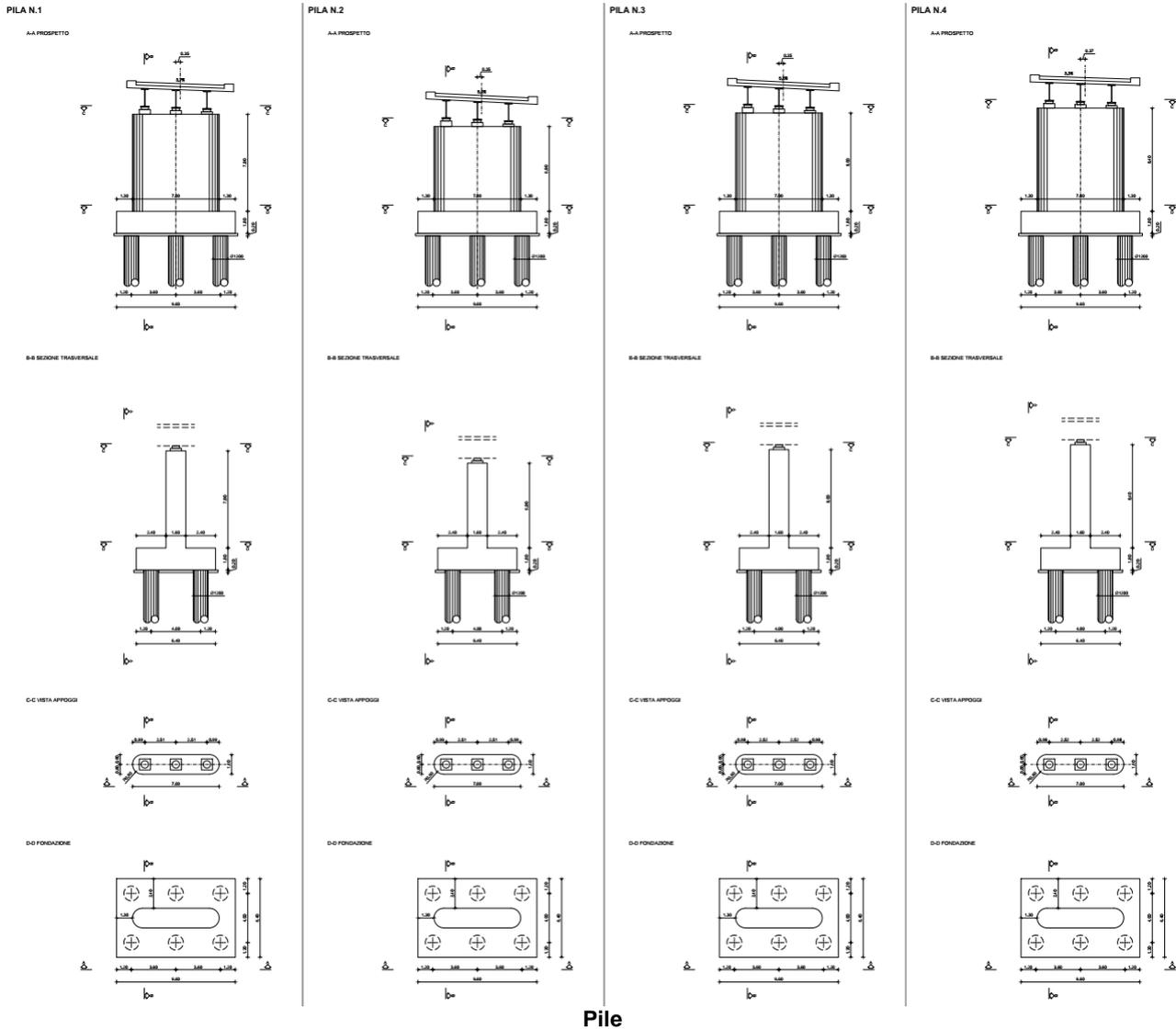
C-C VISTA APPOGGI



D-D FONDAZIONE



Spalla

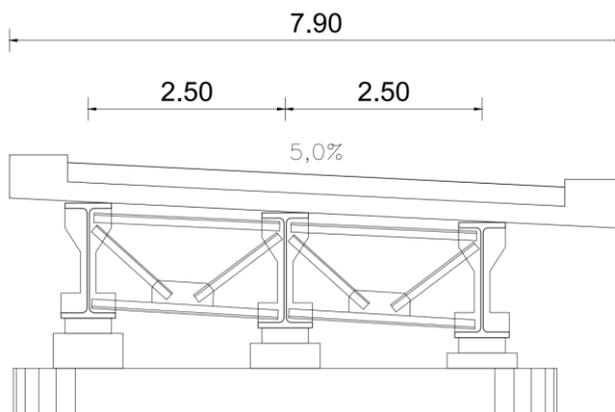


Pila

Descrizione dell'Opera

Il ponte, realizzato tramite una struttura mista A-CLS, si compone di cinque luci di 20 m in continuo e per una lunghezza complessiva 100 m; lo schema statico è quello di trave continua, realizzato tramite 3 travi su 6 appoggi, di cui quello di estremità sx grava sulla spalla A, quello dx e quelli interni sulle pile; i trasversi, anch'essi in carpenteria metallica, sono posti a passo 5000 mm e si compongono di profili 2L 200x200x24 (correnti inferiori) - 200x200x20 (diagonali) - 120x120x10 (correnti superiori).

La soletta in c.a. ha uno spessore pari a 250 mm e una estensione complessiva pari a 7900 mm; lo schema seguente ne riporta la geometria trasversale:

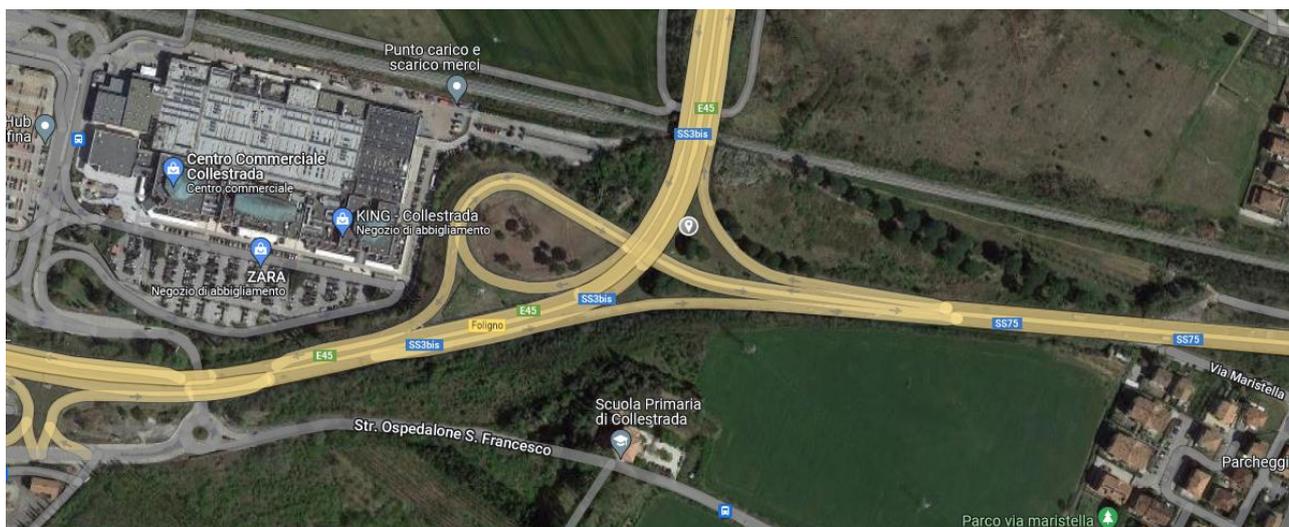


Caratteristiche geometriche delle travi

- Passo 2500 mm (app.superiori)
- Altezza 1450 mm
- L_{ALI_INF} 700 mm
- L_{ALI_SUP} 600 mm
- t_{,anima} 35 mm
- t_{,ali,inf} 70 mm
- t_{,ali,sup} 70 mm
- p_{,trasversi} 5000 mm (passo dei trasversi)

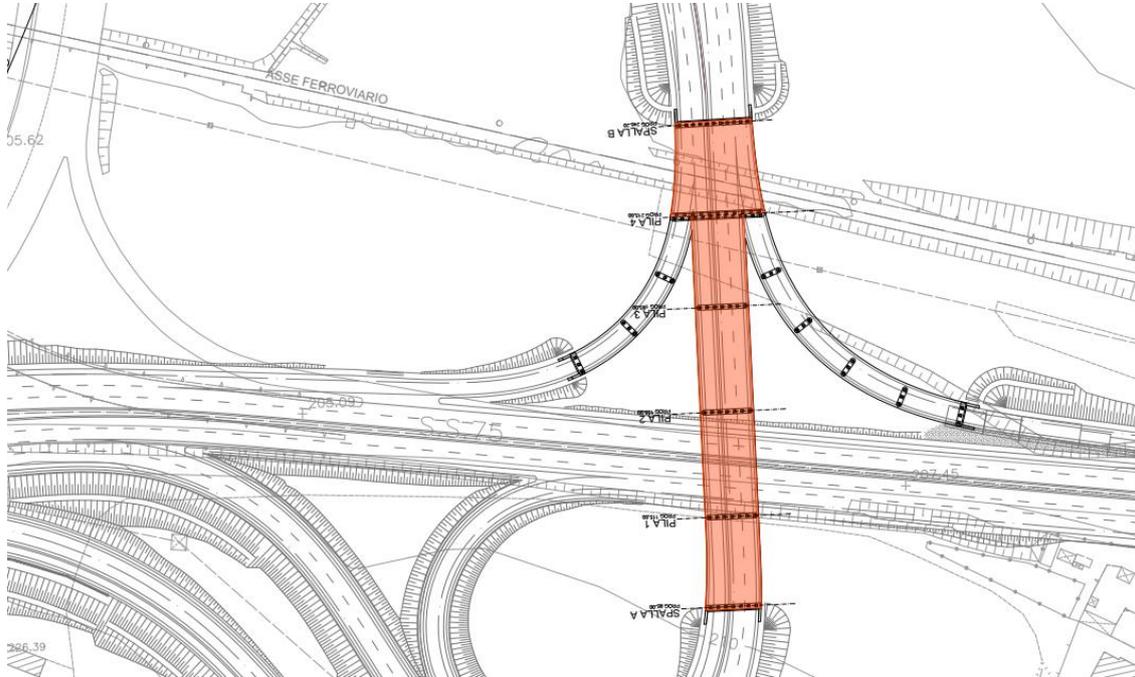
Caratteristiche geometriche della piattaforma

- L_{,piattaforma} 7900 mm
- N° corsie 2
- L_{,corsie} 3000 mm
- L_{,banchine} 800 mm
- L_{,cordoli} 1200 mm



Ortofoto di inquadramento

Viadotto “Rampa Bidirezionale”



Key PLAN del viadotto

Il viadotto costituisce la rampa bidirezionale dello svincolo di Collestrada ha impalcato continuo misto acciaio/cls con luci massime di 35mt e si sviluppa in rettilineo. E' fondato su pali ed ha pile a sezione rettangolare di altezza massima 8.40mt.

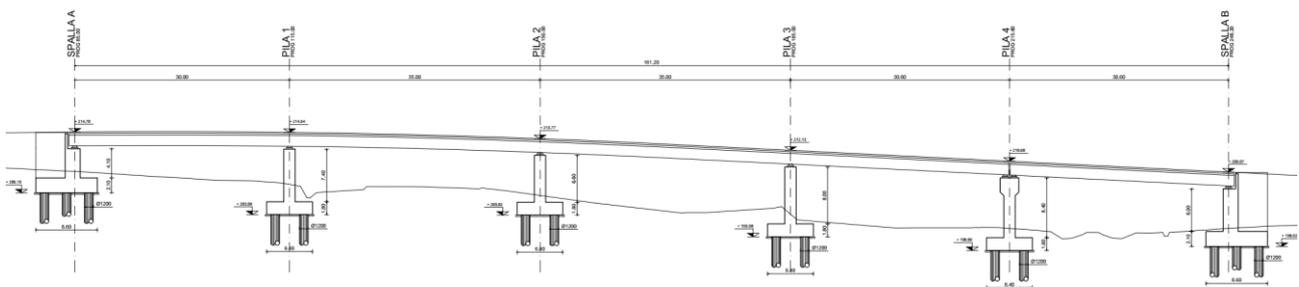
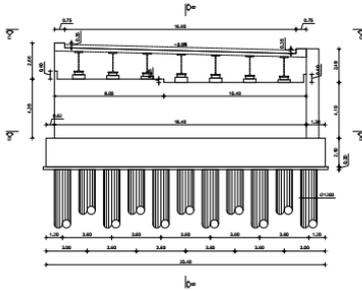


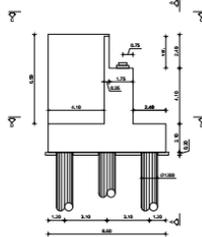
Figura 4.2 Profilo del viadotto

SPALLA A

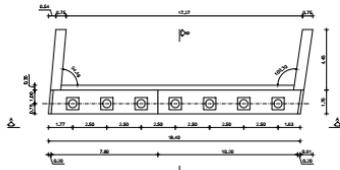
A-A PROSPETTO



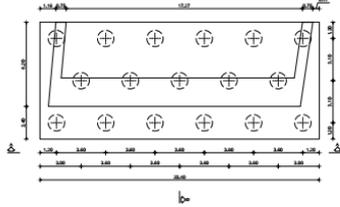
B-B SEZIONE TRASVERSALE



C-C VISTA APPOGGI

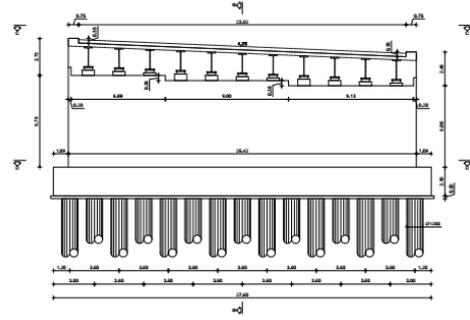


D-D FONDAZIONE

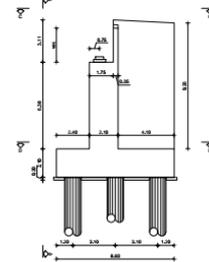


SPALLA B

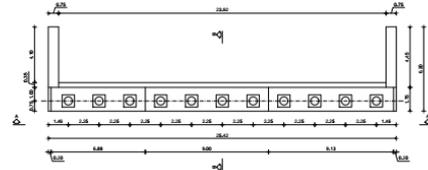
A-A PROSPETTO



B-B SEZIONE TRASVERSALE



C-C VISTA APPOGGI



D-D FONDAZIONE

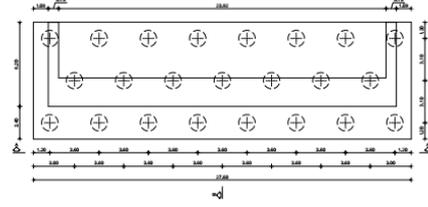


Figura 4.3 Spalle

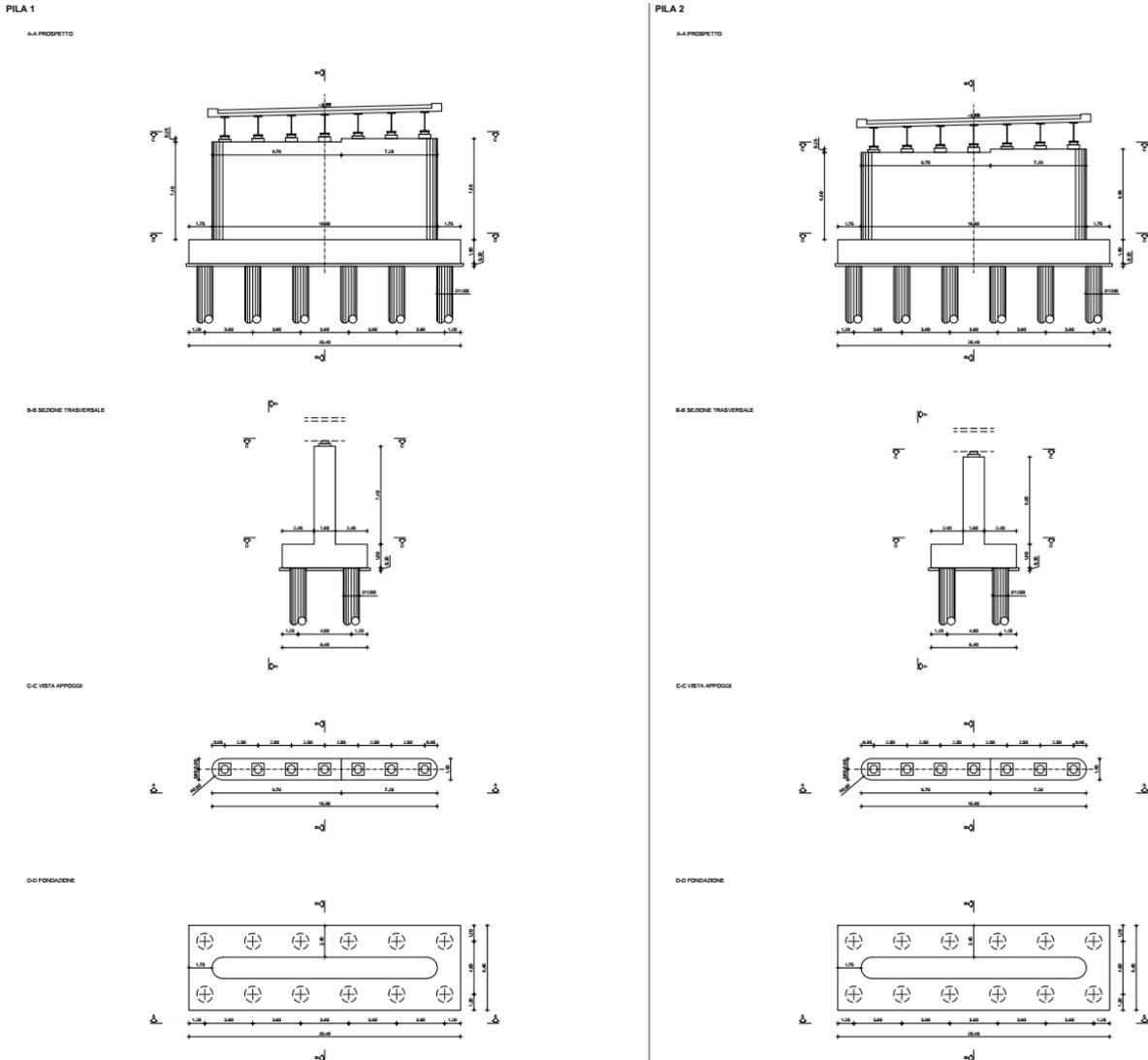
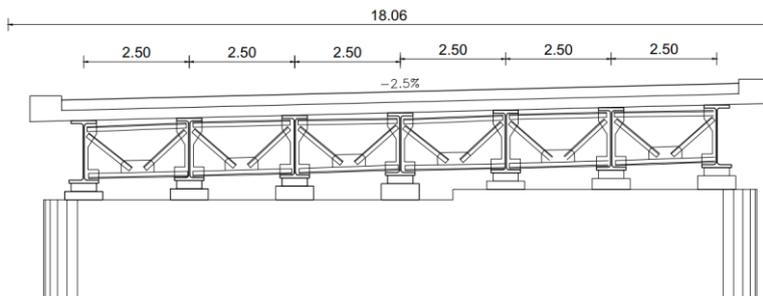


Figura 4.4 Pile

Descrizione dell'Opera

Il ponte, realizzato tramite una struttura mista A-CLS, si compone di una luce iniziale di 30 m due luci da 35m ed una da 30m in continuo e una finale da 30m in appoggio per un totale di 5 luci di impalcato e per una lunghezza complessiva 161 m; lo schema statico è quello di trave continua, realizzato tramite 7 travi su 6 appoggi, di cui quelli di estremità gravano sulle spalle, quelli interni sulle pile; i trasversi, anch'essi in carpenteria metallica, sono posti a passo 5000 mm e si compongono di profili 2L 200x200x24 (correnti inferiori) - 200x200x20 (diagonali) - 120x120x10 (correnti superiori).

La soletta in c.a. ha uno spessore pari a 250 mm e una estensione complessiva pari a 11000 mm; lo schema seguente ne riporta la geometria trasversale:



Caratteristiche geometriche delle travi

- Passo 2500 mm (app.superiori)
- Altezza 1450 mm
- L_{ALI_INF} 700 mm
- L_{ALI_SUP} 600 mm
- t_{anima} 35 mm
- t_{ali,inf} 70 mm
- t_{ali,sup} 70 mm
- p_{trasversi} 5000 mm (passo dei trasversi)

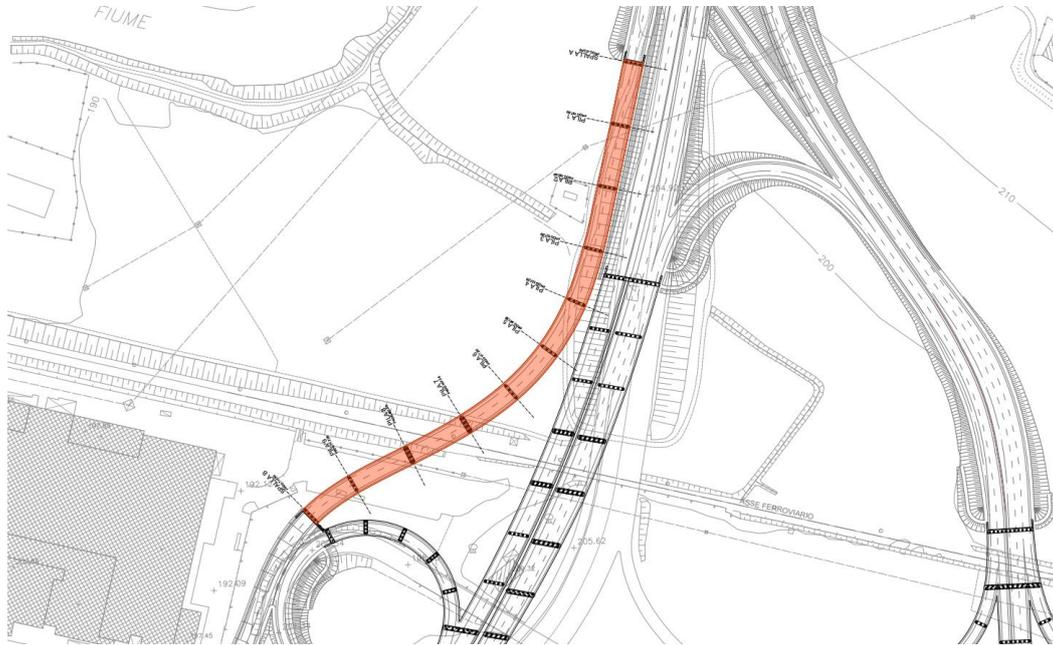
Caratteristiche geometriche della piattaforma

- L_{piattaforma} 18000 mm
- N° corsie 5
- L_{corsie} 3000 mm
- L_{banchine} 800 mm
- L_{cordoli} 1200 mm



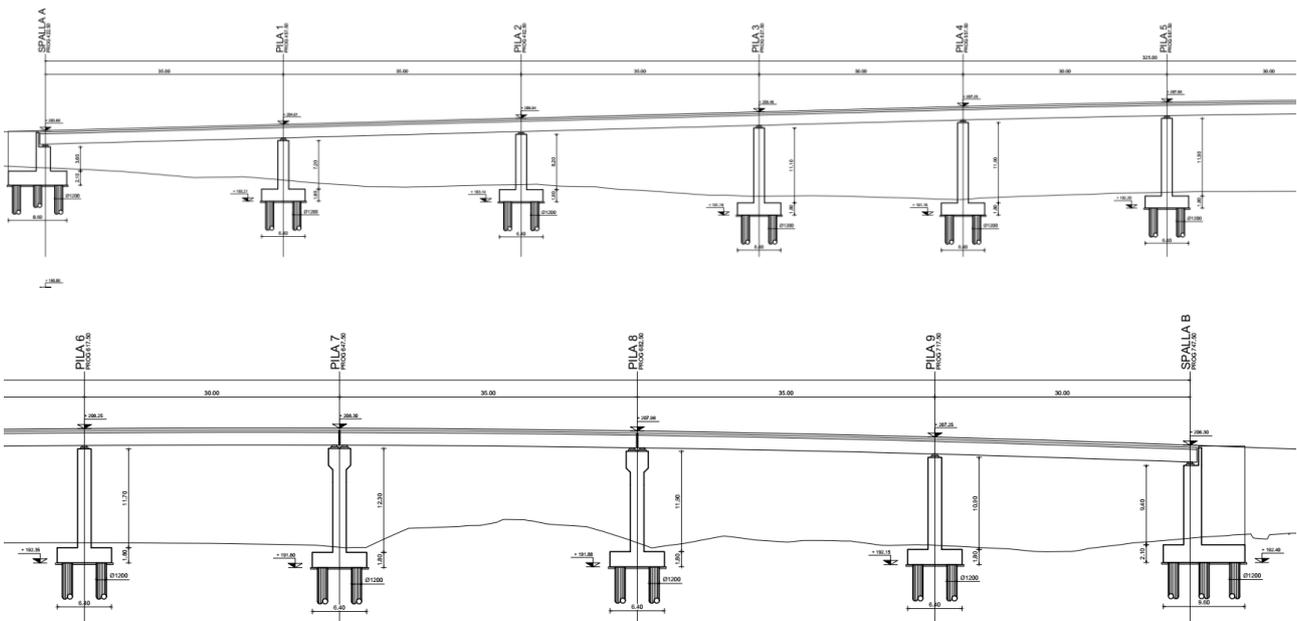
Ortofoto di inquadramento

Viadotto “Uscita Sud-Ovest”

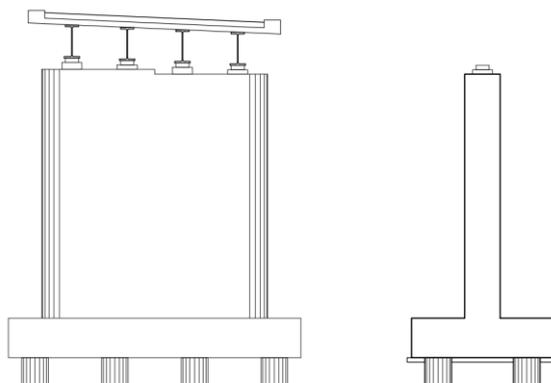


Key PLAN del viadotto di progetto

Il viadotto costituisce una rampa di uscita dello svincolo di Collestrada ha impalcato continuo misto acciaio/cls con luci massime di 35mt e si sviluppa in curva. E' fondato su pali ed ha pile a sezione rettangolare di altezza massima 12.30mt.



Profilo del viadotto

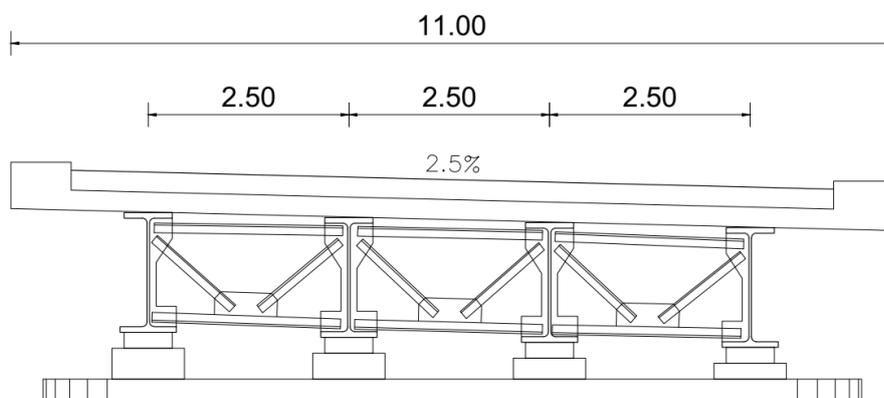


Sezione tipologica strutturale sulla pila

Descrizione dell'Opera

Il ponte, realizzato tramite una struttura mista A-CLS, si compone di tre luci iniziali di 35 m quattro luci da 30m due luci da 35m e una finale da 30m per un totale di 10 luci di impalcato continuo e per una lunghezza complessiva 325 m; lo schema statico è quello di trave continua, realizzato tramite 4 travi su 11 appoggi, di cui quelli di estremità gravano sulle spalle, quelli interni sulle pile; i trasversi, anch'essi in carpenteria metallica, sono posti a passo 5000 mm e si compongono di profili 2L 200x200x24 (correnti inferiori) - 200x200x20 (diagonali) - 120x120x10 (correnti superiori).

La soletta in c.a. ha uno spessore pari a 250 mm e una estensione complessiva pari a 11000 mm; lo schema seguente ne riporta la geometria trasversale:

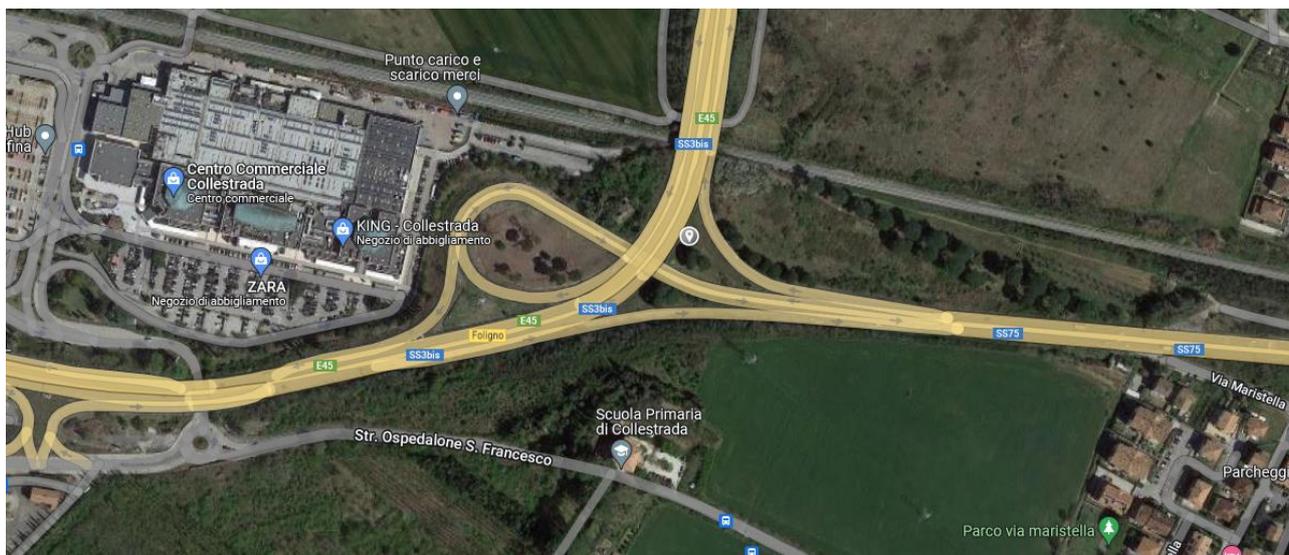


Caratteristiche geometriche delle travi

- Passo 2500 mm (app.superiori)
- Altezza 1450 mm
- L_{ALI_INF} 700 mm
- L_{ALI_SUP} 600 mm
- t_{anima} 35 mm
- t_{ali,inf} 70 mm
- t_{ali,sup} 70 mm
- p_{trasversi} 5000 mm (passo dei trasversi)

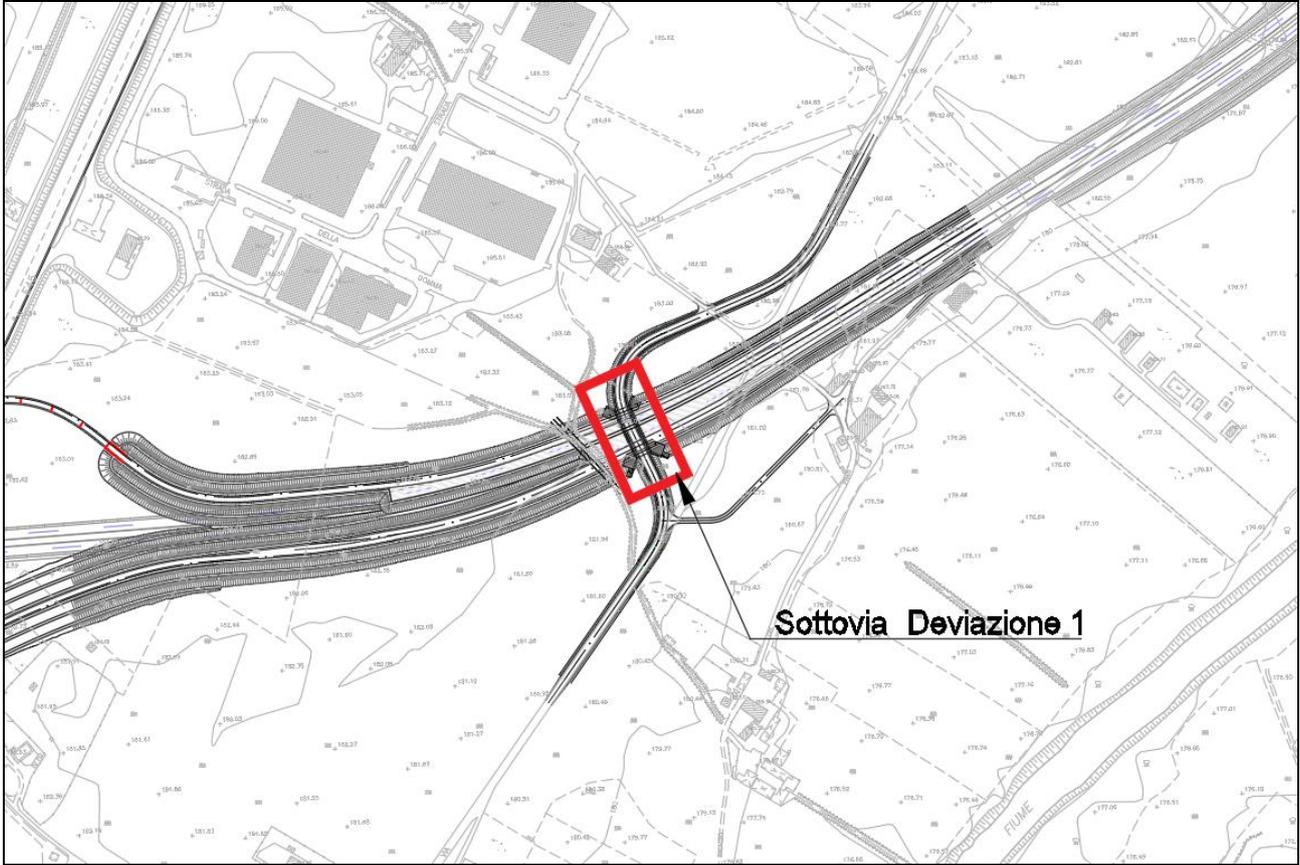
Caratteristiche geometriche della piattaforma

- L,piattaforma 11000 mm
- N° corsie 2
- L,corsie 3000 mm
- L,banchine 800 mm
- L,cordoli 1200 mm



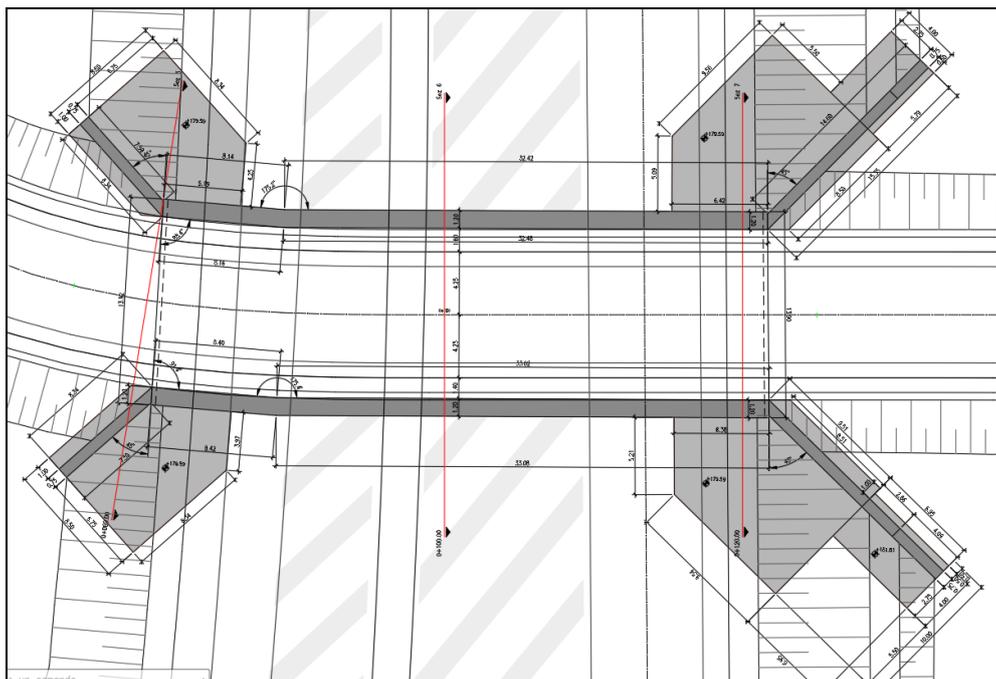
Ortofoto di inquadramento

ST.01 - Sottovia "Deviazione 1" alla pk 1+860,00



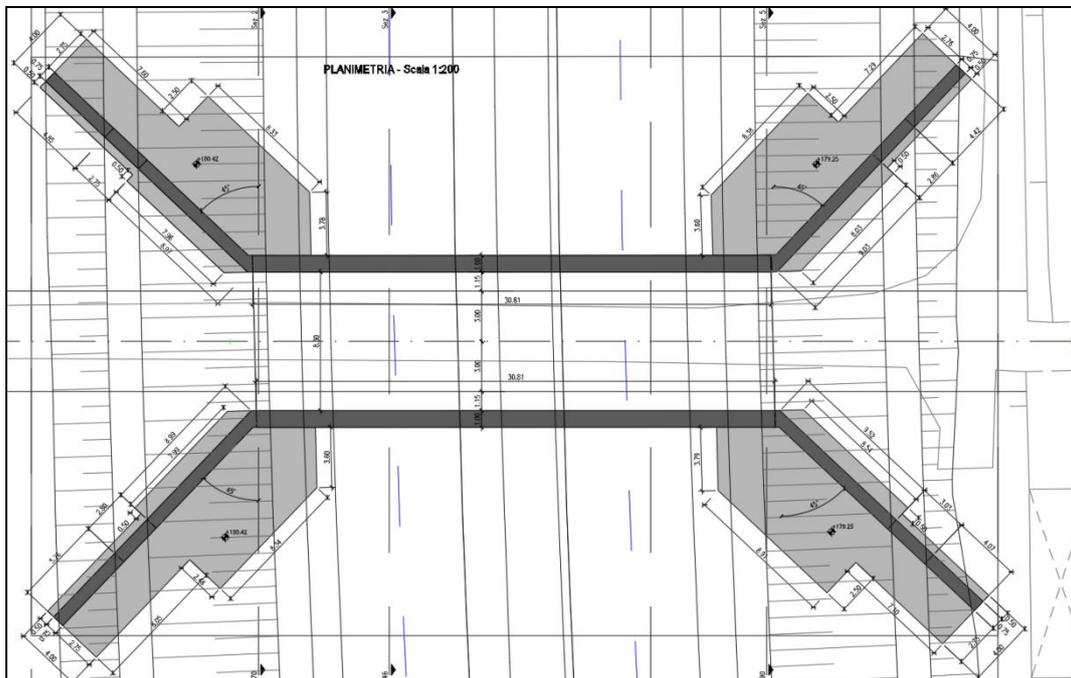
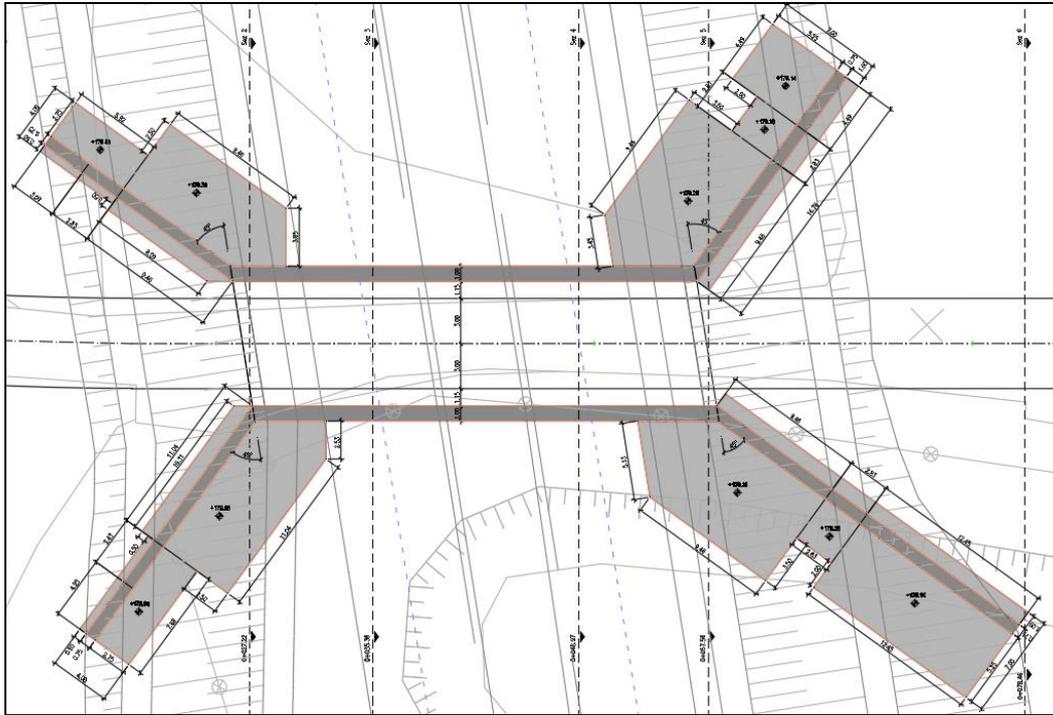
Stralcio planimetrico dell'asse principale ed ubicazione sottovia

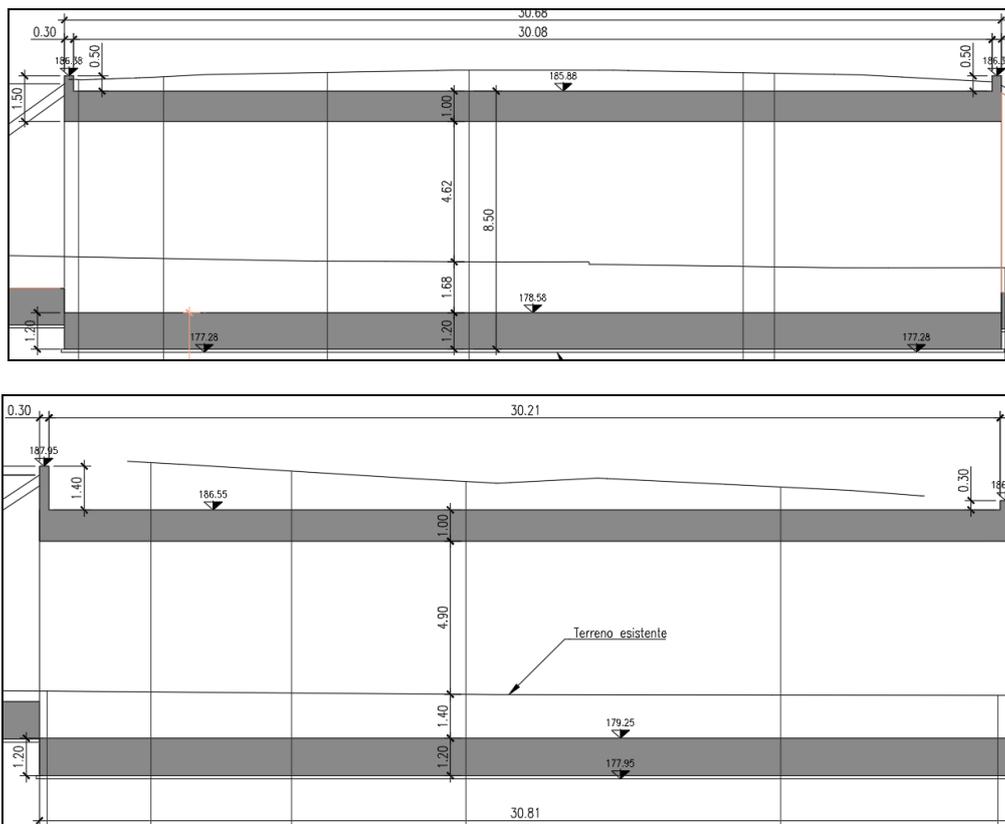
Sono riportate le dimensioni geometriche delle opere in esame.



PROGETTAZIONE ATI:

Sono riportate le dimensioni geometriche delle opere in esame.





Pianta e sezione dell'opera in esame

SEZIONE	S _p	H/L _{ar}	L _{un}	n.conci
<u>Deviazione 2</u>	(m)	(m)	(m)	-
Soletta SUP	1,00	10.30	30.68	1
Soletta INF	1,20	10.30	30.68	1
Piedritti	1,00	8.50	30.68	1

Geometria delle sezioni per il sottopasso Deviazione 2

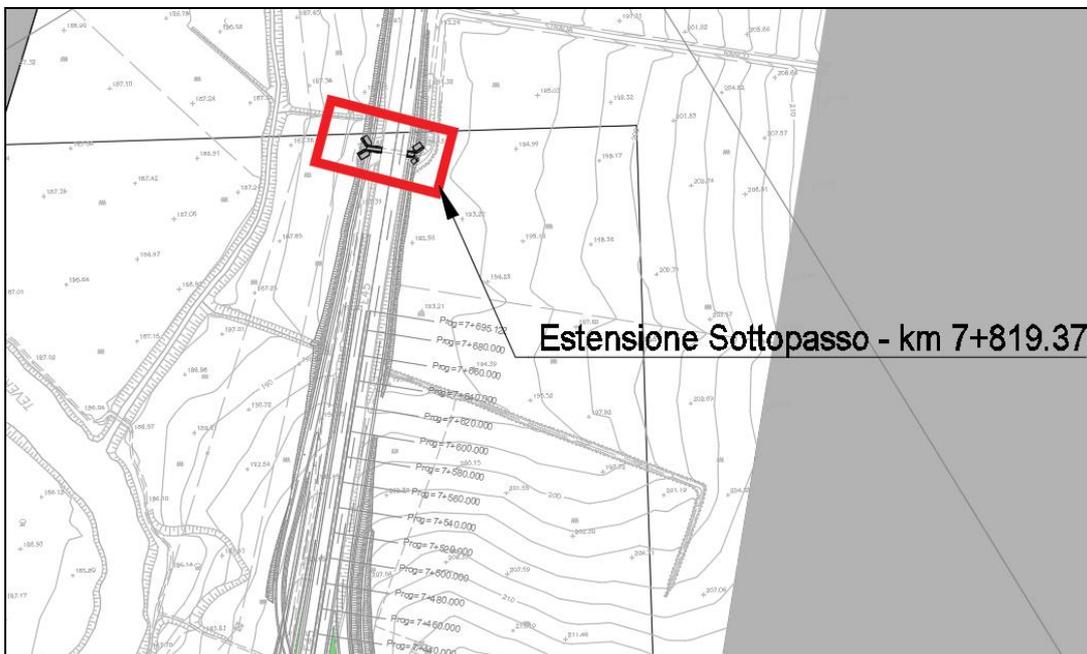
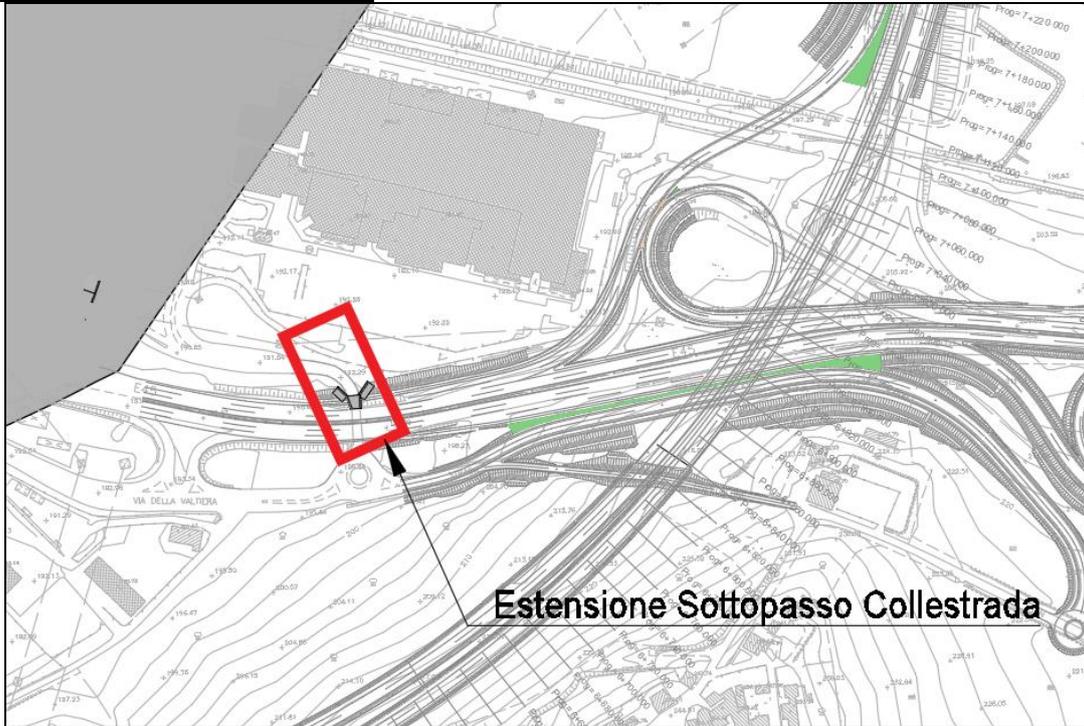
SEZIONE	S _p	H/L _{ar}	L _{un}	n.conci
<u>Deviazione 3</u>	(m)	(m)	(m)	-
Soletta SUP	1,00	10.30	30.81	1
Soletta INF	1,20	10.30	30.81	1
Piedritti	1,00	6.30	30.81	1

Geometria delle sezioni per il sottopasso Deviazione 3

Saranno presenti anche dei cordoli di altezza e larghezza variabile in posizioni di mezzeria (che sorreggeranno le barriere) ed in estremità (per contenere il terreno di riporto).

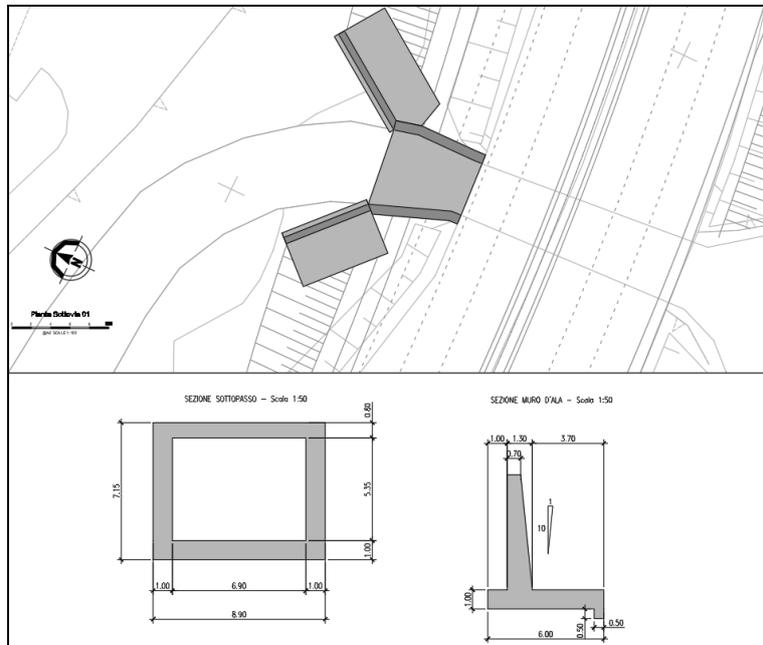
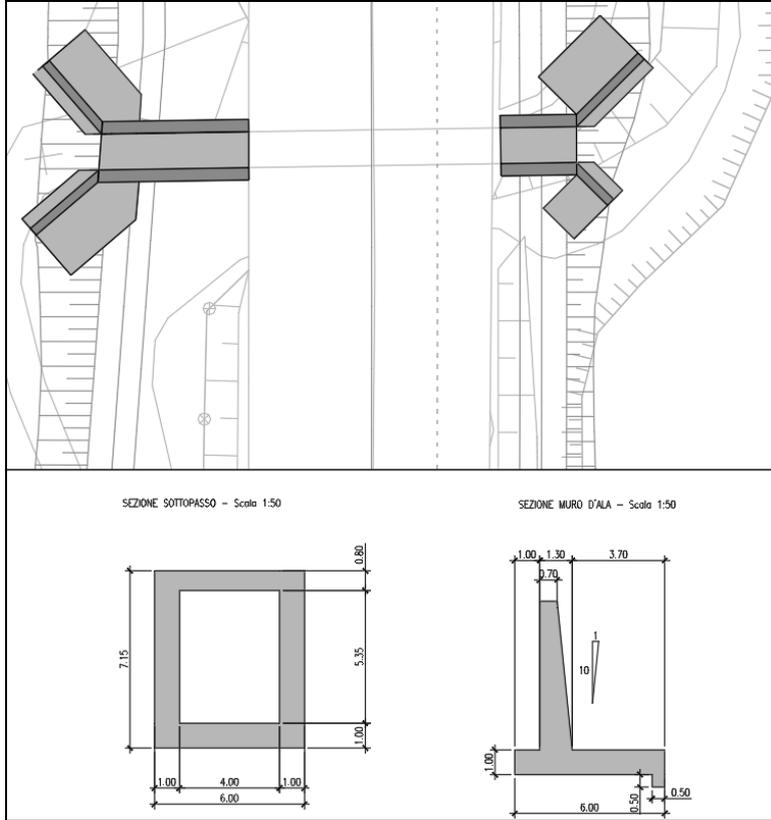
ST.04 - Sottovia Collestrada - alla pk 0+185,15

ST.06 - Sottovia alla pk 7+8139,37



Stralcio planimetrico dell'asse principale ed ubicazione sottovia

Sono riportate le dimensioni geometriche delle opere in esame.



Pianta e sezione dell'opera in esame

<u>SEZIONE</u>	S _p	H/L _{ar}	L _{un}	n.conci
<u>Collestrada 4</u>	(m)	(m)	(m)	-
Soletta SUP	0,80	Var.	Var.	1
Soletta INF	1,00	Var.	Var.	1
Piedritti	1,00	5.35	98,27	1

<u>SEZIONE</u>	S _p	H/L _{ar}	L _{un}	n.conci
<u>Km 7 + 819.370</u>	(m)	(m)	(m)	-
Soletta SUP	0,80	Var.	Var.	2
Soletta INF	1,00	Var.	Var.	2
Piedritti	1,00	5.35	98,27	1

Geometria delle sezioni per i sottopassi

Saranno presenti anche dei cordoli di altezza e larghezza variabile in posizioni di mezzzeria (che sorreggeranno le barriere) ed in estremità (per contenere il terreno di riporto).

OS– Opere di Sostegno – Muri in Ca

Saranno riportate le dimensioni geometriche delle opere di sostegno in esame: esse sono suddivise in funzione dell’altezza raggiunta per il sostegno del terreno e/o strade retrostanti. Sono misure di muri tipologici, quindi questi ultimi si andranno ad adattare alle quote stradali.

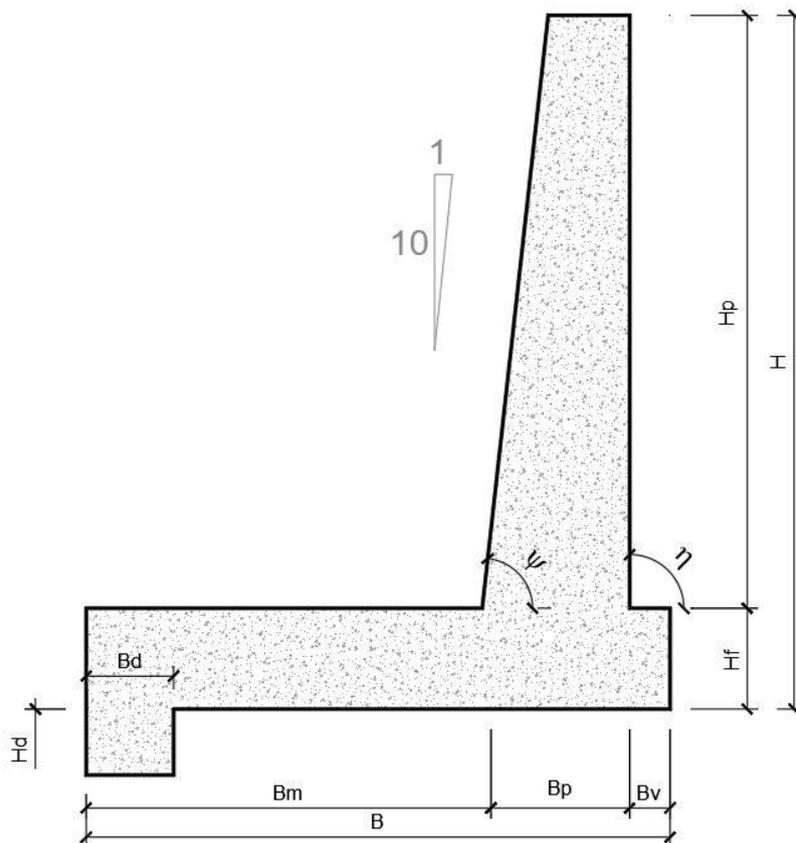


Figura 4-5: Misure geometriche del muro a mensola

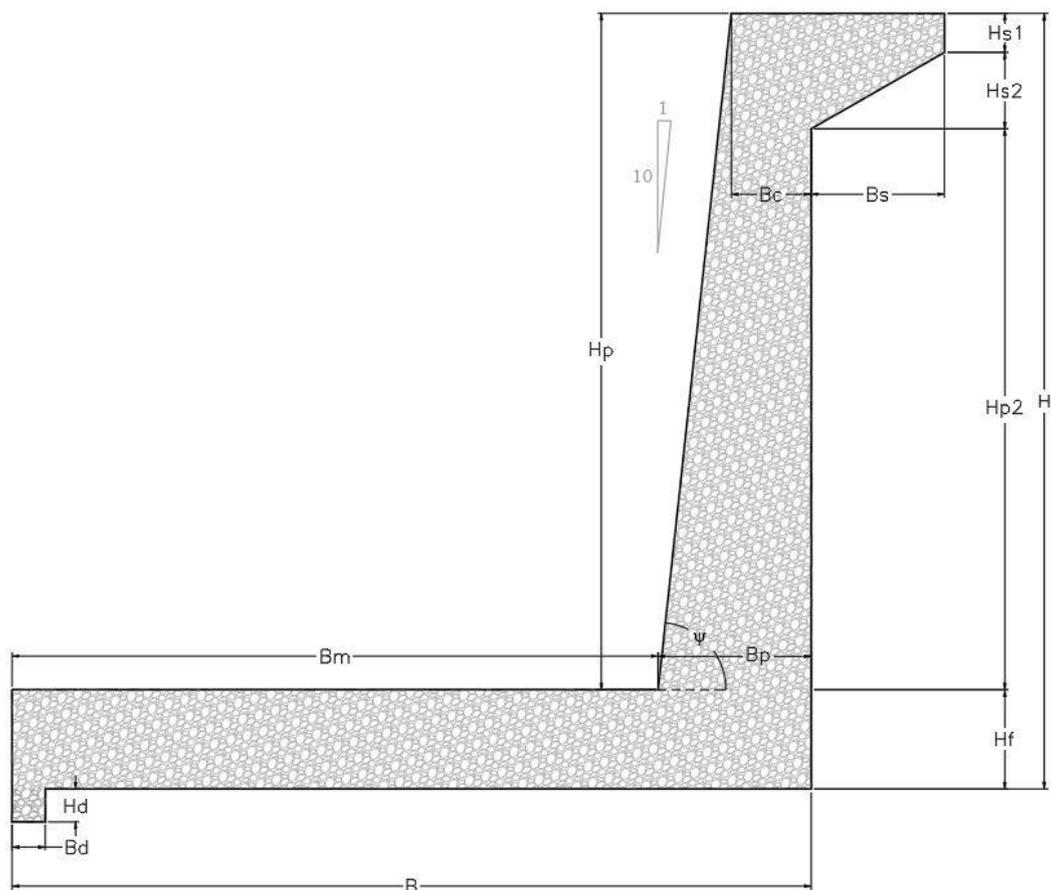
SEZIONE tipo	H _p (m)	H _i (m)	H (m)	B _v (m)	B _p (m)	B _m (m)	B (m)	B _c (m)
H3.5	3,50	0,80	4,30	0,50	1,05	2,45	4,00	0,70
H5	5,00	1,00	6,00	1,00	1,20	2,80	5,00	0,70
H6	6,00	1,00	7,00	1,00	1,30	3,70	6,00	0,70
H7	7,00	1,20	8,20	1,00	1,40	4,60	7,00	0,70
H8	8,00	1,30	9,30	1,00	1,50	6,00	8,50	0,70
H10	10,00	1,30	11,30	1,00	1,70	7,30	10,00	0,70

Geometria delle sezioni dei muri di sostegno

A valle della soletta di fondazione sarà considerato un dente di dimensioni $B_d = 0,50$ m e $H_d = 0,50$ m.

I muri di sostegno presenti nel ramo stradale chiamato “Uscita Sud-Ovest”, presentano una conformazione a causa di alcune aree private presenti nella zona, oltre al fatto di voler impedire un

movimento terra troppo gravoso. Tali opere hanno in testa al paramento uno sbalzo, necessario per poter sorreggere la struttura stradale superiore. In seguito la geometria analizzata:



Misure geometriche del muro a mensola con sbalzo

SEZIONE	H_p	H_f	H	B_v	B_p	B_m	B	B_c	B_s	$H_{s1} + H_{s2}$
tipo	(m)									
H11s	11,00	1,50	12,50	0,00	2,30	9,70	12,00	1,20	2,00	1,15+0,60

Geometria delle sezioni dei muri di sostegno con sbalzo

Anche qui sono presenti dei denti di fondazione a valle della soletta di dimensioni 0.50m x 0.50 m.

OS– Opere di Sostegno – Paratie

Le opere in oggetto tratta di 4 paratie di sostegno (PA.01, PA.02, PA.03 e PA.04) realizzate mediante berlinesi in micropali e pali.

I micropali vengono eseguiti realizzando la perforazione con diametro 0.30 m e con interasse di 0.50m, all'interno della quale viene inserita l'armatura metallica con profilo CHS 219.1 sp.10mm. Già i pali hanno diametro di perforazione pari a 0.80m e interasse di 1.0m.

L'altezza di scavo è variabile lungo lo sviluppo delle opere, avendo la necessità di ancorare le paratie con tiranti nei casi in cui le altezze delle berlinesi sono significative. I tiranti vengono eseguiti realizzando una perforazione con diametro di 0.20 m, all'interno della quale viene inserita l'armatura.

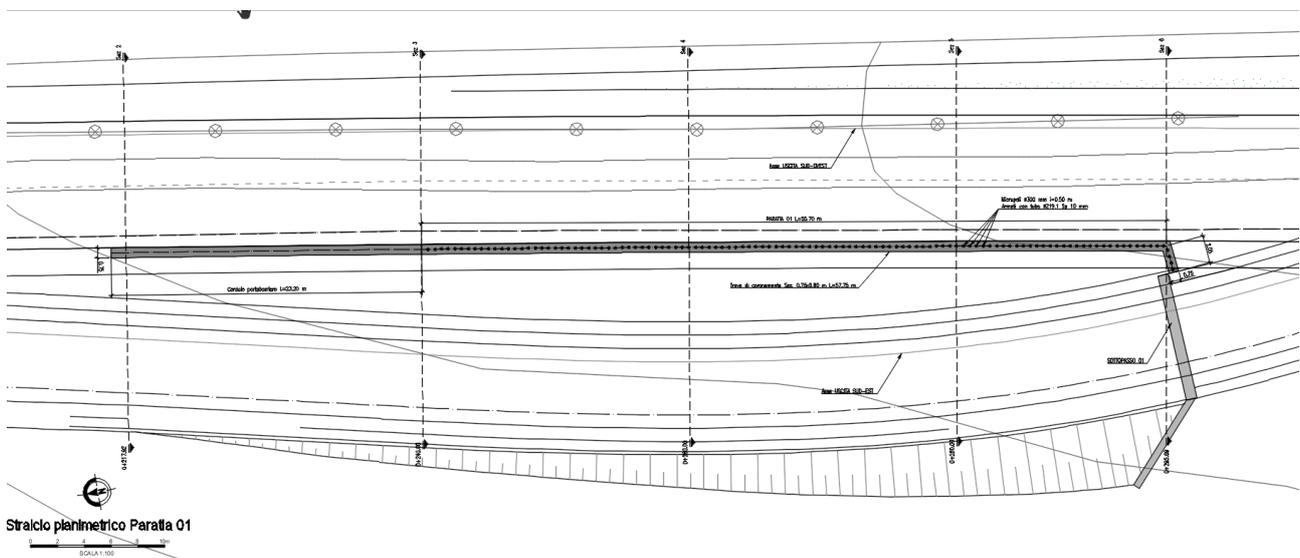
L'opera di sostegno e il sistema di ancoraggio sono resi solidali mediante delle travi di ripartizione costituite da profili metallici tipo HEA220, HEA240 e HEB300.

Le travi di coronamento dei micropali sono rigorosamente realizzate in c.a., avendo dimensioni pari a 0.75x0.80 (PA.01, PA.02 e PA.04) e 1.20x0.80 (PA.03).

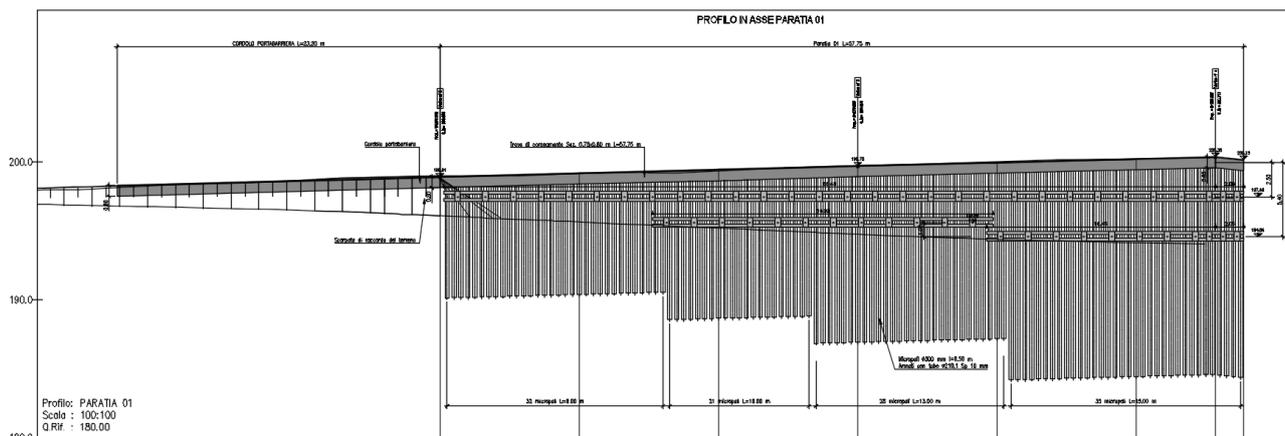
Nei sottocapitoli di seguito sono mostrate le caratteristiche geometriche e meccaniche delle paratie in studio e del sistema di ancoraggio.

PA.01 - PARATIA USCITA SUD-EST COLLESTRADA

È sviluppata al lungo dell'uscita Sud-Est Collestrada, dalla progressiva 0+239.98 alla 0+295.697. L'altezza di scavo è variabile, raggiungendo il massimo valore di 6.70 m. Nelle seguenti tabelle sono riportate le grandezze geometriche della paratia e degli ancoraggi.



PA.01 - Planimetria



PA.01 – Profilo in asse paratia

PA.01 - Geometria dei micropali

Diametro di perforazione [m]	0.30
Profilo tubolare	Ø219.1 mm sp. 10 mm
Lunghezza [m]	15
Interasse [m]	0.50

PA.01 - Geometria degli ancoraggi

Tipo	Tirante a 5-7 trefoli
Acciaio	Y1770
Diametro perforazione [mm]	20
Ordini	Var. 1-2
Posizione da testa trave di coronamento [m da testa paratia]	1° ordine: Circa 2.5 2° ordine: Circa 5.4
Lunghezza libera [m]	1° ordine: 13.5 2° ordine: 13.5
Bulbo d'ancoraggio [m]	1° ordine: 12 2° ordine: 12
Interasse [m]	2.0
Pretiro [kN]	1° ordine: 300 2° ordine: 300
Inclinazione	10°

Le travi di ripartizione (una per ciascun ordine di tiranti) sono composte da 2 profili HEA220, e la trave di coronamento è realizzata in c.a. gettato in opera con dimensioni pari a 0.75x0.80m.

PA.02 - PARATIA AP IN DX

È sviluppata al lungo della viabilità principale, tra le progressive 6+815.6 e 6+847.2. L'altezza di scavo è variabile, raggiungendo il massimo valore di 13 m. Nelle seguenti tabelle sono riportate le grandezze geometriche della paratia e degli ancoraggi.

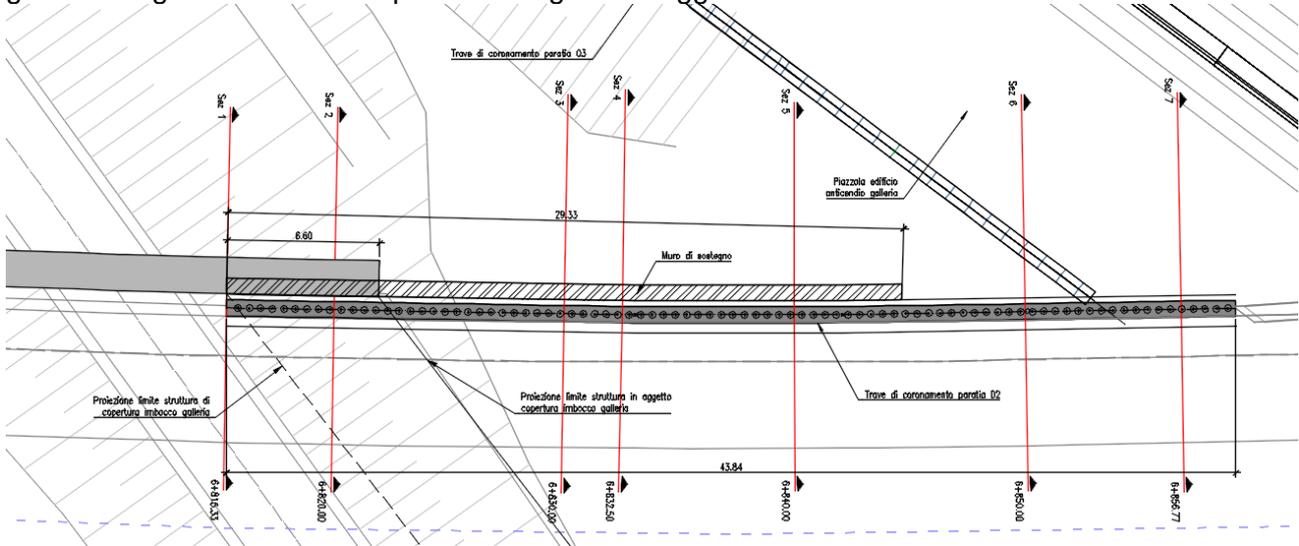
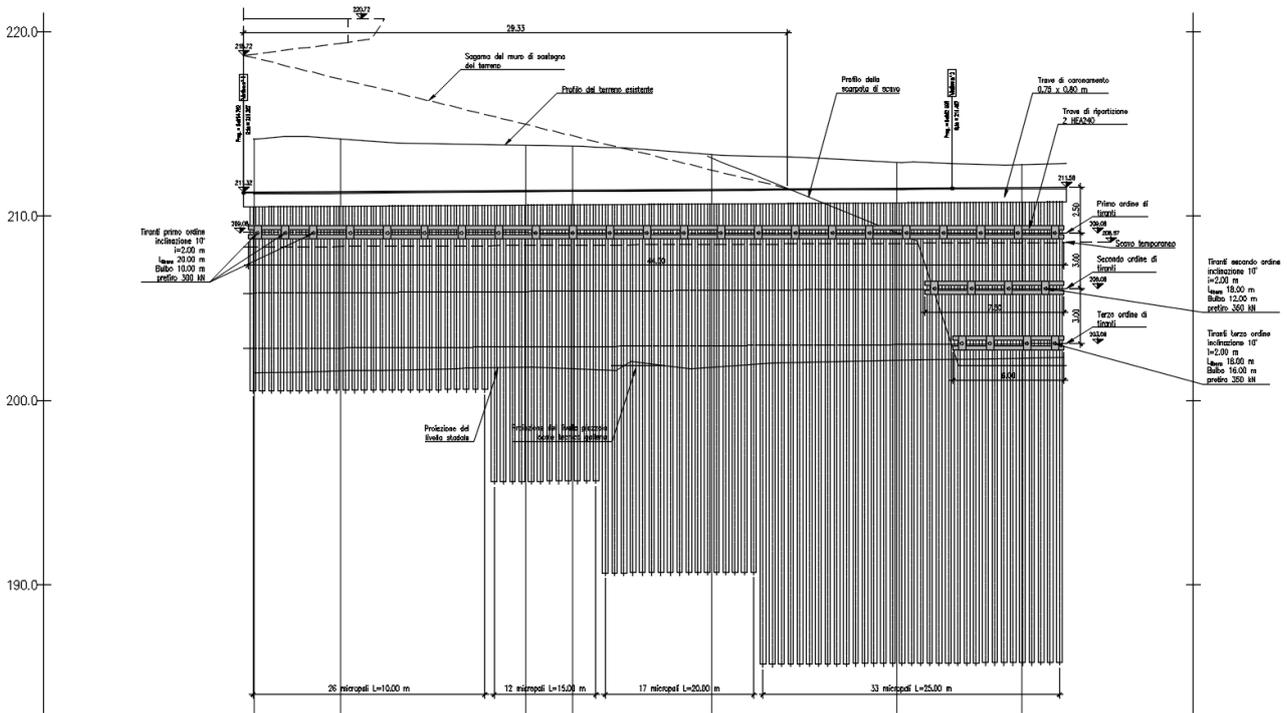


Figura 4-6: PA.02 – Planimetria



PA.02 – Profilo in asse paratia

PA.02 - Geometria dei micropali

Diametro di perforazione [m]	0.30
Profilo tubolare	Ø244.5 mm sp. 16 mm
Lunghezza [m]	25
Interasse [m]	0.50

PA.02 - Geometria degli ancoraggi

Tipo	Tirante a 3-5-7 trefoli
Acciaio	Y1770
Diametro perforazione [mm]	20
Ordini	Var. 1-2-3
Posizione da testa trave di coronamento [m da testa paratia]	1° ordine: Circa 2.5 2° ordine: Circa 5.5 3° ordine: Circa 8.5
Lunghezza libera [m]	1° ordine: 20 2° ordine: 18 3° ordine: 18
Bulbo d'ancoraggio [m]	1° ordine: 10 2° ordine: 12 3° ordine: 16
Interasse [m]	2
Pretiro [kN]	1° ordine: 300 2° ordine: 350 3° ordine: 350
Inclinazione	10°

Le travi di ripartizione (una per ciascun ordine di tiranti) sono composte da 2 profili HEA240, e la trave di coronamento è realizzata in c.a. gettato in opera con dimensioni pari a 0.75x0.80 m.

PA.03 - PARATIA DEVIAZIONE COLLESTRADA

È sviluppata al lungo della Deviazione Collestrada, tra le progressive 0+165.8 e 0+192.3. L'altezza di scavo è variabile, raggiungendo il massimo valore di 9.00 m.

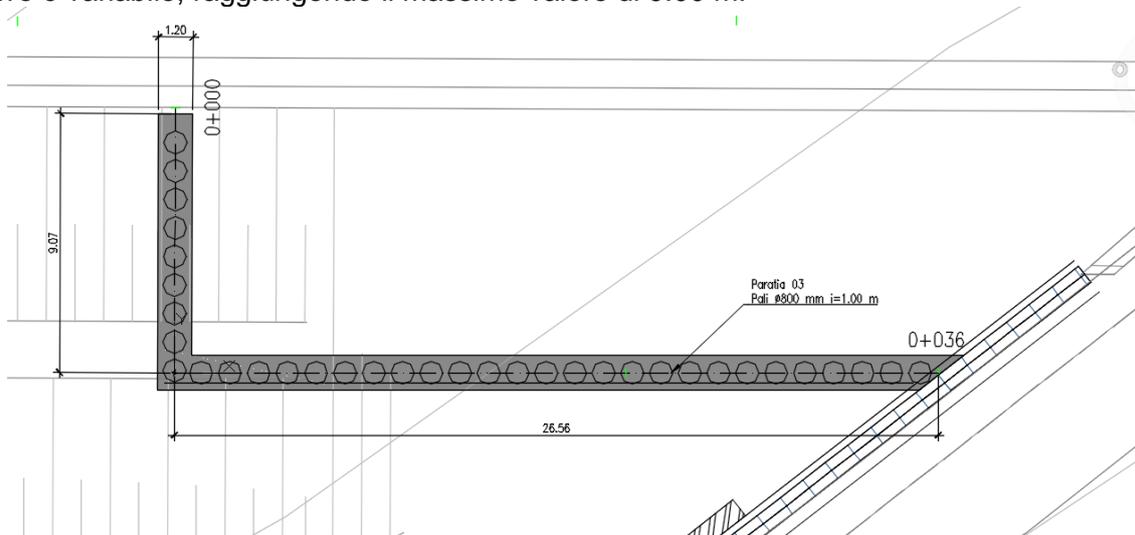
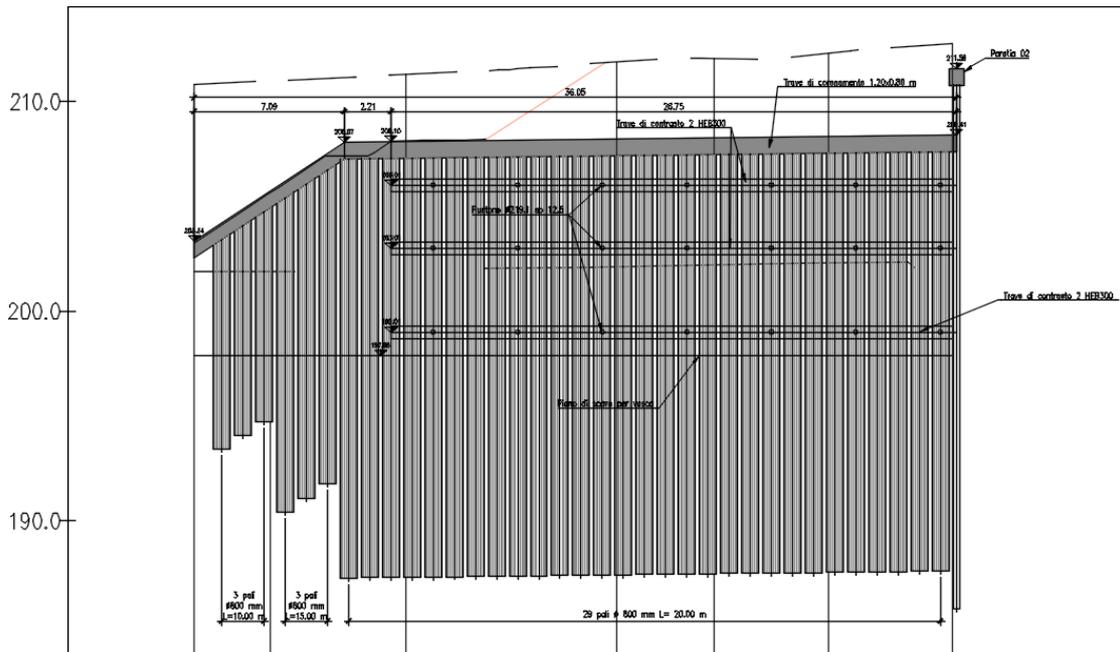
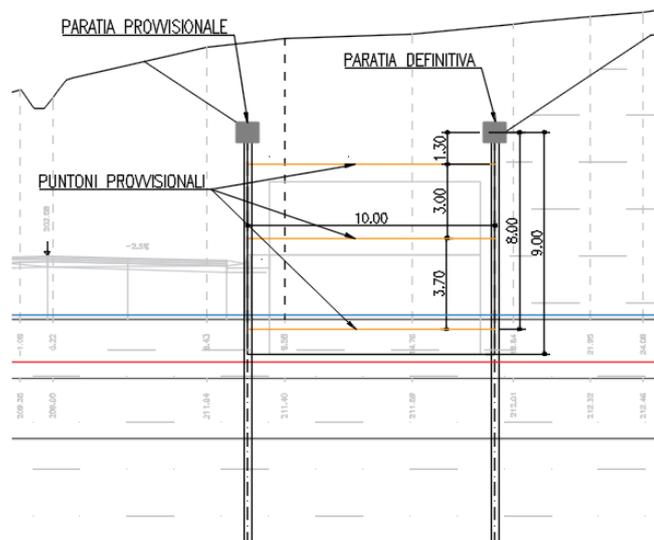


Figura 4-7: PA.03 – Planimetria



PA.04 – Profilo in asse paratia

Per la realizzazione del presente manufatto si prevede l'esecuzione di un sistema di contrasto provvisorio composto da una paratia e dei puntoni d'ancoraggio (Figura 2-7). Nelle seguenti tabelle sono riportate le grandezze geometriche della paratia e degli ancoraggi.



Schema Paratia 03 e opere provvisoriale

PA.03 - Geometria dei micropali

Diametro di perforazione [m]	0.80
Lunghezza [m]	20
Interasse [m]	1.0

PA.03 - Geometria degli ancoraggi

Tipo	Puntoni
Acciaio	S355
Diametro profilo [mm]	Ø219.1 sp 12.5 mm
Ordini	3
Posizione da testa paratia [m]	Circa 1.3m Circa 4.3m Circa 8m
Interasse [m]	4.0m

Le travi di ripartizione (una per ciascun ordine di tiranti) sono composte da 2 profili HEB300, e la trave di coronamento è realizzata in c.a. gettato in opera con dimensioni pari a 1.20x0.80 m.

PA.04 - PARATIA DEVIAZIONE COLLESTRADA

È sviluppata al lungo della Deviazione Collestrada, dalla progressiva 0+252.72 alla 0+406.39. L'altezza di scavo è variabile, raggiungendo il massimo valore di 4.70 m.

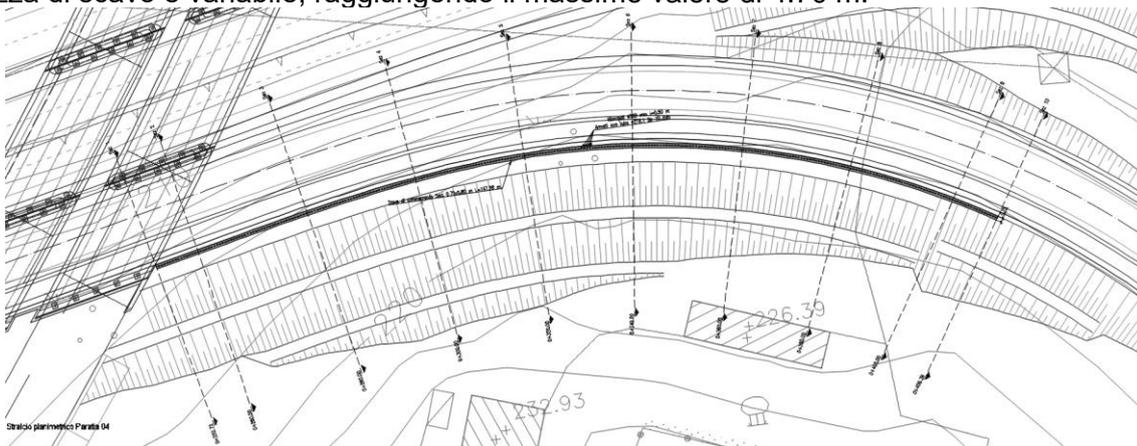


Figura 4-8: PA.04 - Planimetria

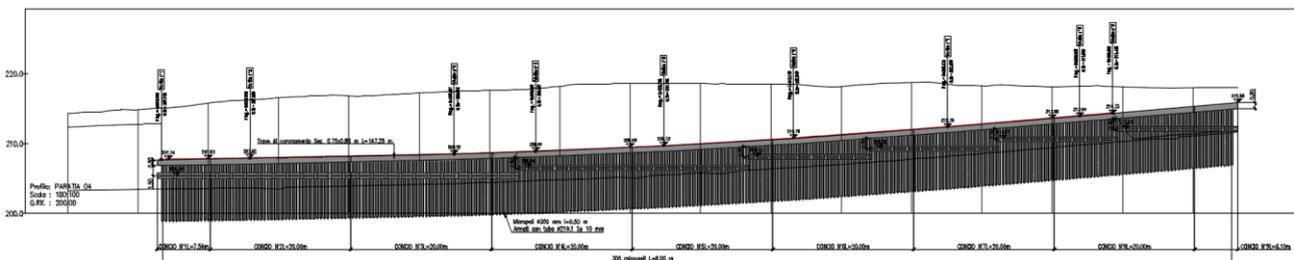


Figura 4-9: PA.04 – Profilo in asse paratia

Tabella 4-1: PA.04 - Geometria dei micropali

Diametro di perforazione [m]	0.30
Profilo tubolare	Ø219.1 mm sp. 10 mm
Lunghezza [m]	8
Interasse [m]	0.50

Tabella 4-2: PA.04 - Geometria degli ancoraggi

Tipo	Tirante a 3 trefoli
Acciaio	Y1770
Diametro perforazione [mm]	20
Ordini	1
Posizione da testa trave di coronamento [m da testa paratia]	1.5
Lunghezza libera [m]	7
Bulbo d'ancoraggio [m]	6
Interasse [m]	2
Pretiro [kN]	150
Inclinazione	10°

Le travi di ripartizione (una per ciascun ordine di tiranti) sono composte da 2 profili HEA220, e la trave di coronamento è realizzata in c.a. gettato in opera con dimensioni pari a 0,75x0,80 m.

5. ADEMPIMENTI PREVISTI IN FASE DI PROGETTAZIONE DELL'OPERA

Ricadendo nelle condizioni previste dall'art. 90, comma 5 del D. Lgs. 81/2008 e s.m.i., prima dell'affidamento dei lavori, il Committente o il Responsabile dei lavori avrà il compito di designare il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori che dovrà svolgere i compiti previsti dall'art. 92, comma 2 del predetto D. Lgs. 81/2008.

Lo stesso Committente o il Responsabile dei lavori dovrà, altresì, svolgere i seguenti interventi:

- verificare l'idoneità Tecnico-Professionale delle Imprese esecutrici e dei Lavoratori autonomi (D.Lgs 81/2008, art. 90, comma 9, lettera a);
- richiedere alle Imprese esecutrici una dichiarazione sull'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'INPS, INAIL e casse edili e da una dichiarazione relativa al contratto collettivo applicato ai lavoratori dipendenti (D.Lgs 81/2008, art. 90, comma 9, lettera b);
- trasmettere alla ASL competente ed alla Direzione Provinciale del Lavoro la Notifica Preliminare, elaborata conformemente all'Allegato XII del D.Lgs. 81/2008 (D.Lgs 81/2008, art. 99, comma 1);
- ottemperare a tutti gli obblighi previsti dalla normativa vigente.

Sarà successivamente compito dell'Impresa appaltatrice, entro i termini previsti dal bando e, comunque, prima della consegna dei lavori, redigere il Piano Operativo della Sicurezza (POS) (D.Lgs 81/2008, art. 96, comma 1, lettera g) i cui contenuti sono riportati nell'Allegato XV del D. Lgs. 81/2008.

In fase di esecuzione dell'opera, il CSE dei lavori (D.Lgs 81/2008, art. 92) sarà tenuto a:

- verificare che le Imprese esecutrici e dei Lavoratori autonomi, seguano con fedeltà e scrupolo tutte le indicazioni riportate nel "Piano di sicurezza e di Coordinamento" (PSC) (comma 1, lettera a);
- verificare che il POS redatto dalle Imprese (comma 1, lettera b) sia conforme a quanto richiesto dalla normativa vigente e idoneo alle lavorazioni previste;
- organizzare il coordinamento delle attività tra le Imprese ed i lavoratori autonomi (comma 1, l. c);
- verificare l'attuazione di quanto previsto in relazione agli accordi tra le parti sociali e coordinare i Rappresentanti per la sicurezza (comma 1, lettera d);
- segnalare alle Imprese ed al Committente le inosservanze al PSC ed al POS (comma 1, lettera e);
- sospendere le Fasi lavorative nel caso in cui queste siano interessate da pericolo grave ed imminente (comma 1, lettera f).

L'Impresa appaltatrice, infine, nei confronti delle Imprese subappaltatrici, avrà il dovere di:

- verificare l'idoneità Tecnico-Professionale delle Imprese anche mediante l'iscrizione alla CCIA;
- verificare il rispetto degli obblighi INPS – INAIL;
- trasmettere il Piano Operativo della Sicurezza (POS) alle Ditte subappaltatrici;
- verificare che le Ditte subappaltatrici abbiano redatto il loro Piano Operativo della Sicurezza (POS) e consegnino una copia anche al Coordinatore per la sicurezza;
- coordinare gli interventi di protezione e prevenzione.

6. DISPOSIZIONI GENERALI PER LA STESURA DEL PSC

Premessa

Nella **prima fase di progettazione “Preliminare”** sono stati evidenziati dal Committente soprattutto **“il metodo di redazione”** e l’individuazione degli argomenti che verranno successivamente approfonditi e sviluppati secondo lo **“schema tipo di composizione”** del PSC durante la progettazione “Definitiva” ed “Esecutiva”

In questa **seconda fase di progettazione (Definitiva)** verranno date indicazioni al Committente sui **“costi della sicurezza”**, attraverso la composizione del Computo Metrico dei costi della sicurezza “indiretti”, che saranno evidenziati nel PSC, onde permettere di inserirli nel **“Quadro economico”** di cui al DPR 207/10 (Regolamento di attuazione al Codice dei contratti).

Nella **terza fase di progettazione (Esecutiva)** verrà redatto il **“Piano di Sicurezza e di Coordinamento”** ed il **“Fascicolo”** dell’Opera ai sensi del **DLgs 81 del 9 aprile 2008 e s.m.i.**, al fine di pianificare l’esecuzione delle lavorazioni in condizioni di sicurezza per i lavoratori che operano in cantiere; la redazione di un adeguato PSC è maggiormente vincolante per i cantieri di dimensioni e caratteristiche paragonabili a quello oggetto di gara.

Concettualmente il PSC è un documento di carattere generale per la gestione della sicurezza in cantiere, è un documento di facile consultazione da parte delle imprese esecutrici e deve soddisfare a pieno le disposizioni dell’allegato XV del D.lgs. 81/08.

Uno strumento in mano al Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione (CSE) e un indirizzo concreto per le imprese che andranno ad operare in cantiere. Le imprese Affidatarie e Subaffidatarie nonché tutti i soggetti coinvolti nell’esecuzione dell’opera dovranno valutare attentamente quanto riportato al suo interno. Ogni impresa affidataria e esecutrice dovrà redigere il proprio Piano Operativo di Sicurezza (POS) che dovrà essere complementare e di dettaglio al PSC.

Metodo di redazione, argomenti da approfondire e “schema tipo di composizione” del PSC

Le “Prime indicazioni e disposizioni per la stesura del Piano di Sicurezza e di Coordinamento (PSC)”, di cui alla presente fase di approfondimento progettuale, di seguito riportate, riguardano principalmente il “metodo di redazione” e “l’individuazione degli argomenti da approfondire” che dovranno essere successivamente elaborati con l’avanzare del grado di progettazione (nel rispetto di quanto disposto dalla normativa vigente, ma anche di quanto predisposto sui contenuti minimi dei piani di sicurezza nei cantieri temporanei o mobili in attuazione del Regolamento vigente di cui al DPR 207/10).

Nella **prima parte del PSC** saranno trattati argomenti che riguarderanno “Prescrizioni di carattere generale”, anche se concretamente legati al lavoro progettato e che si deve realizzare.

Nella **seconda parte del “PSC”** saranno trattati argomenti che riguardano il “Piano dettagliato della sicurezza per Fasi di lavoro” che nasce da un “Programma di esecuzione dei lavori”, che naturalmente va considerato come un’ipotesi attendibile ma preliminare di come verranno poi eseguiti i lavori dall’Impresa.

Al **Cronoprogramma** dei lavori ipotizzato saranno collegate delle “Procedure operative per le Fasi più significative dei lavori” e delle “Schede di sicurezza collegate alle singole Fasi lavorative programmate” con l’intento di evidenziare le misure di prevenzione dei rischi simultanei risultanti dall’eventuale presenza di più Imprese (o Ditte) e di prevedere l’eventuale utilizzazione di impianti comuni, mezzi logistici e di protezione collettiva.

Concluderanno il PSC, le indicazioni alle Imprese per la “corretta redazione del Piano Operativo per la Sicurezza (POS), il PIMUS (Piano di uso, montaggio e smontaggio di ponteggi), il Piano delle Demolizioni (PDD) e il Piano di Movimentazione Armonizzata per utilizzo simultaneo di più Grù internamente alle aree di cantiere” e la proposta di adottare delle “Schede di sicurezza per l’impiego di ogni singolo macchinario tipo”, che saranno comunque allegate al PSC in forma esemplificativa e

non esaustiva (*quest'ultimo compito va delegato principalmente alla redazione dei POS da parte delle Imprese*).

7. INDICE DEL PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO

Parte Prima: Prescrizioni di carattere generale

- Copertina
- Premessa del Coordinatore per la sicurezza
- Modalità di presentazione di proposte integrative o modifiche - da parte dell'Impresa esecutrice — al "PSC"
- Obbligo alle Imprese di redigere il "Piano operativo di sicurezza (POS) complementare e di dettaglio al "PSC", il PIMUS (Piano di uso, montaggio e smontaggio di ponteggi), il Piano delle Demolizioni (PDD) e il Piano di Movimentazione Armonizzata per utilizzo simultaneo di più Grù internamente alle aree di cantiere"
- Elenco dei numeri telefonici utili in caso di emergenza
- I dati necessari alla notifica (*da inviare all'organo di vigilanza territoriale, da parte del Committente*)
- Struttura organizzativa tipo richiesta all'Impresa (*esecutrice dei lavori*)
- Referenti per la sicurezza richiesti all'Impresa (*esecutrice dei lavori*)
- Requisiti richiesti per *eventuali* ditte Subappaltatrici
- Requisiti richiesti per *eventuali* Lavoratori autonomi
- Verifiche richieste dal Committente
- Documentazioni riguardanti il Cantiere nel suo complesso (da custodire presso gli uffici del cantiere dell'Impresa)
- Descrizione dell'Opera da eseguire, con riferimenti alle tecnologie ed ai materiali impiegati.
- Aspetti di carattere generale in funzione della sicurezza e Rischi ambientali.
- Considerazioni sull'Analisi, Valutazione dei rischi e procedure da seguire per l'esecuzione dei lavori in sicurezza
- Tabelle riepilogative di analisi e valutazioni in fase di progettazione della sicurezza.
- Rischi derivanti dalle attrezzature.
- Modalità di attuazione della valutazione del rumore.
- Organizzazione logistica del Cantiere.
- Pronto Soccorso.
- Sorveglianza Sanitaria e Visite mediche.
- Formazione del Personale.
- Protezione collettiva e dispositivi di protezione personale (DPI).
- Segnaletica di sicurezza.
- Norme Antincendio ed Evacuazione.
- Coordinamento tra Impresa, eventuali Subappaltatori e Lavoratori autonomi.
- Attribuzioni delle responsabilità, in materia di sicurezza, nel cantiere.
- Stima dei costi della sicurezza.
- Elenco della legislazione di riferimento.
- Bibliografia di riferimento.

Parte seconda: Piano dettagliato della sicurezza per Fasi e Sottofasi di lavoro

- Copertina
- Premessa
- Cronoprogramma Generale di esecuzione dei lavori e di ogni singola opera

- Fasi progressive e procedure più significative per l'esecuzione dei lavori contenuti nel Programma
- Procedure comuni a tutte le opere in C.A
- Procedure comuni a tutte le opere di movimento terre ed opere varie
- Distinzione delle lavorazioni per aree
- Schede di sicurezza collegate alle singole Fasi lavorative programmate, (riferimenti a: Lavoratori previsti, Interferenze, Possibili rischi, Misure di sicurezza, Cautele e note, ecc.).
- Elenco non esaustivo di macchinari ed attrezzature tipo, (con caratteristiche simili a quelle da utilizzare).
- Indicazioni alle Imprese per la corretta redazione del Piano Operativo per la Sicurezza (POS).
- Schede di sicurezza per l'impiego di ogni singolo macchinario tipo, fornite a titolo esemplificativo e non esaustivo (con le procedure da seguire prima, durante e dopo l'uso).

8. INDICAZIONI SUL FASCICOLO

L'obbligo della predisposizione del "**Fascicolo**" è stato introdotto definitivamente, a livello europeo, con l'Allegato II del Documento U.E. n. 260 del 26 Maggio 1993 ("**Modello tipo di redazione del Fascicolo**") adottato integralmente nella Nota all'art. 91 comma 1b del DLgs 81/08 (*All. II al documento UE 26/05/93*).

Nell'introduzione al "Fascicolo", andranno precisate la natura e le modalità di esecuzioni di eventuali lavori successivi all'interno o in prossimità dell'area dell'opera, senza peraltro pregiudicare la sicurezza dei lavoratori ivi operanti. In senso lato si tratta quindi della predisposizione di un piano per la tutela della sicurezza e dell'igiene, specifica **per i futuri lavori di manutenzione e di riparazione dell'opera...**

Pertanto, a tale "Modello" ci si atterrà per la redazione del Fascicolo, a partire dalla fase di progettazione esecutiva dei Lavori di "**Variante alla S.S. 51 in comune di Cortina di Ampezzo**".

9. INVIVIDUAZIONE, ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI CONCRETI

Si precisa che nel presente PSC il termine generico di "Cantiere" – per chiarezza di trattazione e per logica di interventi – verrà utilizzato distinguendolo come segue:

- **Cantiere base:** tutta l'estensione dell'area in cui verranno collocati i baraccamenti relativi agli uffici, spogliatoi, mensa, infermeria;
- **Cantiere operativo:** l'area in cui saranno concentrati i magazzini, i depositi, le attrezzature di supporto al montaggio delle travi.
- **Aree di lavorazione:** le aree nelle quali si eseguono le attività lavorative ecc.

Per quanto in maniera non esaustiva riportato o descritto nel presente capitolo, si rimanda agli elaborati di progetto della Cantierizzazione (COD T00CA00CANPL01_A ; T00CA00CANPL02_A ; T00CA00CANPL03_A ; T00CA00CANPL04_A ; T00CA00CANPL05_A ; T00CA00CANPL06_A ; T00CA00CANPL07_A ; T00CA00CANPL08_A ; T00CA00CANPL09_A ; T00CA00CANPL10_A ; T00CA00CANPL11_A ; T00CA00CANPL12_A ; T00CA00CANPL13_A ; T00CA00CANPL14_A ; T00CA00CANPL15_A ; T00CA00CANPL16_A ; T00CA00CANPL17_A ; T00CA00CANPL18_A ; T00CA00CANPL19_A ; T00CA00CANPL20_A) che del presente documento costituiscono parte integrante e sostanziale.

L'analisi e la valutazione dei rischi è stata affrontata, in fase di progettazione delle opere di cui trattasi, nell'intento di ridurre al minimo le possibilità di infortuni sul lavoro.

La scelta dei criteri costruttivi, dei materiali, delle modalità di esecuzione e la redazione del “cronoprogramma di esecuzione” con le indicazioni in merito alla progressione delle “fasi lavorative” sono la risultante di queste valutazioni.

Nell'affrontare l'analisi dei rischi inerenti i “criteri di progettazione” e le “modalità di esecuzione” - riferendosi anche a precedenti esperienze rilevate in cantieri con fasi esecutive simili - è stata data grande importanza all'interpretazione dei dati statistici forniti dalla Banca Dati dell'INAIL.

Essi aiutano a individuare e capire quali sono le lavorazioni più a rischio, i rischi più diffusi e la gravità delle conseguenze relative ad ogni singolo tipo di infortunio e permettono di approfondirne la conoscenza indicandone - tra l'altro - gli indici di frequenza e di gravità.

Questi dati sono stati esaminati anche nell'intento di migliorare le scelte tecniche di progettazione e gli strumenti operativi per eseguire il lavoro in sicurezza.

Dallo studio dei rischi potenziali, analizzati attentamente in funzione delle fasi lavorative prese in considerazione è scaturita la successiva valutazione dei rischi che tiene conto della:

- identificazione dei pericoli;
- identificazione dei Lavoratori esposti a rischi potenziali;
- valutazione degli stessi rischi sotto il profilo qualitativo e quantitativo;
- studio di fattibilità per la loro eliminazione e, in subordine, riduzione dei rischi mediante provvedimenti

10. ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE E CONDIZIONI AL CONTORNO

Gli argomenti trattati nel presente capitolo, contenuti nel PSC, trovano una pratica applicazione nei Piani Operativi di Sicurezza da redigere a cura delle imprese affidatarie e esecutrici che, uniti ad una serie di tavole grafiche in allegato, illustrano l'organizzazione delle aree logistiche di cantiere, con ubicazione di baraccamenti destinati a uffici, dormitori, mensa, ecc. e le relative aree di lavoro con le sue specificità.

E' da tener presente che la distribuzione dei cantieri di lavoro lungo il tracciato, deve essere impostata tenendo presente le esigenze primarie di sicurezza di seguito prescritte e la limitazione dei punti di interferenza con le strade in esercizio ordinario e gli aggregati abitati presenti.

Vista l'estensione dell'area di intervento e la successione delle fasi costruttive le aree logistiche di cantiere sono state ipotizzate due tipologie fondamentali:

- Aree di cantiere tipo “1”: comprendente le attrezzature logistiche di servizio principale ai lavoratori (uffici, mensa, dormitori, ecc.), oltre che quelle “secondarie” di assistenza (spogliatoi, WC, ecc.);
- Aree di cantiere tipo “2”: comprendente le aree di lavorazione a stretto contatto con i luoghi di intervento costruttivo veri e propri.

Per quanto riguarda le aree da destinare alle attrezzature logistiche, le stesse dovranno essere organizzate in spazi necessari allo svolgimento delle attività previste ed in modo da non comportare rischi aggiuntivi durante lo svolgimento delle normali attività.

La recinzione completa del cantiere e la relativa cartellonistica prevista, consentirà la esclusione di rischi che possano ricadere sia all'interno che all'ambiente esterno.

Nelle Aree di tipo “2” dovranno, saranno definite sia le modalità di accesso e la cartellonistica di sicurezza (sia in termini di posizione che nel numero e dimensioni), l'individuazione delle diverse aree attrezzate, dei servizi, dei depositi e di quant'altro previsto per lo svolgimento delle attività lavorative in condizioni di sicurezza.

In relazione al tipo ed all'entità dei lavori, alla durata prevista, al numero massimo ipotizzabile di addetti, dovrà essere predisposto logisticamente il sito in modo da garantire un ambiente di lavoro non solo tecnicamente sicuro e igienico, ma anche il più possibile confortevole.

Per cui, fermi restando gli obblighi in capo al Datore di Lavoro relativamente alla valutazione dei rischi propri connessi alle attività da svolgere, in particolare sia il POS che il PSC dovranno necessariamente contenere, in relazione alla tipologia del cantiere interessato, i seguenti elementi (indicati nell'allegato XV del D.Lgs. 81/08):

In riferimento all'area di cantiere:

- le caratteristiche dell'area di cantiere, con particolare attenzione alla presenza nell'area specifiche di linee aeree e condutture sotterranee. **A tale proposito si segnala che qualora lungo il tracciato stradale in progetto vi sia la preesistenza di condutture di gas e linee elettriche aeree ed interrato di diverso potenziale, a tale riguardo in fase di redazione di PSC le predette circostanze saranno oggetto di trattazione specifica, verrà elaborato il documento relativo (Planimetria delle Interferenze), di complemento al Piano e che darà le indicazioni dettagliate sulla localizzazione, altezza e/o profondità, delle predette, rispetto alle aree cantierizzate e/o possibili interferenti, al fine dell'attuazione delle rispettive procedure di sicurezza previste in ottemperanza alle disposizioni di cui al D.lgs 81/2008 e s.m.i.;**
- l'eventuale presenza di fattori esterni che comportano rischi verso l'interno del cantiere e, dal cantiere stesso verso l'esterno con particolare attenzione:
 - ai lavori in stretta prossimità dei cigli stradali al fine di garantire la sicurezza e la salute dei lavoratori impiegati nei confronti dei rischi derivanti dalla presenza di traffico veicolare in esercizio ordinario . **A tale proposito si segnala che, oltre alla Segnaletica prevista per l'approntamento del cantiere ai sensi di quanto disposto dal D.lgs. 81/2008 e s.m.i., saranno predisposti, ai varchi di collegamento tra viabilità ordinaria e aree di cantiere, dei presidi fissi che, durante l'orario lavorativo, verranno occupati da personale dell'impresa debitamente formato. Tale accorgimento avrà una doppia funzione, in primo luogo servirà a garantire la sicurezza per il traffico in esercizio ordinario nelle strette prossimità degli accessi in quanto garantirà il flusso di traffico dei mezzi operativi dalle aree cantierizzate , in entrata e uscita, in completa sicurezza, in secondo luogo, servirà per il controllo degli stessi per l'accesso ai soli addetti e mezzi autorizzati, oltre alla registrazione e monitoraggio delle presenze durante le giornate lavorative ;**
 - agli eventuali rischi che le lavorazioni di cantiere possono comportare per l'area circostante vista la molteplice presenza di attraversamenti pedonali e carrai (**Vedi indicazioni di cui al punto precedente**) ;
 - agli eventuali rischi che le lavorazioni di cantiere possono comportare per l'area circostante vista la presenza, lungo tutto lo sviluppo planimetrico dell'intervento, di fabbricati destinati all'edilizia abitativa. **A tale proposito si segnala che:**
 - **per limitare al minimo le problematiche derivanti dall'emissione di rumore dalle aree cantierizzate, atteso che il tracciato stradale lambisce aggregati urbanizzati ad uso residenziale e promiscuo, verrà adottata la programmazione delle attività più rumorose in orari più favorevoli, rispetto all'uso delle aree lambite;**
 - **per abbattere il rischio di emissioni di polveri dalle piste di cantiere e/o dalle aree cantierizzate più in generale verso l'esterno, verranno utilizzate delle Autobotti, di capacità' adeguate, dotate di spanditrice d'acqua a pressione che**

bagneranno periodicamente le predette garantendo, oltre l'impossibilità di emissioni dal cantiere all'esterno, anche la salubrità dell'aria nelle aree di lavoro;

In riferimento all'organizzazione del cantiere:

- le modalità da seguire per la recinzione del cantiere, gli accessi e le segnalazioni;
- i servizi igienico-assistenziali;
- la viabilità principale di cantiere;
- gli impianti di alimentazione e reti principali di elettricità, acqua, gas ed energia di qualsiasi tipo;
- gli impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche;
- le eventuali modalità di accesso dei mezzi di fornitura dei materiali;
- la dislocazione degli impianti di cantiere;
- la dislocazione delle zone di carico e scarico;
- le zone di deposito attrezzature e di stoccaggio materiali e dei rifiuti;
- le eventuali zone di deposito dei materiali con pericolo d'incendio o di esplosione;
- le aree di posizionamento dei mezzi di sollevamento.

In riferimento alle lavorazioni:

Le stesse dovranno essere suddivise in fasi di lavoro e, quando la complessità dell'opera lo richiede, in sottofasi di lavoro, dovrà quindi essere effettuata l'analisi dei rischi aggiuntivi, rispetto a quelli specifici propri dell'attività delle imprese esecutrici o dei lavoratori autonomi, connessi in particolare ai seguenti elementi:

- al rischio di **caduta dall'alto** per i lavori in quota;
- al rischio di **Caduta di materiale dall'alto**;
- al rischio di **Urti, colpi, impatti e compressioni**;
- al rischio di **Seppellimento , sprofondamento** da adottare negli scavi;
- al rischio di **Punture, tagli ed abrasioni** da adottare per tutte le attività di cantiere;
- al rischio di **Scivolamenti e cadute a livello** da adottare per tutte le attività di cantiere;
- al rischio di **Elettrocuzione** da adottare per tutte le attività di cantiere;
- al rischio **rumore** da adottare per tutte le attività di cantiere;
- al rischio di **investimento** da veicoli circolanti nell'area di cantiere e nei pressi della stessa;
- ai rischi **derivanti da demolizioni o manutenzioni**, ove le modalità tecniche di attuazione siano definite in fase di progetto;
- ai rischi di **calore, fiamme esplosioni** connessi con lavorazioni e materiali pericolosi utilizzati in cantiere;
- al rischio di **Inalazione polveri e allergeni** da adottare per tutte le attività di cantiere;
- al rischio **Amianto** da adottare per le attività di demolizioni e asportazione tettoie;
- al rischio di **Infezioni da microrganismi** da adottare per tutte le attività di cantiere;
- al rischio di **Cesoimento, stritolamento** da adottare per tutte le attività di cantiere;
- al rischio di **Movimentazione manuale dei carichi** da adottare per tutte le attività di cantiere;
- al rischio di **Getti , schizzi e proiezione di schegge** da adottare per tutte le attività di cantiere;
- al rischio derivato dall'utilizzo di **Oli minerali e derivati** da adottare per tutte le attività di cantiere;
- al rischio derivato dall'inalazione di **Gas e vapori** da adottare per tutte le attività di cantiere;

- al rischio di **Ustioni** ;
- al rischio di **Ribaltamento mezzi**;
- al rischio di **Incidenti tra automezzi**;
- al rischio derivato dall'esposizione al **Microclima**;
- al rischio **vibrazioni meccaniche** trasmesse al sistema mano braccio e corpo intero;
- al rischio di **Punture e morsi di insetti, rettili o altri animali**;
- al rischio di **Soffocamento asfissia** ;

In sostanza ogni elemento dell'analisi del **POS** e del **PSC** dovrà contenere, le **scelte progettuali ed organizzative, le procedure, le misure preventive e protettive** richieste per eliminare o **ridurre al minimo i rischi connessi** all'esecuzione delle opere in oggetto.

10.1. RISCHI SPECIFICI DEL CANTIERE

- **Possibile rinvenimento di ordigni bellici inesplosi**

Prescrizioni organizzative:

Prima di procedere all'esecuzione di qualsiasi attività di scavo deve essere prevista una bonifica, preventiva e sistematica, dell'area di cantiere da residui bellici inesplosi al fine di garantire le necessarie condizioni di sicurezza dei lavoratori e dell'opera futura. L'attività di bonifica comprende una serie di fasi operative che riguardano: la ricerca, la localizzazione, l'individuazione, lo scoprimento, l'esame, la disattivazione, la neutralizzazione e/o rimozione di residui bellici risalenti al primo e al secondo conflitto mondiale. L'attività di bonifica preventiva e sistematica deve essere svolta da un'impresa specializzata, in possesso dei requisiti di cui all'art. 104, comma 4-bis, del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., e sulla base di un parere vincolante dell'autorità militare competente per territorio in merito alle specifiche regole tecniche da osservare in considerazione della collocazione geografica e della tipologia dei terreni interessati, nonché mediante misure di sorveglianza dei competenti organismi del Ministero della difesa, del Ministero del lavoro e delle politiche sociali e del Ministero della salute.

Riferimenti. Normativi: D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 28 e 91; Legge 178/2012

Rischi specifici:

- 1) Incendi, esplosioni;

- **Opere aeree o di sottosuolo nell'area di cantiere o limitrofe**

- Linee elettriche aeree

In prossimità di linee elettriche aeree, come prescritto dall'allegato IX del D.Lgs. 81/08 deve essere sempre mantenuta una distanza minima di sicurezza in funzione del voltaggio, così come riportato nella seguente tabella:

Un (kV)	Distanza minima consentita (m)
≤ 1	3
10	3,5
15	3,5
132	5
220	7
380	7

I conduttori di linee, portate da pali o tralicci, sono, infatti, inaccessibili in condizioni normali, ma nello svolgimento della vita di cantiere si verificano numerose circostanze in cui parti di macchine (bracci di gru, funi, carichi, ecc.) ed ogni altro oggetto di notevole lunghezza, vengono a toccarli provocando scariche aventi conseguenze gravi, e perfino mortali. Per l'alta tensione, la scarica può avvenire anche prima del contatto vero e proprio, ossia quando la distanza scende al di sotto di un certo limite.

Occorre, quindi, adottare provvedimenti per evitare tali condizioni pericolose.

La soluzione migliore è, senza dubbio, l'allontanamento della linea dal cantiere o la sua disalimentazione temporanea durante le lavorazioni più esposte a rischio; ciò è talvolta possibile per le linee a bassa tensione ma non lo è quasi mai per quelle ad alta tensione. Se la linea rimane, vanno applicati robusti ripari per impedire il contatto sia dal di sotto che dai lati, o al di sopra, secondo i casi.

Per impedire il contatto dal di sotto, si possono applicare sbarramenti sul terreno dai due lati della linea, per tutto il percorso interessato dai lavori. Nei punti in cui occorre effettuare attraversamenti, vanno predisposti robusti portali limitatori d'altezza. Nei punti in cui si potrebbe avere un contatto laterale, occorre applicare schemi verticali. Va tenuto presente che gli sbarramenti, i portali, gli schemi verticali, vanno applicati vicini alle linee da proteggere, però sempre mantenendo almeno la distanza minima richiesta dal valore di tensione della linea.

Istruzioni in merito vanno richieste all'Ente proprietario della linea.

L'impiego nei cantieri edili di mezzi semoventi, apparecchi di sollevamento, escavatori, ecc. è fonte di numerosi infortuni dovuti a folgorazioni per contatto accidentale dei predetti mezzi con conduttori elettrici in tensione. Detto rischio deve essere evitato.

A tal fine occorre, in fase di realizzazione dell'opera, prevedere la disposizione delle vie di transito per i mezzi e l'ubicazione degli apparecchi di sollevamento a distanza tale dalle linee elettriche che, anche per l'oscillazione delle funi e del carico sotto l'azione del vento, siano mantenute le distanze di sicurezza. Quando i lavori sono di breve durata si deve chiedere preventivamente per iscritto all'Ente erogatore, la disalimentazione e la messa a terra del tronco di linea interessato. I lavori dovranno essere eseguiti solo quando è stata data assicurazione che la linea è priva di corrente e che sarà riattivata solo dopo che tutti gli addetti ai lavori avranno terminato le rispettive mansioni. Quando, invece, si tratta di lavori di lunga durata, è necessario che in ogni caso venga assicurata la distanza di sicurezza mediante barriere o ripari che non devono essere sede di correnti indotte e, pertanto, per la loro costruzione, deve essere usato materiale isolante.

Nel caso di conduttori a bassa tensione può essere ritenuto idoneo l'isolamento con tubo di gomma o in plastica, purché questo sia contenuto e fissato solidamente.

In caso d'infortunio per folgorazione, specialmente se si tratta di corrente ad alta tensione, bisogna astenersi dal soccorrere direttamente la persona infortunata prima che sia stato interrotto il circuito.

In caso di linea a bassa tensione, si potrà invece tentare di interrompere il contatto servendosi, a distanza di sicurezza, di un'asta di legno. Il rischio di contatto accidentale con linee elettriche, è molto elevato nei lavori infrastrutturali stradali. Nello svolgimento di detti lavori una raccomandazione va rivolta agli operatori dei mezzi meccanici, i quali non debbono eseguire alcuna manovra in presenza di linee elettriche, senza che siano state osservate le misure precauzionali previste. Tuttavia, in caso che il braccio della gru o la benna dell'escavatore vengano a contatto con conduttori elettrici, è sconsigliabile abbandonare il posto di guida fintanto che la linea è sotto tensione e, dovendolo fare, è consigliabile spiccare un lungo salto evitando di toccare contemporaneamente la macchina e il terreno.

- Opere in sottosuolo

Prima di effettuare qualsiasi lavoro di scavo nel sottosuolo, bisogna preventivamente accertarsi, presso gli Uffici degli Enti gestori di reti di sottoservizi, dell'eventuale presenza, nell'area di lavoro interessata, di canalizzazioni sotterranee.

In ogni caso, una volta accertata, sulla base di documentazione grafica fornita dagli Enti preposti, la presenza di dette canalizzazioni nell'area di interesse, prima di iniziare qualsiasi operazione sul terreno è necessario comunque effettuare un sopralluogo in sito con i tecnici dell'Ente interessato, allo scopo di materializzare sul terreno, a mezzo di segnali superficiali ben visibili, l'esatto andamento delle canalizzazioni interrato presenti nell'area di intervento, anche di quelle ritenute non interferenti direttamente con i lavori in corso di esecuzione.

Nel caso d'interferenza netta con le lavorazioni da eseguire, andranno ovviamente presi tutti gli opportuni accorgimenti tecnico – esecutivi secondo le indicazioni che saranno fornite dall'Ente gestore.

L'impresa è comunque tenuta, prima dell'inizio dei lavori, a dare informazione, a tutti gli enti locali che possono essere interessati, del programma dei lavori con ubicazione delle opere da eseguire.

Alle comunicazioni preliminari, l'impresa deve far seguire, oltre alle operazioni di verifica e tracciamento di cui al punto precedente, la comunicazione agli stessi Enti, di tutte le variazioni significative che dovessero intervenire sulle opere in corso di esecuzione, il monitoraggio dell'avanzamento dei lavori per le opere, o parti di opera, con interferenze di cui è prevista la deviazione.

Per il caso di deviazioni di sottoservizi necessarie per l'esecuzione delle opere, è onere dell'impresa il coordinamento tecnico e organizzativo degli interventi di deviazione, in sede provvisoria e definitiva, delle diverse linee di rete o di adduzione interessate; l'impresa si assume, dunque, l'onere della presenza simultanea, nell'ambito del cantiere di realizzazione delle opere previste a base di appalto, di diversi enti appaltanti, e dunque ditte appaltatrici, connessi con i lavori di deviazione dei sottoservizi.

Tale onere di coordinamento sarà sopportato tenendo conto dell'obbligo di concertazione con l'attività di organizzazione e coordinamento riguardante gli aspetti della sicurezza svolta a cura del Coordinatore per la Sicurezza in fase di esecuzione.

• Alberi

I luoghi interessati dall'intervento sono ricchi di alberi ed arbusti

Prescrizioni organizzative:

Opere provvisoriale e di protezione. Per i lavori in prossimità di alberi, ma che non interessano direttamente questi ultimi, il possibile rischio d'urto da parte di mezzi d'opera (gru, autocarri, ecc), deve essere evitato mediante opportune segnalazioni o opere provvisoriale e di protezione. Le misure si possono differenziare sostanzialmente per quanto concerne la loro progettazione, che deve tener conto dei vincoli specifici richiesti dalla presenza del particolare fattore ambientale.

Rischi specifici:

1. Caduta di materiale dall'alto o a livello;
2. Investimento, ribaltamento;
3. Urti, colpi, impatti, compressioni;

1.1 Rischi provenienti dall'ambiente esterno

Qualora si verificassero interferenze con cantieri limitrofi all'area di intervento, il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori dovrà concordare con il/i CSE del/i cantiere/i interferente/i le modalità operative e le misure di sicurezza necessarie ad eliminare problemi logistici, di viabilità e di sviluppo dei lavori.

• Lavori interferenti con la sede stradale

Rientrano in questa categoria tutte le lavorazioni e/o attività che rappresentano un'anomalia della sede stradale ed ogni tipo di ostacolo che si può trovare sulla strada. Rientrano in questa categoria, anche quelle situazioni in cui, pur non occupando la piattaforma stradale direttamente, si eseguono

lavorazioni a margine, che comunque portano ad una percezione di interferenza e pericolo verso i conducenti utenti della viabilità. Caso esemplificativo è quello di installazioni di recinzioni di cantiere a margine della banchina, senza quindi restringimento di careggiata, ma con comunque percezione di quest'ultima.

In considerazione delle opere da realizzarsi (pozzi drenanti, trincee) e della morfologia del terreno, è necessario che sia curata nei minimi dettagli la definizione e l'installazione, da parte dell'impresa affidataria, della segnaletica di cantiere da predisporre applicando i principi e le prescrizioni riportate in questo PSC e in conformità al D.M. 10 luglio 2002 – Disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici, differenziati per categoria di strada, da adottare per il segnalamento temporaneo, e al **Decreto Interministeriale del 4 marzo 2013** che individua i criteri generali di sicurezza relativi alle procedure di revisione, integrazione e apposizione della segnaletica stradale destinata alle attività lavorative che si svolgono in presenza di traffico veicolare, definendo e programmando nel dettaglio le misure di sicurezza e le procedure d'intervento, previo parere da parte del DL e del CSE, a seguito di autorizzazione degli Enti gestori della viabilità interessata, nonché delle Autorità locali competenti.

Allo scopo, l'impresa dovrà redigere degli elaborati grafici e descrittivi di dettaglio in cui sono individuate e definite le aree di cantiere e di lavorazione interferenti con la viabilità in esercizio, definendo dettagliatamente:

- attività interferente;
- periodo d'intervento e di interferenza con la viabilità;
- eventuali mezzi, macchine e attrezzature impiegate;
- numero di imprese esecutrici e lavoratori addetti alla lavorazione;
- delimitazioni di cantiere con dettaglio della tipologia della recinzione e/o delimitazione prevista;
- schema segnaletico particolareggiato individuante i segnali e gli impianti/misure di regolazione al traffico da predisporre.

Gli elaborati suddetti, approvati da CSE e DL, e fonte di autorizzazione da parte degli Enti gestori, saranno tenuti in cantiere a disposizione dei referenti delle imprese esecutrici presenti in cantiere.

L'impresa affidataria, dovrà definire le misure e le procedure di dettaglio che intende attuare per eliminare le interferenze che il cantiere apporta alla viabilità locale.

Il Piano del traffico, previo parere di CSE e DL, deve essere approvato dagli Enti gestori delle infrastrutture viarie interessate e dalle autorità locali competenti (ad es. Polizia locale Comune di Quadri, Polizia Stradale...)

Prima dell'inizio di ogni attività interferente con la viabilità esistente, e quindi soggetta a prescrizioni e valutazione da parte dell'Ente gestore, l'impresa affidataria dovrà indire delle riunioni di coordinamento specifiche in cui presenterà le misure e le procedure di sicurezza concordate e definite. Ogni impresa esecuttrice operante in situazioni interferenti con la viabilità esistente aperta al traffico, dovrà essere formata ed informata sulle disposizioni da applicare

Per tutta la durata dei lavori l'impresa dovrà garantire in corrispondenza degli ingressi di cantiere:

- una continua pulizia della sede stradale della viabilità esterna aperta al traffico;
- la presenza, presso entrambi i sensi di marcia della strada e a distanza idonea dagli accessi al cantiere e delle aree interferenti di cartelli segnaletici appropriati, secondo i contenuti del DM 10 luglio 2002
- la presenza di un addetto che consenta l'effettuazione in sicurezza delle manovre di entrata e uscita dei mezzi pesanti dall'area di cantiere, regolando eventualmente il traffico presente al momento della manovra, e dando assistenza nelle manovre all'conducente del mezzo di cantiere.

Prescrizioni organizzative:

Lavori stradali. Per i lavori in prossimità di strade i rischi derivanti dal traffico circostante devono essere evitati con l'adozione delle adeguate procedure previste dal codice della strada. Particolare attenzione deve essere posta nella scelta, tenuto conto del tipo di strada e delle situazioni di traffico locali, della tipologia e modalità di delimitazione del cantiere, della segnaletica più opportuna, del

tipo di illuminazione (di notte e in caso di scarsa visibilità), della dimensione delle deviazioni e del tipo di manovre da compiere.

Riferimenti Normativi:

D.P.R. 16 dicembre 1992 n.495, Art.30; D.P.R. 16 dicembre 1992 n.495, Art.31; D.P.R. 16 dicembre 1992 n.495, Art.40; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6, Punto 1., Decreto Interministeriale 4 marzo 2013

Rischi specifici:

Investimento;

Seguono le tavole rappresentative degli schemi segnaletici temporanei

Le seguenti tavole rappresentative degli schemi segnaletici temporanei sono state redatte ai sensi della normativa italiana vigente:

- D.M. 10 luglio 2002, "Disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici, differenziati per categoria di strada, da adottare per il segnalamento temporaneo".

Gli schemi di segnalamento appresso riportati sono organizzati secondo i criteri generali descritti dal succitato decreto ministeriale. Per la migliore leggibilità degli schemi, la rappresentazione grafica a volte non è in scala, ed il collocamento dei segnali deve comunque intendersi rispettoso dei principi generali di posizionamento e installazione (senza mai invadere le corsie o la parte di carreggiata residua destinata alla circolazione).

Nelle tavole non è mai riportata la "tabella lavori" obbligatoria, in prossimità delle testate dei cantieri, se gli stessi hanno durata superiore a 7 giorni lavorativi.

REQUISITI DELLA SEGNALETICA STRADALE

Il D.M. 10 luglio 2002 indica i criteri e le modalità per il segnalamento di cantieri temporanei e definisce i principi fondamentali della messa in opera della Segnaletica Temporanea.

Si fa riferimento ai principi di:

ADATTAMENTO alla situazione contingente, tenendo conto di elementi quali:

- o tipo di strada e sue caratteristiche geometriche,
- o natura e durata della situazione,
- o importanza del cantiere,
- o visibilità legata alla conformazione della strada (es. presenza di curve o di dislivelli, ecc.);
- o particolari condizioni ambientali,
- o velocità e tipologia del traffico.

COERENZA con la situazione per cui ne è disposto l'impiego. Il D.M. stabilisce che "ad uguale situazione devono corrispondere medesimi segnali e stessi criteri di posa". Occorre quindi evitare contraddizioni fra la segnaletica temporanea e quella permanente, che va provvisoriamente oscurata o rimossa.

CREDIBILITÀ nell'informare l'utente della situazione di cantiere, della sua localizzazione, della sua importanza e delle condizioni di circolazione in prossimità e lungo lo stesso. E' necessario in particolare che:

- o le prescrizioni imposte siano effettivamente giustificate;
- o la segnaletica segua, nel tempo e nello spazio, l'evoluzione del cantiere;
- o la segnaletica temporanea sia rimossa appena il cantiere è terminato e la segnaletica permanente messa o riposizionata in opera.

VISIBILITÀ E LEGGIBILITÀ in termini di:

- o forma, dimensioni, colori, simboli e caratteri regolamentari dei segnali;
- o numero limitato (segnaletica chiara ed essenziale);

PROGETTAZIONE ATI:

- corretto posizionamento (giusto spazio di avvistamento, orientamento e verticalità);
- buono stato: non devono essere impiegati segnali deteriorati o danneggiati;
- ripetizione a sinistra per garantire la visibilità quando necessario (art. 2.1.4).

ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE STRADALE

POSA SEGNALETICA

Nessuna attività lavorativa sarà iniziata in strada se non si provvede, attraverso la cartellonistica prevista dalle vigenti norme, alla pre segnalazione e delimitazione del cantiere stesso. Si ricorda che è buona regola assicurarsi al momento dell'organizzazione del lavoro di avere sul furgone tutta la segnaletica occorrente ed in piena efficienza.

Tali segnali devono essere di facile trasporto nonché di semplice e rapida installazione, tali da poter permettere al personale addetto alla posa e raccolta della segnaletica di controllare con continuità i veicoli in arrivo.

La segnaletica comprende:

- le barriere,
- i delineatori speciali,
- i coni,
- i delineatori flessibili,
- i segnali orizzontali e verticali temporanei,
- i dispositivi retro riflettenti integrativi.

INSTALLAZIONE CARTELLI

Il cantiere stradale rappresenta un elemento di discontinuità e di disturbo non prevedibile dagli automobilisti e dagli utenti della strada.

Per salvaguardare la loro sicurezza, e quella di chi opera sulla strada o nelle immediate vicinanze, mantenendo comunque un'adeguata fluidità della circolazione, il segnalamento deve: informare gli utenti, guidarli e convincerli a tenere un comportamento adeguato ad una situazione non abituale.

La segnaletica di avvicinamento è posta normalmente sulla banchina. La segnaletica di posizione è posta anch'essa sulla banchina.

I segnali verticali sono montati su idonei sostegni e ancorati a strutture esistenti, Barriere di sicurezza, o infissi al terreno.

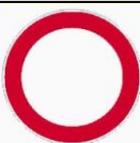
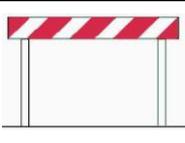
I sostegni devono avere una configurazione tale da consentire una installazione dei segnali in posizione verticale o pressoché verticale ed il collocamento dei dispositivi luminosi quando gli stessi sono prescritti e/o in caso di attività lavorative in cantiere nelle ore notturne.

I segnali ed i loro sostegni non devono sporgere verso la parte di carreggiata aperta al traffico. Se posizionati dietro le barriere di sicurezza devono risultare ben visibili e pertanto opportunamente elevati in altezza e ben ancorati ai montanti delle stesse. Le distanze ricorrenti fra i segnali non devono assolutamente subire variazioni, né in difetto né in eccesso, rispetto a quanto indicato e previsto nelle tavole di progetto.

Zavorramento della Segnaletica temporanea

Per i segnali temporanei possono essere utilizzati supporti e sostegni o basi mobili di tipo trasportabile e ripiegabile che devono assicurare la stabilità del segnale in qualsiasi condizione della strada ed atmosferica. Per gli eventuali zavorramenti dei sostegni è vietato l'uso di materiali rigidi che possono costituire pericolo o intralcio per la circolazione.

ESEMPI DI CARTELLONISTICA

SEGNALI DI PERICOLO					
<i>(Elenco non esaustivo)</i>					
					
SEGNALI DI PRESCRIZIONE					
<i>(Elenco non esaustivo)</i>					
					
					
SEGNALI DI INDICAZIONE					
<i>(Elenco non esaustivo)</i>					
					
SEGNALI PER CANTIERI MOBILIOSI SU VEICOLI			SEGNALI LUMINOSI		
<i>(Elenco non esaustivo)</i>			<i>(Elenco non esaustivo)</i>		
					
SEGNALI COMPLEMENTARI					
<i>(Elenco non esaustivo)</i>					
					

SICUREZZA DELLE PERSONE AL LAVORO

PROGETTAZIONE ATI:

Gli operatori che intervengono nella zona della strada interessata dai lavori devono essere costantemente visibili, tanto agli utenti della strada che ai conducenti di macchine operatrici circolanti nel cantiere. Gli stessi sono tenuti ad indossare capi di abbigliamento ad alta visibilità conformi alle disposizioni di cui al D.M. 9 giugno 1995 o alla norma UNI EN 471. I capi conformi alle norme citate sono marcati con l'indicazione della classe di appartenenza. In presenza di sensi unici alternati regolati da movieri, gli operatori impegnati nella regolazione del traffico devono fare uso, oltre che dell'abbigliamento ad alta visibilità, delle apposite "palette" (fig. II. 403 D.P.R. 16.12.1992 n. 495). E' comunque obbligatorio il rispetto delle altre norme specifiche di settore riguardanti la sicurezza degli operatori. (D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.).

SEGNALAMENTO DEI VEICOLI

I veicoli operativi, i macchinari ed i mezzi d'opera impiegati per i lavori, fermi o in movimento, se esposti al traffico, devono essere particolarmente visibili e riconoscibili, altrimenti possono costituire, con la loro sola presenza, un pericolo per gli utenti della strada e per gli altri soggetti che intervengono nel cantiere.

I veicoli di cui sopra devono portare posteriormente il segnale di "Passaggio obbligatorio per veicoli operativi" (fig. II. 398 D.P.R. 16.12.1992 n. 495) con freccia orientata verso il lato dove il veicolo può essere superato.

Con lo stesso segnale devono essere equipaggiati anche i veicoli che, per la natura del carico, la massa o l'ingombro devono procedere a velocità particolarmente ridotta. In questi casi i veicoli devono essere equipaggiati anche con uno o più dispositivi supplementari a luce lampeggiante gialla o arancione sempre attivi. L'impiego di tali dispositivi è consentito solo nelle situazioni che li giustificano. I veicoli operativi, anche se sono fermi per compiere lavori di brevissima durata, devono essere presegnalati con opportuno anticipo con il segnale "lavori" ed altri segnali ritenuti necessari in relazione allo stato dei luoghi.

SEGNALI ABBINATI

Dove sia richiesta l'installazione di segnali abbinati e non sia possibile tale sistemazione (né orizzontale né verticale), si provvederà al loro sfalsamento in direzione longitudinale in modo da presentare per primo, ai veicoli in arrivo, il segnale indicante la manovra meno agevole o il pericolo maggiore.

INTERFERENZE DELLA SEGNALETICA DI CANTIERE CON LA SEGNALETICA ESISTENTE

Interferenza segnaletica fissa – segnaletica di cantiere

Prima del posizionamento della segnaletica temporanea, l'impresa appaltatrice, al fine di non generare equivoci o perplessità negli utenti, è tenuta a oscurare tutti i cartelli stradali fissi esistenti nelle immediate vicinanze del cantiere eventualmente in contrasto con la segnaletica posizionata in occasione dei lavori. Al termine delle lavorazioni, l'impresa è tenuta a ripristinare correttamente la segnaletica stradale sia verticale che orizzontale, ovvero a rendere nuovamente visibile la segnaletica fissa.

PRESENZA DELLA SEGNALETICA DURANTE LO SVOLGIMENTO DELLE LAVORAZIONI

La Direzione Lavori/CSE dell'Ente appaltante è tenuta a verificare che il posizionamento della segnaletica stradale temporanea rispetti gli schemi pianificati.

L'impresa appaltatrice è tenuta a garantire, per tutta la durata del cantiere, che la segnaletica stradale temporanea:

- o sia essere sempre presente e non sia stata è rimossa sia durante i lavori che nelle

- pause lavorative;
- sia chiara e comprensibile dagli utenti della strada al fine di escludere rallentamenti e/o direzioni sbagliate;
- risponda ai requisiti di adattamento, coerenza, credibilità, leggibilità .

I cavalletti, ed i sostegni più in generale, devono avere una configurazione tale da consentire una installazione dei segnali in posizione verticale o pressoché verticale e di collocamento dei dispositivi luminosi quando gli stessi sono prescritti. Questi ultimi, se non sono incorporati, devono essere posizionati al disopra del segnale in modo da non coprire la faccia utile dello stesso.

FINE LAVORI

Tutta la segnaletica di presegnalazione e di delimitazione del cantiere dovrà essere rimossa e resa invisibile agli utenti non appena cessata l'occupazione per lavori del tratto stradale.

PROCEDURE E MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE DEI RISCHI DERIVANTI DALL'INTERFERENZA CON IL TRAFFICO VEICOLARE

PREMESSA

Le fasi di installazione e rimozione della segnaletica di cantiere costituiscono attività lavorative comportanti un rischio derivante dall'interferenza con il traffico veicolare.

Il presente capitolo contiene i criteri minimi di sicurezza da adottarsi nelle attività lavorative in presenza di traffico veicolare.

Per le necessarie rappresentazioni grafico/schematiche dei sistemi e segnaletica adottata, con indicazione della tipologia, della quantità e della posizione dei segnali, si fa riferimento agli schemi di cui al "Decreto 10 luglio 2002 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti: "Disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici, differenziati per categoria di strada, da adottare per il segnalamento temporaneo" da redigere e sottoporre alle preventive approvazioni dell'ente appaltante da parte dell'appaltatore, di volta in volta , in relazione all'organizzazione del cantiere e all'avanzamento delle attività.

Per una migliore programmazione delle fasizzazioni degli interventi di posa Segnaletica in cantieri stradali in presenza di traffico si allegano in coda al presente capitolo una serie di schede generiche di controllo da compilare a cura del responsabile nominato dell'Impresa, dalla fase preliminare di studio della porzione stradale di interesse alla chiusura delle attività e smobilizzo cantiere stradale.

FASE DI POSA E DI RIMOZIONE DELLA SEGNALETICA TEMPORANEA

La fase operativa di posa e rimozione della segnaletica stradale, in particolare di coni e dei delineatori flessibili, costituisce una fase particolarmente delicata per la sicurezza degli operatori, che risultano esposti ad elevato rischio di investimento da parte dei veicoli che transitano sulla strada stessa.

Le metodologie da adottare durante lo svolgimento di questa attività devono essere oggetto di una riflessione preliminare, che porti alla definizione di specifiche procedure, che rispondano anche ai seguenti requisiti:

- la segnaletica deve restare coerente in ogni momento, di modo che svolga il suo ruolo sia nei confronti degli utenti che del personale impegnato nella sua posa in opera;
- l'esposizione del personale al lavoro nella zona di circolazione deve essere ridotta al

minimo.

È necessario, inoltre, che gli operatori chiamati ad effettuare questi compiti ricevano una formazione specifica e che le modalità operative siano analizzate da tutte le parti interessate (committenza, CSE, Direttore lavori, operatori) e rimesse in discussione periodicamente.

Come regola generale, è bene che si mettono in opera i segnali nell'ordine in cui gli utenti della strada li incontrano, quindi, prima si posizionerà la segnaletica di avvicinamento, poi quella di posizione, assicurandosi, durante la posa, che ogni pannello sia perfettamente visibile.

Per quanto riguarda, invece, la rimozione della cartellonistica temporanea, operazione da effettuarsi al termine dell'esecuzione dei lavori, è opportuno che i segnali siano rimossi od oscurati nell'ordine inverso della posa normale.

CRITERI GENERALI DI SICUREZZA

Dotazioni delle squadre di intervento

Le operazioni di installazione della segnaletica, così come le fasi di rimozione, sono precedute e supportate dall'azione di uno o più operatori che, muniti di bandierina arancio fluorescente, provvedono a preavvisare all'utenza la presenza di uomini e veicoli sulla carreggiata.

La composizione minima delle squadre è determinata in funzione della tipologia di intervento, della categoria di strada, del sistema segnaletico da realizzare e dalle condizioni atmosferiche e di visibilità.

Limitazioni operative legate a particolari condizioni ambientali

In caso di nebbia, di precipitazione nevose o condizioni che possano limitare notevolmente la visibilità o le caratteristiche di aderenza della pavimentazione, non sarà consentito effettuare attività con esposizione diretta al traffico di mezzi ed operatori ed installazione di cantieri stradali e relativa segnaletica di preavviso e di delimitazione.

Nel divieto non rientrano i seguenti casi:

- lavori ed interventi di emergenza;
- lavori ed interventi aventi carattere di indifferibilità in quanti intesi ad eliminare situazioni di più grave pericolo per la circolazione;

Nel caso che le condizioni negative dovessero sopravvenire successivamente all'inizio dei lavori o di un intervento, questi saranno immediatamente sospesi con conseguente rimozione di ogni e qualsiasi sbarramento di cantiere e della relativa segnaletica (sempre che lo smantellamento del cantiere e la rimozione della segnaletica non costituisca un pericolo più grave per la circolazione.

Gestione operativa degli interventi

La gestione operativa degli interventi consiste nella guida e nel controllo dell'esecuzione delle operazioni, dalla presegnalazione di inizio intervento alla rimozione di tutta la segnaletica.

La gestione operativa degli interventi è effettuata dal Caposquadra il quale utilizzerà i mezzi di comunicazione in dotazione (es. apparecchi ricetrasmittenti) in tutte le fasi che comportano una diversa dislocazione degli operatori lungo il tratto interessato e l'impraticabilità del coordinamento a vista.

La gestione operativa può anche essere effettuata da un responsabile non presente nella zona d'intervento.

Presegnalazione di inizio intervento

L'inizio dell'intervento deve essere sempre opportunamente presegnalato.

In relazione al tipo di intervento ed alla strada, sarà individuata la tipologia di presegnalazione più adeguata (ad esempio, sbandieramento, moviere meccanico, etc.), al fine di:

- preavvisare l'utenza della presenza di lavoratori;
- indurre una maggiore prudenza;
- consentire una regolare manovra di rallentamento della velocità dei veicoli sopraggiungenti.

I sistemi adottati dovranno comunque garantire l'efficacia della presegnalazione.

Sbandieramento

Lo sbandieramento per la segnalazione di rallentamento è effettuato facendo oscillare lentamente la bandiera: l'oscillazione deve avvenire orizzontalmente, all'altezza della cintola, senza movimenti improvvisi, con cadenza regolare, stando sempre rivolti verso il traffico, in modo da permettere all'utente in transito di percepire l'attività in corso ed effettuare una regolare e non improvvisa manovra di rallentamento.

La presegnalazione deve durare il minor tempo possibile ed i lavoratori che la eseguono si devono portare, appena possibile, a valle della segnaletica installata o comunque al di fuori di zone direttamente esposte al traffico veicolare.

Nella scelta del punto di inizio dell'attività di sbandieramento sono privilegiati i tratti in rettilineo, vengono evitati stazionamenti in curva.

Al fine di consentire un graduale rallentamento è opportuno che la segnalazione venga effettuata a debita distanza dalla zona dove inizia l'interferenza con il normale transito veicolare comunque nel punto che assicura maggiore visibilità e maggiori possibilità di fuga in caso di pericolo.

Per l'esecuzione in sicurezza delle attività di sbandieramento gli operatori devono:

- scendere dal veicolo dal lato non esposto al traffico veicolare;
- iniziare subito la segnalazione;
- camminare sulla banchina o sulla corsia di emergenza fino a portarsi in posizione sufficientemente anticipata rispetto al punto di intervento in modo da consentire agli utenti un ottimale rallentamento;
- segnalare con lo sbandieramento fino a che non siano cessate le esigenze di presegnalazione;
- utilizzare dispositivi luminosi o analoghi dispositivi se l'attività viene svolta in ore notturne.

Nel caso in cui queste attività si protraggano nel tempo, per evitare pericolosi abbassamenti del livello di attenzione, gli sbandieratori devono essere avvicinati nei compiti da altri operatori.

Tutte le volte che non è possibile la gestione degli interventi a vista, gli operatori impegnati nelle operazioni di sbandieramento si tengono in contatto, tra di loro o con il preposto, mediante l'utilizzo di idonei sistemi di comunicazione di cui devono essere dotati.

Regolamentazione del traffico con movieri

Per la regolamentazione del senso unico alternato o comunque per le fermate temporanee del traffico, quando non è possibile la gestione a vista, possono essere utilizzati sistemi semaforici temporizzati o movieri; in tal ultimo caso gli stessi utilizzano le palette rosso/verde (figura II 403, articolo 42, regolamento codice della strada), e si collocano di norma in posizione anticipata rispetto al raccordo obliquo ed in particolare, per le strade tipo "C" ed "F" extraurbane, dopo il segnale di "strettoia" (fig. II 384, 385, 386, articolo 31 regolamento codice della strada), avendo costantemente cura di esporsi il meno possibile al traffico veicolare.

Nel caso in cui queste attività si protraggano nel tempo, per evitare pericolosi abbassamenti del livello di attenzione, i movieri possono essere avvicinati nei compiti da altri operatori.

Tutte le volte che non è possibile la gestione degli interventi a vista, gli operatori impegnati come

movieri si tengono in contatto tra di loro o con il preposto, mediante l'utilizzo di idonei sistemi di comunicazione di cui devono essere dotati.

Le fermate dei veicoli in transito con movieri, sono comunque effettuate adottando le dovute cautele per evitare i rischi conseguenti al formarsi di code.

SPOSTAMENTO A PIEDI

Generalità e limitazioni

La presenza degli operatori in transito pedonale viene opportunamente presegnalata come previsto al punto "*Presegnalazione di inizio intervento*".

Lo spostamento a piedi su strade aperte al traffico veicolare è consentito esclusivamente per effettive esigenze operative di intervento.

Nei casi in cui si rendono necessari spostamenti a piedi, gli stessi devono essere brevi, effettuati in unica fila, lungo il bordo della carreggiata, sull'estremo margine destro della banchina, senza intralcio alla circolazione e sempre con lo sguardo rivolto verso il flusso veicolare (flusso in avvicinamento).

Senza un'adeguata e preventiva attività di presegnalazione all'utenza, commisurata alla tipologia di strada o autostrada, non sono consentiti spostamenti di personale a piedi:

- in curva;
- nelle immediate vicinanze delle uscite dalle curve;
- in condizioni di scarsa visibilità;
- in caso di impossibilità di sosta dell'autoveicolo in prossimità del luogo di intervento.

Gli spostamenti a piedi non sono effettuati in caso di nebbia, precipitazioni nevose, di notte o, comunque, in condizioni che possano gravemente limitare la visibilità o le caratteristiche di aderenza della pavimentazione, salvo le situazioni di comprovata emergenza, secondo quanto previsto al punto "*Limitazioni operative legate a particolari condizioni ambientali*".

Spostamento a piedi in presenza di autoveicolo

Nel caso in cui si rendano necessari spostamenti a piedi in maniera coordinata allo spostamento di un autoveicolo, quest'ultimo deve sempre seguire gli addetti mantenendo una distanza tale da preservarli dal rischio di investimento accidentale.

Attraversamento a piedi delle carreggiate

Gli attraversamenti devono essere limitati ed effettuati garantendo le migliori condizioni di sicurezza.

Nei casi in cui l'attraversamento è consentito vengono adottate le seguenti cautele:

- gli addetti scaricano il segnale e il relativo supporto dal veicolo di servizio e si posizionano fuori dalla striscia continua di margine destro, prestando la massima attenzione e rivolgendo lo sguardo al traffico rimanendo in attesa del momento più opportuno per attraversare la carreggiata;
- dopo aver atteso il momento più opportuno un solo addetto per volta effettua l'attraversamento, tranne nel caso in cui è previsto il trasporto di cartelli segnaletici di notevoli dimensioni o in altri casi simili (in questo caso i due addetti si dispongono entrambi perpendicolarmente all'asse della carreggiata in modo da poter rivolgere entrambi lo sguardo verso la corrente di traffico);
- l'attraversamento avviene in condizioni di massima visibilità, perpendicolarmente alla carreggiata, nel minore tempo possibile, in un'unica soluzione, senza soste intermedie, con margine di sicurezza rispetto ai veicoli sopraggiungenti (dopo essersi accertati che nessun

veicolo sia in arrivo o che il primo in arrivo sia sufficientemente lontano da garantire l'attraversamento stesso);

- l'attraversamento è effettuato tenendo i cartelli, il dispositivo luminoso e/o i supporti, sul lato destro del corpo al fine di evitare il possibile effetto vela (nell'attraversamento di rimozione, i cartelli e gli altri dispositivi andranno tenuti sul lato sinistro del corpo);
- non è consentito attraversare con più di due sacchetti di appesantimento per volta o con più di un cartello ed un sacchetto contemporaneamente;
- l'operazione di fissaggio del cartello avviene, ove possibile, dall'interno della barriera spartitraffico e comunque evitando di girare le spalle al traffico in arrivo e l'attraversamento di ritorno è eseguito dopo essersi posizionati a monte del cartello appena posato, in attesa del momento opportuno per attraversare;
- in ogni caso, e soprattutto lungo i tratti a visibilità ridotta (ad esempio, in presenza di dossi o curve), l'attraversamento è preavvisato da adeguata presegnalazione.

Nei casi in cui l'attraversamento è consentito, nelle strade con una corsia per senso di marcia ad elevata intensità di traffico, vengono adottate le seguenti cautele:

- posizionare in sicurezza il veicolo di servizio a circa 50 metri prima del punto di attraversamento (sulla corsia di emergenza, sulla banchina o sulla prima piazzola utile);
- attivare i dispositivi supplementari a luce lampeggiante in dotazione al veicolo;
- segnalare le operazioni mediante "sbandieramento" eseguito da un operatore dislocato almeno 100 metri prima del veicolo di servizio.

VEICOLI OPERATIVI

Modalità di sosta o di fermata del veicolo

La sosta o anche la sola fermata sulla carreggiata libera al traffico, costituisce un elevato fattore di rischio sia per l'utenza che per gli operatori.

Pertanto soste e fermate saranno effettuate unicamente per eseguire le operazioni di posa in opera delle segnaletiche temporanee e per la segnalazione di pericolo all'utenza (incidenti, rimozione di ostacoli, ecc.).

La sosta avviene comunque in zone con ampia visibilità, distanti da dossi o da curve.

Durante le soste il conducente e gli addetti non possono rimanere all'interno del mezzo se non per effettive esigenze tecnico-operative.

Nelle ipotesi di cui al primo capoverso, la sosta è consentita nel rispetto di una o più delle seguenti condizioni:

- la presenza di una banchina;
- la presenza di piazzole di sosta;
- all'interno di zone di lavoro opportunamente delimitate;

Per le strade prive di banchina o di corsie di emergenza la sosta o la fermata per effettuare le operazioni di cui al primo capoverso deve avvenire con una opportuna presegnalazione all'utenza, realizzata mediante uno o più veicoli opportunamente attrezzati.

Prima di ogni fermata e durante gli spostamenti lenti, il conducente osserva, attraverso lo specchio retrovisore, il traffico sopraggiungente mantenendo costantemente in azione i dispositivi supplementari a luce lampeggiante e gli indicatori di direzione.

A seguito della fermata, nelle operazioni di discesa o salita di persone da un veicolo, nel carico o scarico di materiale, nell'apertura di portiere, ribaltamento di sponde, di norma e fatte salve particolari situazioni di emergenza, è evitata ogni possibile occupazione della parte di carreggiata aperta al traffico.

Le soste necessarie per l'esecuzione delle operazioni di installazione e rimozione della segnaletica sono supportate da "sbandieramenti" effettuati a non meno di 100 metri dal veicolo o comunque ad una distanza, determinata in funzione della categoria di strada, che consenta con un buon anticipo l'avvistamento del veicolo da parte dell'utenza veicolare.

Durante le soste il conducente posiziona l'autoveicolo sull'estremo margine destro della banchina, sterza le ruote verso il bordo esterno della carreggiata e consente la salita e la discesa degli operatori esclusivamente dal lato non esposto al traffico veicolare.

Discesa dal veicolo

La discesa dai veicoli di servizio avviene prioritariamente dal lato destro, cioè dal lato non esposto al traffico veicolare.

La discesa dal lato sinistro può essere consentita solo in presenza di barriere fisiche che impediscono l'apertura delle portiere dal lato destro, ovvero al conducente, e dopo che il mezzo sia stato parcheggiato in modo tale che l'apertura della portiera invada il meno possibile la carreggiata aperta al traffico.

Nel caso di uscita dal lato sinistro gli operatori, mantenendo lo sguardo rivolto al traffico, devono limitare il più possibile l'occupazione della carreggiata aperta al traffico.

Nel caso di soste prolungate, a seconda della categoria di strada, il conducente e gli addetti rimangono il meno possibile all'interno dell'autoveicolo o nelle sue immediate vicinanze.

Ripresa della marcia con l'autoveicolo

Prima di riprendere la marcia il conducente dà obbligatoriamente la precedenza ai veicoli sopraggiungenti, segnalando le sue intenzioni con gli indicatori luminosi di direzione ed i dispositivi lampeggianti di segnalazione che vengono spenti una volta inseriti nel normale flusso veicolare.

Per le strade aventi almeno due corsie per senso di marcia, se la zona di sosta da cui si riprende la marcia è una zona di lavoro situata sulla sinistra della carreggiata (corsia di sorpasso), il conducente prima si accerta che nessun altro veicolo sopraggiunga, successivamente si porta gradualmente sulla corsia di marcia normale, segnalando le sue intenzioni con gli indicatori luminosi di direzione ed i dispositivi lampeggianti di segnalazione che vengono spenti una volta inseriti nel normale flusso veicolare.

Marcia e manovre in banchina

Prima di riprendere la marcia il conducente dà obbligatoriamente la precedenza ai veicoli sopraggiungenti, segnalando le sue intenzioni con gli indicatori luminosi di direzione ed i dispositivi lampeggianti di segnalazione che vengono spenti una volta inseriti nel normale flusso veicolare.

Per le strade aventi almeno due corsie per senso di marcia, se la zona di sosta da cui si riprende la marcia è una zona di lavoro situata sulla sinistra della carreggiata (corsia di sorpasso), il conducente prima si accerta che nessun altro veicolo sopraggiunga, successivamente si porta gradualmente sulla corsia di marcia normale, segnalando le sue intenzioni con gli indicatori luminosi di direzione ed i dispositivi lampeggianti di segnalazione che vengono spenti una volta inseriti nel normale flusso veicolare.

ENTRATA E USCITA DAL CANTIERE

Le manovre di accesso ed uscita dai cantieri situati lungo le tratte stradali sono consentite solo per effettive esigenze di servizio, al personale autorizzato e previa adozione delle cautele necessarie alla sicurezza propria e del traffico veicolare.

Strade con una corsia per senso di marcia

Per l'effettuazione in sicurezza delle manovre di entrata nelle aree di cantiere il conducente, nella fase di avvicinamento al raccordo obliquo, aziona i dispositivi supplementari a luce lampeggiante e

l'indicatore di direzione destro.

Successivamente porta il veicolo sul limite destro della banchina. L'entrata in area di cantiere avviene di norma in corrispondenza del limite destro della testata (raccordo obliquo) e nei casi in cui ciò non dovesse essere possibile viene effettuata in un punto del tratto delimitato previa segnalazione all'utenza della manovra mediante l'utilizzo dei dispositivi luminosi supplementari e di direzione.

Nel caso di mezzi d'opera e soprattutto quando la manovra comporta una temporanea occupazione delle carreggiate aperte al traffico, sia in entrata che in uscita, si utilizzano opportuni provvedimenti di regolamentazione del traffico (ad esempio, senso unico alternato a vista, senso unico alternato con semafori).

Per l'uscita dalle aree di cantiere, a seconda della tipologia di intervento ed in funzione degli spazi di manovra disponibili, le manovre di uscita dalla zona di lavoro con immissione nella corrente di traffico vengono di norma effettuate in corrispondenza della fine della zona di intervento, a partire dal limite destro della corsia di emergenza o della banchina, se presenti, previa attivazione dei dispositivi supplementari a luce lampeggiante e dell'indicatore di direzione sinistro ed in assenza di traffico sopraggiungente a cui viene data sempre la precedenza.

Nel caso di cantieri non transitabili, l'uscita dalla zona di lavoro avviene lungo il tratto delimitato adiacente la carreggiata aperta al traffico, mediante immissione diretta nella corrente di traffico previa attivazione dei dispositivi supplementari a luce lampeggiante e dell'indicatore di direzione sinistro.

In quest'ultimo caso la manovra avviene nel rispetto del sistema di regolamentazione del traffico adottata (ad esempio, senso unico alternato a vista, senso unico alternato con semafori), in assenza di traffico sopraggiungente a cui sarà data sempre la precedenza.

SEGNALAZIONE E DELIMITAZIONE DI CANTIERE FISSO

Prelevamento della segnaletica dall'automezzo

Individuata la posizione di partenza ove iniziare la posa dei cartelli (di lavori in corso) il conducente del mezzo (sul quale sono caricati tutti i segnali da posare per la delimitazione del cantiere), fermerà l'automezzo secondo i criteri indicati al punto "Modalità di sosta o di fermata del veicolo".

Gli spostamenti avverranno lentamente e, prima di ogni fermata, il conducente presterà attenzione al traffico sopraggiungente, osservando lo specchietto retrovisore.

Il prelevamento di materiali e cartelli sarà effettuato dal lato non esposto al traffico veicolare e, solo in caso di impossibilità, dal retro del mezzo operativo.

E' comunque vietato durante tale operazione mantenersi in bilico sui guard-rail.

I cartelli saranno prelevati dall'automezzo uno per volta; i cartelli rettangolari di maggiori dimensioni saranno movimentati da 2 addetti in modo congiunto.

Durante tali operazioni la corsia di marcia non sarà invasa per nessun motivo né impegnata con materiali o segnaletica.

I segnali verranno scaricati nell'ordine previsto dalle norme del codice della strada, dal tipo di cantiere e dal relativo schema segnaletico, in modo da semplificare e velocizzare le successive operazioni di installazione della segnaletica lungo il tratto.

Dopo aver scaricato la segnaletica prevista per un determinato punto e dopo che la stessa sia stata installata, il Caposquadra disporrà l'avanzamento dell'automezzo (a passo d'uomo) e l'eventuale riposizionamento degli operatori muniti di bandierina per le "presegnalazioni provvisorie".

Posa del materiale segnaletico

La posa dei segnali sarà eseguita in sequenza, in destra e sinistra, secondo lo schema segnaletico previsto per il cantiere e con un avanzamento che segue la direzione del traffico.

Il Caposquadra farà iniziare le operazioni nel momento di minore intensità di traffico e comunque dopo che il flusso abbia subito una sufficiente ed evidente decelerazione a seguito della "presegnalazione" effettuata dagli operatori con bandierina arancio fluorescente.

Gli addetti, con lo sguardo costantemente rivolto verso il traffico sopraggiungente, inizieranno la posa della segnaletica.

I cartelli saranno posizionati perpendicolarmente all'asse stradale per garantirne la massima visibilità.

I primi due segnali posati saranno sempre quelli di "lavori in corso", ai quali seguiranno gli altri secondo lo schema riportato nell'allegato elaborato planimetrico della segnaletica.

I segnali da fissare a bordo strada, saranno portati a mano partendo dalla posizione dell'automezzo in sosta.

Durante il posizionamento dei cartelli gli addetti non opereranno mai con le spalle rivolte al traffico.

Rimozione del materiale segnaletico

La rimozione della segnaletica dovrà essere eseguita utilizzando le stesse procedure operative fino adesso descritte.

Il Caposquadra farà iniziare le operazioni nel momento di minore intensità di traffico e comunque dopo che il flusso abbia subito una sufficiente ed evidente decelerazione a seguito della presegnalazione effettuata dagli operatori con bandierina arancio fluorescente.

Il Caposquadra sorveglierà che la segnaletica venga rimossa nel più breve tempo possibile limitando al massimo la permanenza di personale e di mezzi sulle aree esposte al traffico.

Carico del materiale segnaletico

Per l'esecuzione di questa operazione il Caposquadra farà sostare l'automezzo in posizione tale da essere esposto il meno possibile al traffico.

Le operazioni di carico avverranno dal lato non esposto al transito veicolare.

Il carico e la sistemazione della segnaletica sull'autocarro è una fase ad alto rischio in quanto tutta la fase viene eseguita in presenza di traffico veicolare, preavvisato esclusivamente da operatori muniti di bandierina arancio fluorescente (presegnalazione provvisoria di fine lavori).

- **Rischi indotti da eventi meteorologici**

Si è previsto un doppio sistema di allertamento : il primo telefonico, da parte della sala operativa compartimentale ad un referente individuato sul luogo dei lavori quando la protezione civile segnala la possibilità di eventi temporaleschi di una certa entità, il secondo tramite la presenza in cantiere di una persona con compiti di sorveglianza e segnalazione, tramite avvisatore acustico (sirena), che per tutta la durata dei lavori da eseguire in aree soggette a potenziali allagamenti dovrà allertare le maestranze in caso di onde di piena.

In particolare per gli interventi da eseguire nell'alveo del fiume, essendo questo a carattere torrentizio, sono state previste delle ture provvisorie che consentono di eseguire in sicurezza gli interventi di protezione spondale.

Le caratteristiche e le dimensioni delle ture sono rinvenibili nelle tavole idrauliche di progetto il cui stralcio è rinvenibile nei paragrafi seguenti.

1.2 Rischi indotti verso l'ambiente esterno

- **Lavori in prossimità di corsi e specchi d'acqua**

Seguono indicazioni di carattere generale per i lavori interessati da alvei fluviali, per le prescrizioni specifiche vedere paragrafo 2.1.

Prescrizioni organizzative:

Opere provvisionali e di protezione. Per i lavori in prossimità di alvei fluviali, ma che non interessano direttamente questi ultimi, il rischio di caduta in acqua deve essere evitato con procedure di sicurezza analoghe a quelle previste per la caduta al suolo, ad esempio mediante la realizzazione di adeguate opere provvisionali e di protezione (solidi parapetti con arresto al piede). Le opere provvisionali e di protezione si possono differenziare sostanzialmente per quanto concerne la loro progettazione, che deve tener conto dei vincoli specifici richiesti dalla presenza del particolare fattore ambientale.

Rischi specifici:

Annegamento;

Caduta/proiezione di oggetti all'esterno del cantiere

Il rischio di caduta e proiezione di oggetti all'esterno del cantiere è modesta in quanto tutte le aree di lavorazione si sviluppano in adiacenza alle infrastrutture viarie esistenti chiuse al traffico.

Prescrizioni organizzative:

Proiezione di sassi verso l'esterno del cantiere -

La delimitazione delle aree di cantiere, in adiacenza alla sede stradale aperta al traffico dovrà avvenire tramite almeno rete in PEAD di altezza non inferiore a 2 m. I mezzi dovranno transitare all'interno a passo d'uomo.

L'impresa dovrà mantenere le vie e le piste di cantiere e di servizio in condizione idonee al transito dei mezzi, prevedendo uno strato superficiale della pavimentazione e una compattazione tale da non essere fonte di proiezione di sassi verso l'esterno del cantiere.

- **Caduta di materiali e elementi prefabbricati pesanti**

La messa in opera di tutti gli elementi prefabbricati pesanti dovrà avvenire prevedendo le delimitazioni delle aree sottostanti le aree di posa e/o di pertinenza della lavorazione, considerando le aree di manovra e di carico/scarico, gli ingombri dei mezzi impiegati nelle operazioni e le aree di movimentazione dei materiali.

- **Ribaltamento del mezzo all'esterno delle aree di cantiere.**

Allo scopo di evitare il ribaltamento del mezzo, in generale e al di fuori delle aree di cantiere, è d'obbligo che l'impresa affidataria predisponga idonei piani di stazionamento e transito dei mezzi. I mezzi dovranno essere manovrati esclusivamente da personale esperto, formato ed informato sui rischi specifici del cantiere. E' d'obbligo l'utilizzo di mezzi che adottino sistemi di controllo anti ribaltamento.

I mezzi e le macchine andranno utilizzate secondo i manuali d'uso forniti dai produttori, senza apportare modifiche e comunque alterare i sistemi di controllo e sicurezza in dotazione.

- **Crollo e ribaltamento di opere provvisionali e di sostegno**

Tutte le opere provvisionali e di sostegno, dovranno essere oggetto di verifica da parte di tecnico abilitato. Prima

della realizzazione dell'opera, l'Impresa dovrà fornire per le opportune verifiche, elaborati grafici progettuali dell'opera e relazioni di calcolo specifiche attestanti la stabilità strutturale e geotecnica.

- **Opere provvisionali, ponteggi**

Tutti i ponteggi che siano realizzati al di fuori degli schemi previsti dal produttore, o con altezza superiore ai 20 m, dovranno essere oggetto di verifiche specifiche da parte di Professionista abilitato. L'impresa affidataria dovrà fornire in allegato al PiMUS dell'opera la specifica relazione di calcolo

- **Emissione di agenti inquinanti e polveri**

Le attività di cantiere potrebbero determinare, se non opportunamente contrastati, l'emissione all'esterno di agenti inquinanti di varia natura. L'inquinamento potrebbe essere aereo (polveri, fibre, gas e vapori, rumore e vibrazioni, spruzzi e schegge) o profondi (immissione nel suolo di inquinanti).

L'utilizzo di attrezzature e macchine alimentate a combustione comporterà l'emissione di gas di scarico nell'ambiente circostante.

Inoltre l'impiego di particolari prodotti o sostanze comporterà l'emissione in atmosfera di fumi o aerosol

Prescrizioni organizzative:

Le macchine con motore a combustione interna come gli escavatori, pale meccaniche ecc., dovranno essere tutte dotate di efficiente marmitta catalitica e sottoposte a revisione periodica in modo da limitare l'immissione in atmosfera dei gas inquinanti.

A queste misure tecniche da adottare per ridurre al minimo le emissioni, è necessario associare misure procedurali ed istruzioni, quali:

- Non gettare materiale dall'alto ed utilizzare canali di scarico a tenuta di polveri con bocca di scarico il più vicino possibile alla tramoggia o zona di raccolta;
- Irrorare il materiale di risulta polverulento prima di procedere alla sua rimozione;
- Irrorare periodicamente i percorsi dei mezzi meccanici in terra;
- Non bruciare residui di lavorazioni e/o imballaggi che provochino l'immissione nell'aria di fumi o gas.

I rifiuti o gli scarti di lavorazione, devono essere tenuti in modo ordinato all'interno del cantiere o in area appositamente attrezzate e perimetrata, in attesa di essere reimpiegati o smaltiti in conformità alle disposizioni vigenti. Devono essere pertanto considerati e valutati i residui di lavorazione che possono essere reimpiegati (terra, macerie), i rifiuti speciali (imballaggi, legname, contenitori), i rifiuti pericolosi (residui di vernici, solventi, collanti).

Rischi specifici:

- **Rischi da polveri di cantiere**

Prescrizioni organizzative:

Nei periodi estivi o più in generale siccitosi e ventosi, possono disperdersi nell'atmosfera le polveri. Al fine di abbattere questo fenomeno si prescrive che in prossimità degli accessi e dei varchi che conducono ad aree prive di pavimentazione si dovrà ridurre la dispersione del materiale per effetto di caduta irrorando periodicamente con acqua queste superfici e bagnando i cumuli di materiali fine esposto all'azione del vento. Inoltre dovranno essere periodicamente irrorate di acqua le superfici che non risultano pavimentate con conglomerati bituminosi.

Nei lavori di manutenzione e di pulizia ove è previsto lo sviluppo di polveri, gli addetti dovranno fare uso di specifici D.P.I.. Come richiesto nei documenti a base gara dovrà essere predisposto un monitoraggio delle polveri aerodisperse con lo scopo di determinare la necessità o meno di predisporre opere di mitigazione relativamente ai recettori lungo il tracciato oggetto dell'intervento.

- **Rischio chimico:**

Prescrizioni organizzative:

Durante le operazioni di asfaltatura, l'utilizzo di bitume e le operazioni di pulizia delle parti meccaniche possono utilizzare degli ingredienti con il rischio R 38 o R41.

- **Rifiuti**

Prescrizioni organizzative:

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 D. Lgs. n° 22 del 05/02/1997 sulla disciplina

complessiva dei rifiuti, dal successivo D. Lgs. 389 del 08/11/1997 di modifica, ed alla normativa regionale in materia.

Gli stessi dovranno essere sottoposti a test di cessione per verificare la tipologia di discarica idonea per il conferimento a norma di legge

- **Inquinamento della falda**

Prescrizioni organizzative:

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).

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.

- **Circolazione stradale**

Prescrizioni organizzative:

Per tutti gli automezzi utilizzati per il trasporto su strade pubbliche dei materiali necessari alle lavorazioni (pietrisco, traverse, rotaie ecc) dovranno essere adottate tutte le precauzioni necessarie per arrecare il minor disagio possibile all'ambiente circostante, in particolare:

- il carico dovrà essere sempre coperto onde prevenire eventuali cadute dei materiali trasportati; dovrà essere vietato ai conducenti di utilizzare l'avvisatore acustico con eccezione di casi particolari; se necessario, le ruote saranno accuratamente pulite prima di uscire dal cantiere; le strade limitrofe al cantiere dovranno essere tenute costantemente pulite.
- Tutti i conducenti degli autocarri saranno assistiti durante le manovre in particolar modo in retromarcia fuori e dentro i cantieri, da una persona a terra in modo da eliminare i pericoli d'investimento e di urti, mediante i gesti convenzionali riportati all'allegato XXII del D.Lgs 81/08.
- Tutti gli automezzi saranno provvisti di dispositivi acustici luminosi che si attiveranno automaticamente durante le manovre in retromarcia.

L'accesso e la circolazione degli automezzi all'interno dell'area di cantiere dovrà avvenire nel rispetto delle specifiche disposizioni contenute nel "Verbale di coordinamento e di prescrizioni di sicurezza" redatto congiuntamente dal Coordinatore in fase di esecuzione, dal Responsabile del servizio di Prevenzione e Protezione dell'Anas e dai Responsabili delle ditte esecutrici, prima dell'inizio dei lavori.

- **Presenza di sostanze esplosive o facilmente infiammabili**

Prescrizioni organizzative:

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.

- **Rischi residui**

Relativamente a tutte le attività con presenza di rischi altrimenti non eliminabili nonché in prossimità delle macchine si dovrà evidenziare la presenza ed il tipo di rischio con l'installazione di appositi cartelli di segnalazione che evidenzino al lavoratore il tipo di rischio presente, gli accorgimenti da seguire, ed i sistemi di protezione da utilizzare.

- **Apparecchi di sollevamento**

Prescrizioni organizzative:

Ove saranno utilizzati gli apparecchi di sollevamento, per l'approvvigionamento dei materiali necessari alle lavorazioni ed asportazione di quelli di risulta, dovrà essere evitato nel modo più assoluto di spaziare con carichi sospesi su aree non strettamente attinenti ai lavori. Se tale evenienza dovesse risultare, per problemi tecnici ed operativi, di impossibile attuazione, dovranno essere studiati, nel cantiere, precisi passaggi protetti con impalcati, delimitazioni, ecc.

Gli apparecchi di sollevamento dovranno essere utilizzati in modo da non urtare con il carico contro ostacoli fissi.

Il sollevamento e trasporto dei carichi con gli apparecchi di sollevamento dovrà essere eseguito mediante i gesti convenzionali riportati all'allegato XXII del D.Lgs 81/08.

Ove necessario per il sollevamento e trasporto dei carichi di grosse dimensioni dovranno essere incaricate a terra delle persone con funi di trattenuta atte a guidarli nella giusta collocazione ed evitare brandeggi ed oscillazioni pericolose.

Gli apparecchi di sollevamento dovranno essere utilizzati sempre con gli stabilizzatori estesi e posizionati e non dovranno essere caricati per nessuna ragione oltre le portate indicate dalle tabelle di cui esse sono corredate, in funzione degli sbracci e degli angoli dei tiri.

Per il sollevamento e trasporto dei carichi dovranno essere incaricate a terra dei preposti con funi di trattenuta atte a guidarli nella giusta collocazione ed evitare brandeggi ed oscillazioni pericolose. Detta precauzione dovrà essere usata tassativamente quando i carichi dovranno essere sollevati e trasportati su aree pubbliche e nei pressi di linee elettriche e T.E. in esercizio.

Gli apparecchi di sollevamento che dovranno operare nei pressi delle linee di contatto, dovranno essere provvisti di dispositivo di limitazione del brandeggio in elevazione del braccio.

Rischi da rumore

Si dovranno impiegare macchinari omologati e silenziati secondo la normativa vigente. Dovranno essere seguite le procedure previste dalle normative vigenti, che prevedono per i cantieri, che comportino l'impiego dei macchinari e impianti rumorosi, la richiesta di autorizzazioni alle Amministrazioni comunali interessate.

In particolare macchinari, quali: motocompressori, gru a torre, gruppi elettrogeni, martelli demolitori, seghe circolari, battipali / battipalancole, macchine perforatrici, escavatori idraulici, apripista e pale caricatrici, dovranno essere conformi, per quanto riguarda le emissioni acustiche, alla vigente legislazione in materia ed alle direttive CE. Inoltre dovranno comunque essere utilizzati tutti gli accorgimenti tecnici e gestionali al fine di minimizzare l'impatto acustico verso l'esterno.

Tutti i macchinari, comunque, dovranno essere utilizzati adottando gli accorgimenti tecnicamente disponibili per rendere meno rumoroso il loro uso.

Di norma, le lavorazioni dovranno svolgersi nei giorni feriali dalle ore 7 alle ore 20.

L'esecuzione di lavorazioni disturbanti (ad esempio escavazioni, demolizioni, ecc.) e l'impiego di macchinari rumorosi (ad esempio martelli demolitori, flessibili, betoniere, seghe circolari, gru, ecc.), è prevista sia svolta, di norma, dalle ore 8 alle ore 13 e dalle ore 15 alle ore 19.

Durante gli orari in cui è consentito l'utilizzo di macchinari rumorosi non dovrà mai essere superato il valore limite LAeq = 70 dB(A), con tempo di misura (TM) 10 minuti, rilevato in facciata ad edifici con ambienti abitativi.

11. BONIFICHE DA ORDIGNI BELLICI

Riferimenti normativi

Le attività di indagine per il rinvenimento di tali ordigni inesplosi, in caso di realizzazione di scavi, a lungo lasciate allo spirito di iniziativa dei soggetti interessati, è stata disciplinata, sotto il profilo della sicurezza sul lavoro, con la promulgazione, da parte del Parlamento, della Legge 1 ottobre 2012, n. 177 recante "Modifiche al decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di sicurezza sul lavoro per la bonifica degli ordigni bellici" (G.U. n. 244 del 18 ottobre 2012).

Dal 26 giugno 2016, con l'entrata in vigore di tutte le modifiche al testo unico sulla sicurezza, introdotte con la citata Legge 177, i principali riferimenti normativi sono i seguenti articoli dell'81/08:

- art. 28 comma 1 (Oggetto della valutazione dei rischi);
- art. 91 (Obblighi del coordinatore per la progettazione);
- art. 100 comma1 (Piano di Sicurezza e Coordinamento)
- art. 104 - (Modalità attuative di particolari obblighi)
- allegato XI (Elenco dei lavori comportanti rischi particolari per i lavoratori)
- allegato XV 2.2.3. (Contenuti del piano di sicurezza e coordinamento)

Le modifiche a tali articoli, riportate in appendice 1, riguardano sostanzialmente le seguenti novità:

a) Obbligo diretto a carico del CSP (Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione) di eseguire la valutazione del rischio di rinvenimento di ordigni bellici inesplosi e valutazione del rischio di esplosione derivante dall'innesco accidentale di un ordigno bellico inesplosivo rinvenuto durante le attività di scavo;

b) Definizione da parte del Ministero della Difesa di direttive tecniche per la messa in sicurezza (bonifica bellica);

c) Predisposizione da parte del Ministero Difesa di un nuovo sistema di qualificazione per imprese specializzate nella bonifica bellica (in sostituzione dell'ex Albo A. F. A., soppresso in precedenza.). A tali riferimenti bisogna affiancare, per la bonifica delle aree: il disciplinare tecnico per l'esecuzione del servizio di Bonifica Bellica Sistemica Terrestre GEN-BST 001 (agg. Gen 2020), e la direttiva n. 001/B.TER./2015 della Direzione dei Lavori e del Demanio, che definiscono il procedimento tecnico-amministrativo inerente "il rilascio del parere vincolante, la sorveglianza, la verifica di conformità relativi al servizio di bonifica bellica sistemica terrestre da ordigni bellici esplosivi residuati bellici eseguita, a scopo precauzionale, da soggetti interessati a norma dell'art. 22 del D.Lgs. 15 marzo 2010 n.66 – come modificato dal D.Lgs. 24 febbraio 2012 n.20".

Mentre per l'identificazione e la qualificazione delle imprese specializzate in bonifiche da ordigni bellici: il D.M. 11 maggio 2015, n.82 – "Regolamento per la definizione dei criteri per l'accertamento dell'idoneità delle imprese ai fini dell'iscrizione all'albo delle imprese specializzate in bonifiche da ordigni inesplosivi residuati bellici, ai sensi dell'art.1 c.2 della legge 177/2011".

In ultimo si ricorda l'interpello n. 14 del MLPS del 29 dicembre 2015 che ha per oggetto la "risposta al quesito in merito alla bonifica preventiva degli ordigni bellici".

Campo di applicazione

La valutazione del rischio inerente la presenza di ordigni bellici inesplosi deve intendersi riferita alle attività di scavo, di qualsiasi profondità e tipologia, come espressamente previsto dall'art. 284 del

PROGETTAZIONE ATI:

d.lgs. n. 81/2008", rientranti nel campo di applicazione del titolo IV del citato decreto.

MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE DEI LAVORI E DEL DEMANIO
“Estratto Disciplinare Tecnico per l’esecuzione del servizio di Bonifica Bellica Sistemica Terrestre” Ottobre 2015.

NORME DI CARATTERE GENERALE

PREMESSA

1. Il Ministero della Difesa, in ottemperanza all’art. 22 del D. Lgs. N° 66/2010 (di seguito indicato “Codice”) e successive modifiche e/o integrazioni, è responsabile della vigilanza/sorveglianza sulle attività di bonifica da ordigni esplosivi residuati bellici (di seguito Bonifica Bellica), svolte da imprese specializzate iscritte all’Albo istituito dal D.I. 82/2015, avvalendosi all’uopo delle competenti articolazioni esecutive periferiche.
2. Nell’attività di Bonifica Bellica dovrà essere impiegato esclusivamente personale qualificato ed in possesso di brevetto in corso di validità, rilasciato a seguito della frequenza dello specifico corso organizzato dalla Direzione dei Lavori e del Demanio del Segretariato Generale della Difesa. Il personale dell’A.D. preposto all’attività di sorveglianza ha l’obbligo di disporre l’immediato allontanamento dall’area sottoposta a Bonifica Bellica del personale sprovvisto della citata qualifica, diffidando formalmente per iscritto l’Impresa appaltatrice e provvedendo a segnalare l’evento all’Ufficio Albo della Direzione dei Lavori e del Demanio per i conseguenti provvedimenti.
3. La ditta incaricata del Servizio di Bonifica Bellica (di seguito “Ditta Incaricata”) dovrà presentare, prima dell’effettivo inizio del servizio e non oltre il giorno di inizio delle prestazioni, al competente Reparto Infrastrutture l’elenco nominativo del personale, la relativa specializzazione, la costituzione della squadra-tipo nonché l’elenco dei materiali e delle attrezzature che intende impiegare nella specifica area da bonificare.
4. L’A.D. si riserva il diritto di rivendicare la proprietà di residuati bellici, esplosivi e non, di interesse storico ovvero addestrativo, rinvenuti nelle aree interessate al Servizio di Bonifica Bellica, che in caso contrario saranno oggetto di smaltimento a cura della “Ditta Incaricata” (dopo eventuale inertizzazione).
5. Nelle presenti prescrizioni con il termine ordigni esplosivi, si intendono le mine, le bombe, i proiettili ed i residuati bellici di ogni genere e tipo.

NORME RELATIVE AGLI ONERI E RESPONSABILITÀ

La Ditta Incaricata del Servizio di Bonifica Bellica deve avere la piena disponibilità delle necessarie attrezzature, mezzi e materiali (in perfetto stato di efficienza), sulla base del requisito minimo previsto dalla categoria e classifica di iscrizione all’Albo, ai fini della tutela dell’incolumità pubblica e delle proprie maestranze. In merito a ciò, l’Impresa assume ogni onere, gravame, conseguenza e responsabilità per tutto ciò che possa accadere durante e dopo l’esecuzione delle operazioni di Bonifica Bellica, per cause o implicazioni dirette e indirette. Tali oneri rimarranno comunque a suo carico anche osservando ogni buona regola d’arte, ogni prescrizione per la prevenzione degli infortuni in ottemperanza alle disposizioni di cui al D. Lgs. 81/2008 e s.m.i., di tutte le norme generali e particolari di queste prescrizioni e della legislazione vigente. Oltre alla responsabilità verso l’Amministrazione Difesa e verso terzi, la Ditta Incaricata deve dichiarare di assumersi l’onere del risarcimento dei danni derivanti dallo scoppio accidentale di ordigni esplosivi che non fossero rinvenuti durante l’esecuzione della Bonifica Bellica, sottoscrivendo al riguardo apposita polizza assicurativa con massimale commisurato al rischio dell’intervento (Art. 9, comma 13 del D.I. 11 maggio 2015, n. 82).

NORME RELATIVE AL PERSONALE ED ALLA ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

Tutto personale (Dirigenti Tecnici, Assistenti Tecnici e Rastrellatori) della Ditta Incaricata dell'esecuzione del Servizio di Bonifica Bellica, presente nell'area di cantiere, dovrà essere in possesso dell'apposito Brevetto rilasciato dal Ministero della Difesa.

La direzione tecnica ed organizzativa del Servizio di Bonifica Bellica compete al Dirigente Tecnico della Ditta Incaricata, il quale dovrà presenziare alla consegna delle aree da bonificare e sarà, successivamente, responsabile dell'attività di controllo sulle modalità operative attuate durante la fase esecutiva, che dovranno essere svolte in aderenza alle Prescrizioni Tecniche fornite dall'organo esecutivo periferico.

La direzione operativa del Servizio di Bonifica Bellica nonché la responsabilità della tenuta dei relativi documenti di cantiere (rapporto giornaliero delle attività di bonifica bellica, planimetrie, disegni ecc.) dovranno essere affidati ad un Assistente Tecnico, che dovrà assicurare la sua costante presenza durante le operazioni.

L'esecuzione pratica delle attività di ricerca, individuazione e scoprimento di ordigni esplosivi residuati bellici compete al Rastrellatore. In casi particolari, a carattere eccezionale e per periodi di tempo limitati, potrà essere impiegato nelle funzioni di Rastrellatore anche l'Assistente Tecnico responsabile, ferma restando la composizione della squadra tipo minima (come da Allegato "A" al D.I. n. 82 del 11/05/2015).

L'attività di ricerca consiste nel controllare mediante l'uso degli appositi apparati tutta l'area da bonificare, provvedendo preliminarmente a:

- suddividere la stessa in parti dette "campi", che dovranno essere numerati secondo un ordine stabilito ed una progressione razionale. Essi verranno indicati su idonea planimetria ed individuati materialmente con apposite tabelle, alle estremità degli stessi "campi";
- suddividere i "campi" in "strisce" da delimitare con fettucce, nastri, cordelle, ecc., al fine di permettere la razionale, progressiva e sicura esplorazione con gli apparati;
- eseguire il preventivo taglio di eventuale vegetazione che ostacoli l'impiego corretto e proficuo dell'apparato rilevatore, trasportandola fuori dalle "strisce".

NORME DI SICUREZZA

La Bonifica Bellica deve essere eseguita ponendo in essere tutte le particolari precauzioni intese ad evitare danni alle persone ed alle cose, osservando a tale scopo le vigenti disposizioni in materia di sicurezza nonché le norme tecniche riportate al successivo Capitolo IV.

Al riguardo, le aree da bonificare dovranno essere opportunamente recintate, qualora non sussistano già altri impedimenti quali barriere o recinzioni, e segnalate con appositi cartelli indicatori di pericolo. Qualora necessario, la "Ditta Incaricata" dovrà richiedere alle competenti Autorità l'emanazione di speciali provvedimenti per disciplinare il movimento di autoveicoli e persone nelle zone da bonificare e nelle loro adiacenze.

Infine, rientrando le imprese specializzate in Bonifica Bellica nel gruppo A della classificazione prevista dal Decreto del Ministero della Salute 15 luglio 2003, n. 388, nell'ambito del cantiere dovrà essere operante, per l'intero orario lavorativo giornaliero, un posto di primo soccorso gestito da personale all'uopo abilitato ed attrezzato con i presidi medici previsti dagli Allegati 1 e 2 del predetto Decreto. Dovrà, inoltre, essere data comunicazione all'Azienda Unità Sanitaria Locale competente sul territorio in cui si svolge l'attività, per la predisposizione degli interventi di emergenza, assicurando altresì la disponibilità di un idoneo collegamento telefonico/radio con il più vicino ospedale (indicato dall'AUSL), sul quale evacuare eventuale personale traumatizzato in caso di scoppio accidentale di ordigni esplosivi durante le attività di ricerca.

NORME RELATIVE AGLI APPARATI DI RICERCA ED AL LORO IMPIEGO

Gli apparati di ricerca utilizzati, rispondenti alle caratteristiche tecniche definite da GENIODIFE con apposite direttive, dovranno essere in grado di rilevare efficacemente, mediante chiari segnali

acustici e strumentali, la presenza nel terreno di oggetti metallici, quali mine, ordigni, bombe, proiettili, residuati bellici di ogni genere e tipo, interi o loro parti, alle profondità stabilite per ogni “attività di seguito indicata” e ribadite nelle “Norme Tecniche Particolari”.

Gli apparati di ricerca, normalmente, si distinguono in:

- Rilevatori di metalli ad induzione elettromagnetica (Active Metal Detector), sono apparati in grado di rilevare la presenza di oggetti metallici, anche non ferrosi, a profondità limitata, normalmente entro cm. 30 dal piano di campagna, di conseguenza possono essere impiegati solo in caso di infestazione superficiale del terreno.
- Magnetometri (Passive Metal Detector), sono apparati che sfruttano la variazione del campo magnetico terrestre causata dalla presenza nel terreno di oggetti metallici e sono in grado di rilevarne la presenza anche in profondità. La loro portata normalmente varia in funzione della tipologia del terreno e della massa dell’oggetto da individuare, per cui è necessario procedere alla loro taratura mediante l’uso di una massa campione.

Al riguardo, si precisa che ciascuna delle succitate tipologie di apparati presenta una serie di capacità ma anche di limitazioni, in funzione, oltre che del materiale costituente l’ordigno, anche della composizione mineralogica e dell’umidità del terreno, tali da rendere difficile definire in maniera precisa la profondità di esplorazione che sono in grado di esprimere.

Pertanto, sarà cura dell’organo esecutivo periferico territorialmente competente in materia di Bonifica Bellica effettuare congiuntamente alla Ditta Incaricata una serie di prove mirate a determinare la capacità degli apparati di ricerca utilizzati in relazione alla tipologia del terreno dell’area da bonificare.

L’utilizzo di apparati che sfruttano tecnologie diverse, come ad esempio il Georadar (*GPR - Ground Penetrating Radar*), seppur non specificamente previsti dalla direttiva tecnica sugli apparati di ricerca emanata ai sensi del D.l. 82/2015, potrà essere preso in considerazione, ad integrazione degli apparati tradizionali, nei casi dubbi per avvalorare ovvero smentire la presenza di eventuali ordigni bellici.

NORME GENERALI RIGUARDANTI GLI SCAVI

Gli scavi necessari allo scoprimento degli ordigni bellici individuati dovranno essere effettuati con sistemi e mezzi che non pregiudichino l’incolumità delle maestranze, dei mezzi e delle attrezzature nonché di eventuali manufatti presenti nell’area di cantiere o nelle immediate adiacenze e condotti in modo da raggiungere le profondità necessarie per la identificazione degli ordigni bellici:

- rimuovendo dallo scavo ogni materiale, compreso ceppi, radici, massi, murature e oggetti di varia natura, per verificare la presenza al di sotto degli stessi di eventuali ordigni;
- dando alle pareti degli scavi l’inclinazione necessaria per impedire scoscendimenti o franamenti e per consentire il lavoro del Rastrellatore e l’efficace impiego degli apparati di ricerca;
- aggotando, eventualmente, l’acqua che si infiltrasse negli scavi;
- armando, all’occorrenza, le pareti degli scavi.

NORME PER LA GESTIONE DEGLI ORDIGNI BELLICI

In tutti i casi di rinvenimento di ordigni bellici, la Ditta Incaricata ha l’obbligo di:

- sospendere immediatamente le attività di ricerca;
- denunciare il rinvenimento dell’ordigno bellico presso la Stazione dei Carabinieri territorialmente competente, preventivamente informata dello svolgimento delle attività di Bonifica Bellica, fornendo tutte le possibili indicazioni sulla tipologia e pericolosità dello stesso, ivi comprese eventuali immagini anche in formato digitale. Particolare importanza assume tale comunicazione nei casi in cui ci si rendesse conto di trovarsi in presenza di un ordigno con caratteristiche di particolare pericolosità (eventuale presenza di congegni anti-rimozione);
- porre in atto idonea segnaletica di pericolo intorno all’ordigno bellico;

- porre in essere tutti gli accorgimenti ritenuti necessari, da valutare di volta in volta in funzione dei luoghi e della tipologia dell'ordigno, per evitare che estranei possano avvicinarsi all'ordigno ed allo scavo effettuato;
- non riprendere le attività di bonifica prima dell'intervento di personale specializzato dell'A.D. preposto alla successiva neutralizzazione dell'ordigno e che provvederà eventualmente ad emanare il parere di competenza, i vincoli e le limitazioni del caso; l'onere della vigilanza degli eventuali ordigni che si dovessero rinvenire, nelle more del citato intervento, risale comunque alle Forze di Polizia (pena il configurarsi del reato di detenzione abusiva di materiale esplosivo).
- visto il parere ed i vincoli imposti dal personale qualificato EOD, sentire il parere del Soggetto Interessato sull'opportunità di emanare un Attestato di Bonifica Bellica parziale al fine di restituire allo stesso un sedime parzialmente liberalizzato, escludendo eventualmente l'area di rispetto imposta dal citato personale qualificato della Difesa; sull'area liberalizzata quest'ultimo potrà operare per il proseguimento dei lavori previsti, condizionatamente ai vincoli imposti dal personale qualificato EOD (i cui tempi di intervento non possono essere pianificati a priori). Tale area, una volta rimosso l'ordigno, dovrà essere sottoposta a garanzia del fondo scavo e successiva bonifica profonda (ove previsto) per il soddisfacimento ed il rispetto delle prescrizioni emanate.

NORME ATTINENTI ALLE PRESTAZIONI DI BONIFICA ED ALLE MISURAZIONI

Ogni attività di Bonifica Bellica dovrà essere preventivamente ordinata con apposita comunicazione scritta che precisi il tipo e le prestazioni da eseguire, secondo le indicazioni riportate al successivo Capitolo IV.

La valutazione degli scavi effettuati si farà considerando il volume del solido corrispondente al vuoto degli scavi stessi che, comunque, dovranno essere commisurati alle reali esigenze pur operando in sicurezza.

La valutazione delle superfici bonificate avverrà, sempre considerando l'area della proiezione orizzontale del terreno o immobile bonificato.

BONIFICA BELLICA SVOLTA IN CONCOMITANZA AD ALTRE LAVORAZIONI

Durante le operazioni di demolizione di fondazioni e sottofondazioni di manufatti nonché di sotto servizi esistenti, laddove sia stato valutato positivamente il rischio di rinvenimento di ordigni bellici, si prescrive l'assistenza tecnica da parte di personale specializzato in Bonifica Bellica, nel rispetto della squadra tipo, con vaglio del materiale e successiva verifica del fondo scavo fino all'imposta delle sottofondazioni stesse.

MODALITA' ARCHEOLOGICA CONCORDATA CON LE SOPRINTENDENZE AI BENI ARCHITETTONICI E PAESAGGISTICI

In terreni soggetti a vincolo archeologico, qualora sia necessario effettuare indagini archeologiche preventive mediante scavi mirati, allo scopo di accertarsi che nel sottosuolo non ci siano strutture o manufatti archeologici, si dovrà operare secondo le modalità tipiche della Bonifica Bellica Sistematica, procedendo allo scavo per strati successivi, da effettuarsi con mezzi meccanici muniti di benna liscia, successivo vaglio del materiale scavato e garanzia del fondo scavo, secondo le indicazioni fornite dal rappresentante della Soprintendenza e sotto la sua supervisione. In merito, si evidenzia che l'attività di verifica in cantiere da parte del rappresentante della Soprintendenza, finalizzata al riconoscimento di eventuali reperti archeologici rinvenuti, potrà essere effettuata esclusivamente a seguito della sospensione delle attività di bonifica in corso di esecuzione.

ATTESTATO DI BONIFICA BELLICA

Una volta ultimate le operazioni di Bonifica Bellica, la Ditta Incaricata rilascia “*l’Attestato di Bonifica Bellica*”. Con tale attestazione l’Impresa si assume la responsabilità di eventuali danni alle persone ed alle cose, comunque derivanti da imperfetta esecuzione delle attività, prima, durante e dopo le operazioni di verifica effettuate dal Ministero della Difesa e fino ad 1 (uno) anno a partire dalla data in cui viene redatto l’Attestato in argomento.

Trascorso il periodo di tempo di un anno dalla data di emissione dell’Attestato, la Ditta Incaricata si intenderà esonerata da qualsiasi responsabilità. Gli incidenti che dovessero eventualmente verificarsi sul terreno bonificato, dopo tale periodo di tempo, si dovranno intendere provocati da causa di forza maggiore, a meno che non risulti provato che l’incidente sia dovuto a colpa grave o dolo della Ditta Incaricata. In tal caso, pur essendo trascorso il termine di un anno dalla data di emissione dell’Attestato di bonifica bellica, la Ditta Incaricata verrà ritenuta pienamente responsabile a tutti gli effetti.

La Ditta Incaricata ha l’obbligo di rilasciare l’Attestato di Bonifica Bellica in bollo, su modulo fornito dal Reparto Infrastrutture competente per territorio, per attestare l’effettiva esecuzione del Servizio di Bonifica Bellica, secondo le prescrizioni fornite dall’Amministrazione Difesa, della zona oggetto della prestazione.

L’Attestato in argomento dovrà essere firmato dal Dirigente Tecnico che ha diretto l’attività di bonifica, oltre che dal legale rappresentante della Ditta di bonifica Incaricata e dovrà riportare in calce una dichiarazione da parte del Soggetto Interessato, che confermi la reale esecuzione della prestazione di bonifica da parte della Ditta stessa.

CONTROLLI IN CORSO D’OPERA E VERBALE DI CONSTATAZIONE

Essendo l’attività di Bonifica Bellica classificata come un servizio, assumono particolare rilevanza i controlli effettuati in corso d’opera.

A seguito di tali controlli, durante i quali dovrà, di norma, essere presente il Dirigente Tecnico della Ditta Incaricata, dovrà essere redatto apposito verbale che riporti in dettaglio quantità e tipologia dei controlli effettuati.

Si precisa che i sopralluoghi in corso d’opera sono effettuati a discrezionalità dell’A.D. per appurare l’andamento del servizio. Il relativo Verbale di Constatazione parziale sarà di supporto ai fini del rilascio del Verbale di Constatazione finale, ma non sostituisce quest’ultimo, liberalizzando le sole eventuali aree sottoposte a verifica con esito positivo.

Ricevuta l’Attestato parziale/totale di Bonifica Bellica da parte della Ditta Incaricata, il Reparto Infrastrutture fissa il giorno in cui effettuare la verifica di conformità finale dandone comunicazione formale al Soggetto Interessato, il quale dovrà assicurare la presenza del Dirigente Tecnico responsabile dell’attività.

Sulla base dell’esame dell’Attestato di bonifica bellica redatto dalla Ditta, di tutta la documentazione, delle eventuali verifiche di conformità effettuate in corso d’opera e della verifica di conformità finale, il Reparto Infrastrutture rilascia il *Verbale di Constatazione*.

Con tale Verbale si andrà ad attestare:

- la buona esecuzione delle attività di bonifica e la corretta applicazione di tutte le condizioni riportate nelle “Prescrizioni generali tecniche per l’esecuzione del servizio di bonifica”;
- lo svolgimento dell’attività di bonifica, in conformità al “progetto” di bonifica medesimo;
- la corrispondenza della situazione di fatto con le presenti “Norme di Carattere Generale”.

Il *Verbale di Constatazione* dovrà essere redatto entro il termine di **60 giorni** dalla data di ricezione da parte dell’Amministrazione Difesa dell’*Attestato di Bonifica Bellica* emesso dalla Ditta Incaricata del servizio di bonifica.

Qualora la bonifica interessi aree molto estese, allo scopo di consentire l’utilizzazione delle aree già bonificate, potranno essere emessi, a richiesta del Soggetto Interessato e previa presentazione dell’Attestato di Bonifica Bellica Parziale, Verbali di Constatazione Parziali, imponendo le eventuali limitazioni necessarie per consentire il proseguimento in sicurezza della bonifica nei tratti contigui.

Per aree già bonificate, la Ditta Incaricata a cominciare dalla data di rilascio dell'Attestato di Bonifica Bellica si farà carico di tutte le responsabilità evidenziate nel Capitolo III "Norme di Carattere Generale".

La Ditta ha, comunque, l'obbligo di posizionare e mantenere efficiente idonea segnaletica atta a delimitare esattamente le aree già bonificate rispetto a quelle ancora da bonificare, ai fini delle successive verifiche per la bonifica complessiva di tutta l'area.

La verifica di conformità finale effettuata al termine delle attività di bonifica dovrà comportare il controllo a campione delle aree bonificate, secondo un criterio di casualità, in maniera tale, però, da assicurare comunque la copertura totale dell'area.

Laddove, durante la suddetta attività di controllo, si dovesse rilevare la presenza nel terreno di un ordigno esplosivo o comunque di una massa metallica di qualsiasi tipo, non rilevati in precedenza dall'impresa, la verifica verrà sospesa e la bonifica di tutte le aree oggetto dell'Attestato di Bonifica Bellica si intenderà non eseguita a regola d'arte.

Le prestazioni di bonifica effettuate dalla Ditta Incaricata giudicate non eseguite a regola d'arte dovranno essere ripetute a suo completo carico, salva ogni altra responsabilità connessa all'eventuale scoppio di un ordigno esplosivo nel corso delle operazioni di verifica in parola.

Le risultanze del controllo saranno verbalizzate ed il relativo verbale sarà trasmesso alla Direzione dei Lavori e del Demanio, che avrà cura di annotarlo in apposito registro delle inadempienze, per la successiva valutazione di eventuali sanzioni da adottare a cura del Comitato Tecnico Consultivo di cui all'art. 5 del D.I. 82/2015.

Al termine della nuova Bonifica Bellica, saranno ripetute le verifiche con le norme sopraindicate.

Qualora la Ditta Incaricata dovesse rifiutarsi di ripetere le operazioni di Bonifica Bellica l'organo esecutivo periferico non rilascerà il relativo Verbale di Constatazione e le aree non si intenderanno liberalizzate sotto il profilo bellico.

Nel caso in cui siano stati redatti Verbali di Constatazione parziali, le aree ad essi relative (che devono quindi intendersi liberalizzate) possono essere restituite alla Committenza per gli usi previsti, eventualmente condizionate dalla vicinanza con le aree ancora soggette a successive bonifiche parziali. Soltanto in questo caso, infatti, decadrebbe l'obbligo di effettuare controlli a campione in fase di verifica finale.

NORME TECNICHE PARTICOLARI

TAGLIO PRELIMINARE DI VEGETAZIONE SU AREE DA SOTTOPORRE A BONIFICA BELLICA

Tale attività deve essere eseguita in maniera preventiva, allo scopo di eliminare tutta la vegetazione presente sul terreno da bonificare che sia di intralcio ad un corretto impiego degli apparati di ricerca.

Il taglio della vegetazione dovrà essere eseguito per "campo" e "striscia" di bonifica, come è stabilito per l'esplorazione con l'apparato di ricerca. Tale operazione deve essere svolta da personale qualificato (Rastrellatori B.C.M.) sotto la supervisione di un Assistente Tecnico B.C.M., nel rispetto della costituzione della squadra tipo, prevedendo l'assistenza di tutte le figure previste dal D. Lgs. 81/2008 e s.m.i. per garantire la sicurezza (addetti al primo soccorso, emergenze, etc.).

Nel tagliare la vegetazione dovranno essere poste in essere tutte le possibili cautele atte a evitare il fortuito contatto – sia del personale che dei mezzi di lavoro – con eventuali ordigni affioranti.

Nel caso di terreni che si possano ritenere infestati da ordigni particolarmente pericolosi (mine anti uomo, bombe a mano inesplose, ecc.), il taglio della vegetazione deve procedere di pari passo con la bonifica superficiale.

Durante le operazioni di taglio – nel rispetto delle vigenti disposizioni emanate dall'Autorità Forestale – dovranno essere salvaguardate le piante ad alto fusto e le matricine esistenti.

Il materiale tagliato dovrà essere portato fuori da ogni "striscia" prima di procedere al taglio di quella successiva e periodicamente e opportunamente eliminato fuori dai "campi" di lavoro.

Nel prezzo sono compresi e remunerati tutti gli oneri suddetti, quale che sia la densità ed il tipo della vegetazione.

BONIFICA BELLICA SUPERFICIALE

La bonifica bellica superficiale consiste nelle attività di ricerca, localizzazione e scoprimento di tutti gli ordigni, mine e residuati bellici di ogni genere e tipo nonché di tutte le masse metalliche presenti nel terreno fino a **cm. 100** di profondità dal piano campagna e nella loro successiva eliminazione, secondo le previste procedure.

La bonifica superficiale si articolerà nelle seguenti operazioni:

- suddivisione dell'area da bonificare in "campi" delle dimensioni di m. 50x50 e successivamente in "strisce" della larghezza massima di m. 0,80;
- esplorazione mediante impiego di apposito apparato di ricerca, per "strisce" successive, di tutta la superficie interessata passando lentamente al di sopra di essa, a non più di cm. 5 ÷ 6 di altezza;
- scoprimento degli ordigni e dei corpi metallici segnalati dall'apparato fino alla profondità di cm. 100 dal piano campagna, procedendo negli scavi di avvicinamento secondo le modalità indicate al precedente punto "F" delle **NORME GENERALI**.

La presente fase del servizio include le seguenti operazioni:

- localizzazione degli ordigni e corpi metallici;
- scavo e scoprimento degli stessi entro la profondità di cm. 100 dal piano esplorato;
- allontanamento eventuale del materiale escavato;
- esplorazione del fondo dello scavo con l'apparato di ricerca;
- riempimento sommario degli scavi stessi;
- smaltimento dei materiali metallici rinvenuti (qualora non di interesse per l'A.D.);
- operazioni da porre in essere in caso di rinvenimento di ordigni bellici, secondo quanto indicato al punto "G" delle **NORME GENERALI**.

BONIFICA BELLICA DI PROFONDITA' MEDIANTE TRIVELLAZIONE

La Bonifica Bellica di profondità viene svolta per ricercare, individuare e localizzare ordigni o masse ferrose interrati a profondità superiore a **cm. 100** dal piano campagna originario. Essa deve essere sempre preceduta dalla bonifica superficiale.

La bonifica di profondità si articolerà nelle seguenti operazioni:

- suddivisione dell'area da bonificare in quadrati aventi il lato di m. 2,80, che dovranno essere opportunamente numerati (come da schema in allegato "A");
- perforazione al centro di ciascun quadrato, a mezzo di trivella non a percussione, di un foro di diametro maggiore rispetto a quello della sonda dell'apparato rilevatore. Detta perforazione si eseguirà inizialmente per una profondità di cm. 100 dal piano campagna, corrispondente alla quota garantita con la bonifica superficiale preventivamente eseguita.
- inserimento della sonda dell'apparato rilevatore nel foro già praticato fino a raggiungere il fondo di questo; l'apparato, predisposto ad una maggiore sensibilità radiale, sarà capace di garantire la rilevazione di masse ferrose interrate entro un raggio di m. 2.
- effettuazione di una seconda perforazione fino a profondità di cm. 300, qualora l'apparato non abbia segnalato interferenze;
- proseguimento con perforazioni progressive di cm. 200 per volta, indagando il foro con la sonda dell'apparato rilevatore come in precedenza descritto, fino al raggiungimento della quota prevista. Nel caso di terreno inconsistente i fori perforati dovranno essere incamiciati mediante l'impiego di tubi in PVC;
- trascrizione sul rapporto giornaliero delle attività delle operazioni di perforazione e dell'esito dei progressivi sondaggi;

Una modalità particolare è quella realizzata mediante l'impiego trivelle che utilizzano aste cave amagnetiche, all'interno delle quali viene calata la sonda magnetometrica, per verificare il fondo foro prima di procedere alla successiva fase di perforazione.

BONIFICA BELLICA DI PROFONDITÀ MEDIANTE PENETROMETRI CON SONDA MAGNETOMETRICA INTEGRATA

Tale tecnica prevede l'impiego di un penetrometro munito di punta conica con integrato un sensore magnetometrico tri-direzionale in grado di rilevare chiaramente e registrare la variazione di campo magnetico indotta dalla presenza di masse metalliche nel sottosuolo, consentendo l'arresto in sicurezza, in automatico ovvero manuale da parte dell'operatore, del sistema, prima che la punta conica venga a contatto con le predette masse. Il penetrometro deve essere azionato da un sistema di tipo oleodinamico capace di fare avanzare la punta conica nel terreno a velocità costante, in maniera da non indurre vibrazioni.

Tale procedura può essere applicata predisponendo una *maglia di sondaggio* con distanza tra le perforazioni successive minore rispetto a quella prevista al precedente paragrafo 3, comunque tale da essere inferiore rispetto alla comprovata capacità della sonda magnetometrica in relazione alla particolare tipologia del terreno oggetto di indagine.

Essendo tale tecnica limitatamente invasiva, riducendo l'interasse tra le perforazioni e la sensibilità della sonda magnetometrica, è particolarmente idonea per l'impiego nelle adiacenze di strutture inamovibili contenenti intelaiature metalliche che possano dare origine ad interferenze ferromagnetiche a priori non differenziabili da quelle prodotte da un eventuale ordigno bellico interrato.

SCAVO A SEZIONE APERTA CON MEZZI MECCANICI E CONNESSO USO DI APPARATI DI RICERCA

Tali scavi sono da effettuarsi, a profondità superiore a cm. 100, in terreni di qualsiasi genere, natura e consistenza, sono eseguiti mediante impiego di idonei mezzi meccanici dotati di opportuni sistemi di protezione e muniti di benna liscia, che devono procedere a strati successivi, di spessore non superiore all'accertata capacità di rilevazione degli apparati di ricerca e previa verifica del terreno da escavare.

Essi sono, normalmente, finalizzati:

- all'avvicinamento ed allo scoprimento di ordigni esplosivi o di masse metalliche di qualsiasi genere segnalate dagli apparati di ricerca;
- scavi di sbancamento in terreni caratterizzati da un alto livello di contaminazione ferromagnetica.

SCAVO A SEZIONE OBBLIGATA CON MEZZI MECCANICI E CONNESSO USO DELL'APPARATO DI RICERCA

Tali scavi sono da effettuarsi, a profondità maggiore di cm. 100, in terreni di qualsiasi genere, natura e consistenza, sono eseguiti mediante impiego di idonei mezzi meccanici dotati di opportuni sistemi di protezione e muniti di benna liscia, che devono procedere a strati successivi, di spessore non superiore all'accertata capacità di rilevazione degli apparati di ricerca e previa verifica del terreno da escavare, fino alla profondità interessata, con verifica del fondo scavo.

Essi sono, normalmente, finalizzati:

- all'avvicinamento ed allo scoprimento di ordigni esplosivi o di masse metalliche di qualsiasi genere segnalate dagli apparati di ricerca in ambienti ristretti che non consentono l'esecuzione di scavi a sezione aperta;
- alla posa in opera di cablaggi, condutture di vario genere, impianti di scarico, o reti, da eseguire con una sezione ristretta in terreni caratterizzati da un alto livello di contaminazione ferromagnetica.

SCAVO A MANO E CONNESSO USO DELL'APPARATO DI RICERCA

Gli scavi a mano si effettuano per consentire lo scoprimento di ordigni esplosivi interrati a profondità superiore a cm. 100 dal piano campagna, laddove, per problemi operativi o mancanza di sufficiente spazio, non sia possibile l'uso di mezzi meccanici.

Nello scavo a mano occorre sempre procedere a strati successivi di spessore non superiore a 30 cm. procedendo alla verifica del fondo scavo prima di passare allo strato successivo.

Inoltre, si precisa che tale modalità operativa si applica quando si è in prossimità di una un'interferenza ferromagnetica tale da fare presumere la presenza di un ordigno bellico a distanza pari a circa un metro.

BONIFICA DA ORDIGNI BELLICI SUPERFICIALE E PROFONDA CON IMPIEGO DI APPARATO RILEVATORE, IN PRESENZA D'ACQUA

Qualora il terreno sul quale occorre eseguire le attività di bonifica bellica si trovi inondato da un quantitativo di acqua meteorica o di falda tale da non garantire l'efficace l'impiego degli apparati di ricerca, bisognerà provvedere, preventivamente, al prosciugamento del terreno mediante l'impiego di pompe idrovore e l'eventuale realizzazione di pozzi di drenaggio.

Successivamente si procede con le stesse procedure previste per la bonifica superficiale e quella profonda.

12. MISURE GENERALI PER L'ORGANIZZAZIONE DELLE EMERGENZE

Generalità circa l'organizzazione dei servizi di pronto soccorso, evacuazione ed antincendio

Relativamente all'organizzazione di appositi servizi di pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori è disposto che le imprese debbano organizzarsi e gestirli predisponendo personale addestrato e mezzi necessari a seguito di loro idonea valutazione dei rischi. I servizi, di cui sopra, saranno organizzati in maniera coerente e unitaria tenendo conto delle condizioni ambientali e a quelle che si possono verificare dall'avvicendamento delle Imprese.

Sarà redatto un protocollo di accordo fra l'Impresa Affidataria ed i subappaltatori. Questo protocollo terrà conto oltre che delle modalità di svolgimento delle attività anche delle modalità organizzative e della funzionalità del servizio per garantirne la continuità per la durata dei lavori, e la diffusione su tutto il tracciato del cantiere.

Il coordinatore in fase di esecuzione sarà portato a conoscenza dell'intero protocollo di emergenza. Nella redazione del protocollo di emergenza le imprese si adegueranno a quanto previsto nella normativa vigente ed a eventuali accordi con le autorità interessate.

Nessuna lavorazione potrà avere inizio prima della definizione e presentazione di detto protocollo dei contenuti e della applicazione del quale sono responsabili le Imprese coinvolte. Dovrà essere garantita una comunicazione via filo e/o via cellulare per le emergenze. Dovranno essere definiti con le autorità competenti le modalità per rendere rintracciabile il capo cantiere.

Le Imprese dovranno redigere un piano di emergenza che dovrà essere redatto contestualmente agli altri documenti e conterrà almeno i seguenti punti:

- nome delle imprese per le quali è stato redatto;
- numero di persone presumibilmente presenti;
- tipo di lavorazioni svolte e conseguenti rischi;
- modalità di identificazione del luogo dove si svolgono i lavori;

- persona dell'impresa responsabile della trasmissione delle Informazioni;
- modalità di trasmissione obbligatoria di dati relativi a cambiamenti significativi riguardanti il numero delle persone presenti in cantiere;
- esecuzione di lavori comportanti rischi particolari;
- numero di persone addestrate ai primo soccorso presenti in cantiere;
- modalità per effettuare la chiamata di pronto soccorso;
- cartello di chiamata dei soccorsi;
- consegne da osservare per assicurare il primo soccorso;
- modalità di primo soccorso per infortunati in zone di difficile accesso;
- misure da prendere per l'evacuazione di un ferito grave;
- materiale per la medicazione da tenere in cantiere;
- attrezzature e mezzi per il soccorso e l'antincendio da tenere in cantiere;
- modalità di prevenzione e lotta contro gli incendi.

Valutazione rischio incendio

Per la stesura dei protocolli, di cui sopra, le imprese dovranno effettuare per tempo la valutazione dei rischi da incendio relativamente alle lavorazioni da svolgere e i materiali in uso e dimensionare conseguentemente le misure di prevenzione e protezione.

In ogni caso saranno obbligatoriamente installati degli estintori appropriati per i differenti rischi:

- nei locali dove ci sono delle persone (baraccamenti);
- nelle aree di stoccaggio;
- vicino ai posti di lavoro che producono rischi di incendio per via di fiamme o scintille (cannelli, levigatrice, etc.).

Questi saranno individuati mediante esposizione della segnaletica riportante il pittogramma dell'estintore.

Nessuno potrà utilizzare gli estintori se non per motivi gravi e indispensabili. In questi eccezionali casi, gli unici possibili utilizzatori, potranno essere solamente coloro che avranno ricevuto una preventiva, precisa e specifica formazione da parte del Datore di Lavoro dell'impresa affidataria o esecutrice tenuto conto della presenza contemporanea dei lavoratori legati alle fasi di lavoro in atto nel contesto del cantiere.

13. SERVIZIO DI GESTIONE DELLE EMERGENZE

Sarà cura dell'Impresa Affidataria organizzare il servizio di emergenza ed occuparsi della formazione del personale addetto, specificando nel POS quali servizi intende adottare. Ogni impresa o lavoratore autonomo compilerà un modulo in cui saranno dichiarati i materiali facilmente infiammabili, le misure di prevenzione, la propria dotazione di estintori e attrezzatura per far fronte ad una eventuale emergenza.

In caso di allarme tutti i lavoratori saranno radunati in un apposito spazio sicuro, in cui non si

possano presentare rischi. Il Responsabile di cantiere, o un suo preposto, provvederà al controllo della presenza di tutti i lavoratori e provvederà alla chiamata dei Vigili del Fuoco, fornendo tutte le informazioni necessarie.

Sarà cura degli incaricati alla gestione dell'emergenza, debitamente individuati, l'uso degli estintori.

Allo scopo di evitare le occasioni di incendio è obbligatorio che si provveda a:

- utilizzare quantitativi strettamente necessari all'attività giornaliera di sostanze infiammabili; le quantità in eccesso non devono essere depositate in cantiere;
- eliminare giornalmente gli scarti infiammabili delle lavorazioni;
- prima di utilizzare fiamme libere o effettuare saldature elettriche, accertarsi che non vi siano materiali combustibili o sostanze infiammabili che possano essere raggiunti dalla fiamma o dal scintille, se necessario procedere all'allontanamento dei materiali combustibili o delle sostanze infiammabili o fare sospendere le altre lavorazioni con comunicazione diretta o attenersi scrupolosamente al cronoprogramma dei lavori consegnato dall'Impresa;
- verificare all'inizio della giornata lavorativa lo stato di conservazione dell'impianto elettrico, valutando lo stato di degrado o usura dei cavi elettrici e il loro percorso al fine di evitare l'intralcio ad attrezzature varie;
- verificare a fine giornata lavorativa che non vi siano lasciate attrezzature in genere sotto tensione;
- verificare a fine giornata lavorativa che non vi siano fiamme libere o calore, sostanze chimiche o elettricità, parti fumanti di elementi lavorati;
- ogni impresa o lavoratore autonomo compilerà un modulo in cui saranno dichiarati i materiali facilmente infiammabili, le misure di prevenzione, la propria dotazione di estintori e attrezzatura per far fronte ad un eventuale emergenza.

Allo scopo di salvaguardare l'incolumità dei lavoratori e di garantirne le migliori condizioni di soccorso possibili qualora occorrenti, l'Impresa dovrà fornire alle maestranze le necessarie informazioni generali di comportamento durante le emergenze, creando apposite squadre per la gestione delle specifiche emergenze incendio e pronto soccorso.

Il cantiere sarà dotato di:

- rete telefonica fissa e telefono cellulare efficiente destinato esclusivamente alla richiesta di soccorsi esterni;
- ricetrasmittenti per la comunicazione all'interno del cantiere;
- estintori a CO₂ e a polvere;
- dispositivo acustico (allarme), destinato ad informare dell'emergenza;
- presidi sanitari, come richiesti dalla vigente normativa.

In un luogo del cantiere a tutti accessibile (ad es. mensa, spogliatoio, ufficio della direzione dei lavori, ecc.) e posizionata in maniera da essere facilmente visibile, si provvederà a ubicare una planimetria dello stesso con la chiara indicazione della:

- localizzazione dei siti di sicurezza in relazione alle attività svolte;
- localizzazione dei siti di assistenza sanitaria;
- localizzazione dei mezzi di trasporto e di pronto soccorso;
- localizzazione delle attrezzature di emergenza e soccorso (idranti, estintori, ecc.);

- localizzazione delle vie di fuga e di emergenza (eventuali).

I datori di lavoro delle imprese esecutrici dei lavori devono adottare le misure necessarie ai fini della prevenzione incendi e dell'evacuazione dei lavoratori, nonché per il caso di "pericolo grave ed immediato". Per tale scopo, devono designare preventivamente i lavoratori incaricati della gestione dell'emergenza. Le misure da attuare sono sinteticamente riportate di seguito.

Al fine di porre in essere gli adempimenti di cui sopra i datori di lavoro (D.Lgs 81/08 - sezione VI - gestione delle emergenze):

- organizzano i necessari rapporti con i servizi pubblici competenti in materia di pronto soccorso, salvataggio, lotta antincendio e gestione dell'emergenza;
- designano, tenendo conto delle dimensioni dell'azienda ovvero dell'unità produttiva, lavoratori incaricati di attuare le misure di pronto soccorso, salvataggio, prevenzione incendi, lotta antincendio, e gestione dell'emergenza;
- programmano gli interventi, prendono i provvedimenti e danno istruzioni affinché i lavoratori possano, in caso di pericolo grave ed immediato che non può essere evitato, cessare la loro attività e mettersi al sicuro abbandonando il posto di lavoro;
- prendono provvedimenti necessari affinché qualsiasi lavoratore, in caso di pericolo grave ed immediato per la propria sicurezza ovvero 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.

14. ORGANIZZAZIONE DELLE EMERGENZE

(allegato XV cap.2, par. 2.1.2 lettera h, D.Lgs. 81/2008 e successive modificazioni)

Nel caso di incidente in cantiere il responsabile dell'Impresa Affidataria dell'attività di pronto soccorso constatata la gravità delle ferite, interviene con una prima medicazione.

Se il ferito non è in condizioni di essere trasportato, chiama il servizio di pronto soccorso 118 fornendo le indicazioni indispensabili esprimendosi in modo chiaro e conciso (proprie generalità con recapito telefonico, luogo ove convenire, tipo e gravità dell'incidente) e tutte le altre eventualmente richieste. Accompagna il ferito nell'auto ambulanza sino al suo ricovero o alla dimissione.

In caso di deambulazione accompagna in auto il lavoratore che ha subito l'incidente al Pronto Soccorso dell'Ospedale più vicino, eventualmente preannunciando al nosocomio l'arrivo, e lo assiste sino al ricovero od alla sua dimissione. Trascrive sul Registro degli infortuni i dati dell'incidente, la diagnosi e la prognosi e gli eventuali aggiornamenti.

Gestione delle emergenze

Il POS, nel capitolo relativo al piano di evacuazione, deve individuare uno o più punti di raccolta in cui fare convergere le persone in caso di emergenza per una migliore gestione della stessa.

Nel punto principale (solitamente scelto nell'area prossima al cancello di cantiere) il responsabile dell'Impresa per le emergenze impartisce le disposizioni del caso.

Si riportano nel seguito le indicazioni per il piano di emergenza volte ad indicare una traccia per quanto riguarda le misure da attuare nei casi di pronta evacuazione dei lavoratori, al verificarsi di incendio o di altro pericolo grave ed immediato, e nei casi in cui è necessario fornire un primo soccorso al personale colpito da infortunio.

PROGETTAZIONE ATI:

Il piano dovrà essere integrato e completato a cura dell'appaltatore in funzione della propria struttura organizzativa e tenendo conto della evoluzione dei lavori.

In particolare prescrivono:

- le azioni che i lavoratori devono mettere in atto in caso di incendio;
- le procedure per l'evacuazione dal luogo di lavoro che devono essere attuate dai lavoratori e da altre persone presenti;
- le disposizioni per richiedere l'intervento dei Vigili del Fuoco e del servizio di Pronto Soccorso pubblico;
- gli interventi di primo soccorso da attuare nei confronti di eventuale infortunio;

Presidi antincendio previsti

I presidi antincendio previsti in cantiere sono:

- estintori portatili a polvere tipi ABC collocati in maniera tale che la distanza massima da percorrere per raggiungere il più vicino non superi i 20m;
- segnaletica di emergenza.

Azioni che i lavoratori devono mettere in atto in caso di incendio

Nel caso in cui il lavoratore ravvisi un incendio deve:

- non perdere la calma;
- valutare l'entità dell'incendio;
- telefonare direttamente ai Vigili del Fuoco per la richiesta di pronto intervento;
- applicare le procedure di evacuazione.

Procedure di evacuazione fino al punto di raccolta

Nel caso in cui il lavoratore è avvisato dell'emergenza incendio, o di altre calamità, deve porre in atto le seguenti azioni:

- non perdere la calma;
- abbandonare il posto di lavoro evitando di lasciare attrezzature che ostacolano il passaggio di altri lavoratori;
- percorrere le vie di esodo più opportune in relazione alla localizzazione dell'incendio, evitando, per quanto possibile, di formare calche;
- raggiungere il luogo sicuro situato all'esterno del cantiere ed attendere l'arrivo dei soccorsi.

Gli addetti all'emergenza devono applicare le seguenti procedure:

- in caso di incendio di modesta entità intervengono con i mezzi estinguenti messi a loro disposizione;
- in caso di incendio valutato non domabile devono attivare le seguenti procedure di evacuazione rapida:
 - valutare quale via d'esodo sia più opportuno percorrere e indicarla agli altri lavoratori;
 - accertarsi che sia stato dato l'allarme emergenza;
 - servirsi dell'estintore per aprire l'eventuale incendio che ostrisce la via d'esodo;
 - attivare la procedura per segnalare l'incendio o alta emergenza ai Vigili del Fuoco e/o ad alti centri di coordinamento di soccorso pubblico e richiedere, se del caso, l'intervento del pronto soccorso sanitario;
 - raggiungere il luogo sicuro di raccolta dei lavoratori e procedere all'identificazione delle eventuali persone mancanti servendosi dell'elenco dei presenti al lavoro;

- attendere l'arrivo dei soccorsi pubblici e raccontare l'accaduto.

Modalità di chiamata dei soccorsi pubblici

All'interno del cantiere sarà disponibile un telefono per chiamate esterne.

Colui che richiede telefonicamente l'intervento, deve comporre il numero appropriato alla necessità (vigili del fuoco per l'incendio, Prefettura per altre calamità, Croce Rossa o altro per richiesta ambulanza) tra quelli indicati nell'elenco sottostante. Deve comunicare con precisione l'indirizzo e la natura dell'intervento, accertarsi che l'interlocutore abbia capito con precisione quanto detto.

I numeri da comporre per la richiesta d'intervento dei servizi pubblici sono i seguenti:

Vigili del Fuoco	115
Unità di pronto soccorso (ospedale)	118
Soccorso pubblico di emergenza (polizia)	113
Medico competente ditte esecutrici lavori	_____

Copia dell'elenco e delle relative procedure sopra indicate o in dotazione all'azienda deve essere consegnata ad ogni lavoratore.

Procedure di primo soccorso

Infortuni possibili nell'ambiente di lavoro

In cantiere è statisticamente accertato che le tipologie di lesioni con accadimento più frequente sono le ferite, le fratture e le lussazioni, distrazioni e contusioni. Inoltre, richiedono particolare attenzione l'elettrocuzione e la intossicazione.

Per queste lesioni devono essere attuate le seguenti misure.

Norme a carico dei lavoratori

Il lavoratore che dovesse trovarsi nella situazione di essere il primo ad essere interessato da un infortunio accaduto ad un collega deve:

- valutare sommariamente il tipo di infortunio;
- attuare gli accorgimenti sopra descritti;
- avvisare prontamente l'addetto al pronto soccorso, accertandosi che l'avviso sia ricevuto con chiarezza.

Norme a carico dell'addetto al pronto soccorso

L'addetto al pronto soccorso deve inoltre provvedere alle seguenti misure di primo intervento:

- a) Ferite gravi
 - allontanare i materiali estranei quanto possibile;
 - pulire l'area sana circostante la ferita con acqua e sapone antisettico;
 - bagnare la ferita con acqua ossigenata;
 - coprire la ferita con una spessa compressa di garza sterile;
 - bendare bene e richiedere l'intervento di un medico o inviare l'infortunato in ospedale.
- b) Emorragie
 - verificare, nel caso di emorragie esterne, se siano stati attuati provvedimenti idonei per fermare la fuoriuscita di sangue;
 - in caso di una emorragia controllata con la semplice pressione diretta sulla ferita, effettuare una medicazione complessiva, sufficientemente stretta da mantenere il blocco dell'emorragia, ma non tanto da impedire la circolazione locale;
 - in caso di sospetta emorragia interne mettere in atto le prime misure atte ad evitare

l'insorgenza o l'aggravamento di uno stato di shock (distendere la vittima sul dorso od in posizione laterale con viso reclinato lateralmente, allentare colletti e cinture, rimuovere una eventuale dentiera, coprire con una coperta...);

- sollecitare il trasporto in ospedale mediante ambulanza.

c) Fratture

- non modificare la posizione dell'infortunato se non dopo aver individuato sede e natura delle lesioni;
- evitare di fargli assumere la posizione assisa od eretta se non dopo aver appurato che le stesse non comportino pericolo;
- immobilizzare la frattura il più presto possibile;
- nelle fratture esposte limitarsi a stendere sopra la ferita, senza toccarla, delle compresse di garza sterile;
- non cercare mai di accelerare il trasporto del fratturato in ambulatorio e/o in ospedale con mezzi non idonei o pericolosi onde evitare insorgenza di complicazioni;
- mantenere disteso il fratturato in attesa di una barella e/o di un'ambulanza.

d) Ustioni

Risulta necessario un pronto ricovero in ospedale, per un trattamento di rianimazione, quando l'ustione coinvolge il 20% della superficie corporea, con lesioni che interessano l'epidermide e il derma, con formazione di bolle ed ulcerazioni (II grado) od il 15% con lesioni comportanti la completa distruzione della cute ed eventualmente dei tessuti sottostanti (III grado)

Si dovrà evitare:

- di applicare grassi sulla parte ustionata, in quanto possono irritare la lesione, infettandola e complicandone poi la pulizia;
- di usare cotone sulle ustioni con perdita dell'integrità della cute per non contaminarla con frammenti di tale materiale;
- di rompere le bolle, per i rischi di infettare la lesione.

Primi trattamenti da praticare:

- in caso di lesioni molto superficiali (I grado) applicare compresse di acqua fredda, quindi pomata antisettica anestetica, non grassa;
- nelle ustioni di II grado, pulire l'area colpita da eventuali impurità presenti utilizzando garza sterile e soluzioni antisettiche, immergere, poi, la lesione in una soluzione di bicarbonato di sodio, applicare successivamente, pomata antisettica anestetica; provvedere comunque ad inviare l'infortunato presso un ambulatorio medico;
- in caso di ustioni molto estese o di III grado con compromissione dello stato generale, provvedere all'immediato ricovero ospedaliero, richiedendo l'intervento di una ambulanza. In attesa sistemare l'ustionato in posizione reclinata, con piedi alzati (posizione antishock), allontanare con cautela indumenti, togliere anelli e braccialetti, somministrare liquidi nella maggiore quantità possibile.

Nelle ustioni da agenti chimici:

- allontanare immediatamente la sostanza con abbondante acqua;
- se il prodotto chimico è un acido trattare la lesione con una soluzione di bicarbonato di sodio;
- se è una base con una miscela di acqua ed aceto, metà e metà.

e) Elettrocuzioni

In caso di apnea, praticare la respirazione bocca - naso. Nel contempo, provvedere all'intervento di una ambulanza per poter effettuare, prima possibile, respirazione assistita con ossigeno e ricovero ospedaliero. Qualora mancasse il "polso" eseguire massaggio

cardiaco.

Massaggio cardiaco esterno

Indicazione

Arresto cardiocircolatorio (azione cardiaca non rilevabile): in caso di incidente da corrente elettrica, trauma arresto respiratorio primario, infarto cardiaco,...

Respirazione artificiale

Indicazione

Arresto respiratorio in caso di:

- arresto circolatorio;
- ostruzione delle vie aeree;
- paralisi respiratoria centrale per emorragia, trauma, intossicazione;
- paralisi respiratoria periferica, per paralisi neuromuscolare, farmaci.

Tecnica

1) assicurare la pervietà delle vie aeree (iperestendere il collo del malato e tenere sollevata la mandibola) per favorire la fuoriuscita di secrezioni, alimenti, ..., dalla bocca, porre il paziente su un fianco, tenendo sempre la testa iperestesa.

2) respirazione bocca - naso:

- estendere il capo indietro: una mano sulla fronte, l'altra a piatto sotto il mento;
- spingere in avanti la mandibola e premere contro il mascellare in modo da chiudere la bocca;
- la bocca dell'operatore circonda a tenuta l'estremità del naso, in modo da espirarvi dentro;
- insuffluare per 3 secondi, lasciare il paziente espirare spontaneamente per 2 secondi - la frequenza che ne risulta è di 12 respiri al minuto;
- osservare che il torace del paziente si alzi e si abbassi.

Se non è possibile utilizzare il naso (ferite...) si può usare nella stessa maniera la bocca (respirazione bocca a bocca). In quest'ultimo caso è consigliabile l'uso di un tubo a due bocche.

f) Intossicazione acuta

- In caso di contatto con la cute verificare se siano stati asportati vestiti e se è stato provveduto alla pulizia della cute con acqua saponata. Se il contatto è avvenuto con acidi lavare con una soluzione di bicarbonato di sodio. Se, invece, il contatto è stato con una sostanza alcalina, lavare con aceto diluito in acqua o con una soluzione di succo di limone.
- Se la sostanza chimica lesiva è entrata in contatto con gli occhi lavare abbondantemente con acqua o soluzione fisiologica, se non si conosce la natura dell'agente chimico; con una soluzione di bicarbonato di sodio al 2,5% nel caso di sostanze acide, con una soluzione glucosata al 20% e succo di limone nel caso di sostanze alcaline.
- Se il lavoratore vomita adagiarlo in posizione di sicurezza con la testa più in basso del corpo, raccogliendo il materiale emesso in un recipiente.
- Togliere indumenti troppo stretti, protesi dentarie ed ogni altro oggetto che può creare ostacolo alla respirazione.
- In caso di respirazione inadeguate con cianosi labiale, praticare respirazione assistita controllando l'estensione toracica e verificando che non vi siano rigurgiti.
- Se vi è edema polmonare porre il paziente in posizione semi eretta.

- Se il paziente è in stato di incoscienza porlo in posizione di sicurezza.
- Richiedere sempre l'immediato intervento di un medico o provvedere al tempestivo ricovero dell'intossicato in ospedale, fornendo notizie dettagliate circa le sostanze con cui è venuto a contatto.

15. CANTIERIZZAZIONE - SCELTE PROGETTUALI ED ORGANIZZATIVE

15.1. PREMESSA

La presente relazione tratta il processo di cantierizzazione relativamente al progetto definitivo degli interventi di "E45-SISTEMAZIONE STRADALE DEL NODO DI PERUGIA – Tratto Madonna del Piano - Collestrada" insistenti nei territori comunali di Perugia e Torgiano in provincia di Perugia.

Lo scopo di tale progettazione vede in primo luogo l'aumento dei Livelli Operativi di Servizio (LOS) mediante la realizzazione di nuovo tratto stradale di bypass delle zone industriali di Ponte San Giovanni e Collestrada e degli svincoli dell'intersezione tra l'autostrada E45, S.S75 e S.S.3 BIS

Tali interventi prevedono la realizzazione di:

- Realizzazione del nodo in loc Madonna del Piano tramite rampe in ingresso e in uscita circa al pK 066+000 dell'E45
- Realizzazione di nuovo rilevato stradale con sviluppo circa SO-NE
- Realizzazione del Viadotto di scavalco del Tevere di lunghezza 660 m
- Realizzazione di nuovo rilevato con sviluppo circa SO-NE dal viadotto al piede della S.P.401, Via Ferriera
- Realizzazione della galleria artificiale di imbocco alla galleria naturale tramite tecnica Cut and Cover (Milano)
- Realizzazione di rotatoria compatta DN 32 all'incrocio tra Via della Valtiera e Via Ferriera
- Realizzazione delle gallerie naturali di lunghezza 1.630 m
- Realizzazione delle gallerie artificiali in uscita, lunghezza 600 m
- Realizzazione del tratto di raccordo tra l'uscita della galleria ed E45 esistente
- Realizzazione degli svincoli di raccordo tra E45, S.S.75 e S.S.3 Bis del Nodo di Collestrada.

Il tratto interessato dalle lavorazioni in progetto rappresenta un punto nevralgico per l'economia dell'intera regione visto la coincidenza delle viabilità che collegano Foligno, Cesena e Roma.

Questa soluzione progettuale garantisce sicuramente un incremento dei benefici in termini di qualità della vita, di salvaguardia dell'incolumità e facilitazione della fruizione dei servizi che la regione offre alla pubblica utenza e all'attività turistica oltre che alla diminuzione dei tempi di percorrenza soprattutto negli orari di punta dove le viabilità risultano congestionate dall'eccessivo traffico.

Al fine di ridurre al minimo i disagi connessi con il processo produttivo dell'opera ed individuare contestualmente le misure mitigative e compensative necessarie per garantire la salvaguardia paesaggistico-ambientale dell'ambito territoriale interessato dai lavori, sono stati analizzati gli aspetti legati alla realizzazione dell'opera rivolgendo particolare attenzione alla risoluzione preventiva delle interferenze tra la viabilità esistente e la realizzazione delle opere.

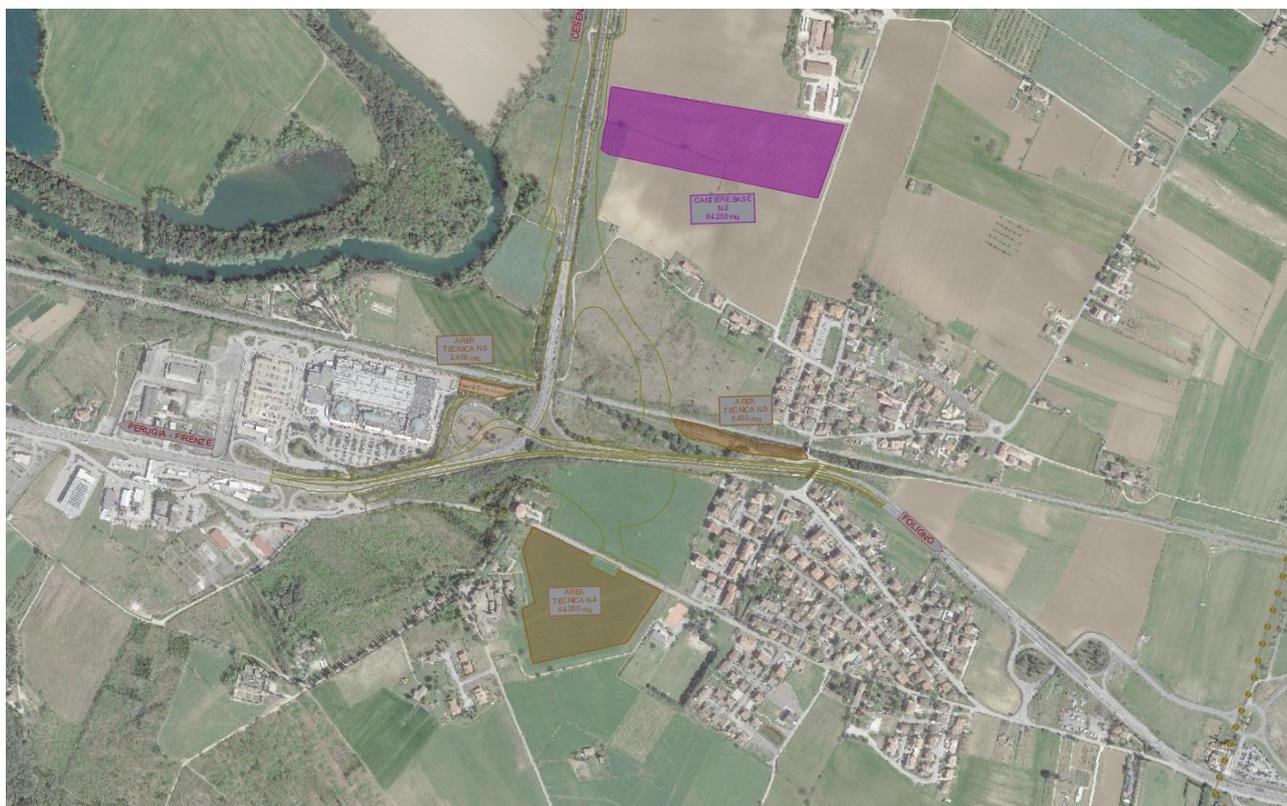
Dette interferenze sono sia di tipo diretto, in quanto i lavori determineranno inevitabili disagi all'utenza ordinaria che subirà necessariamente delle interruzioni e delle deviazioni, sia di tipo indiretto per effetto dei maggiori volumi di traffico che si registreranno sulla viabilità esistente interessata dai percorsi alternativi individuate per ogni fase e dai percorsi dei mezzi operativi di cantiere.

15.2. LOCALIZZAZIONE AREE DI CANTIERE

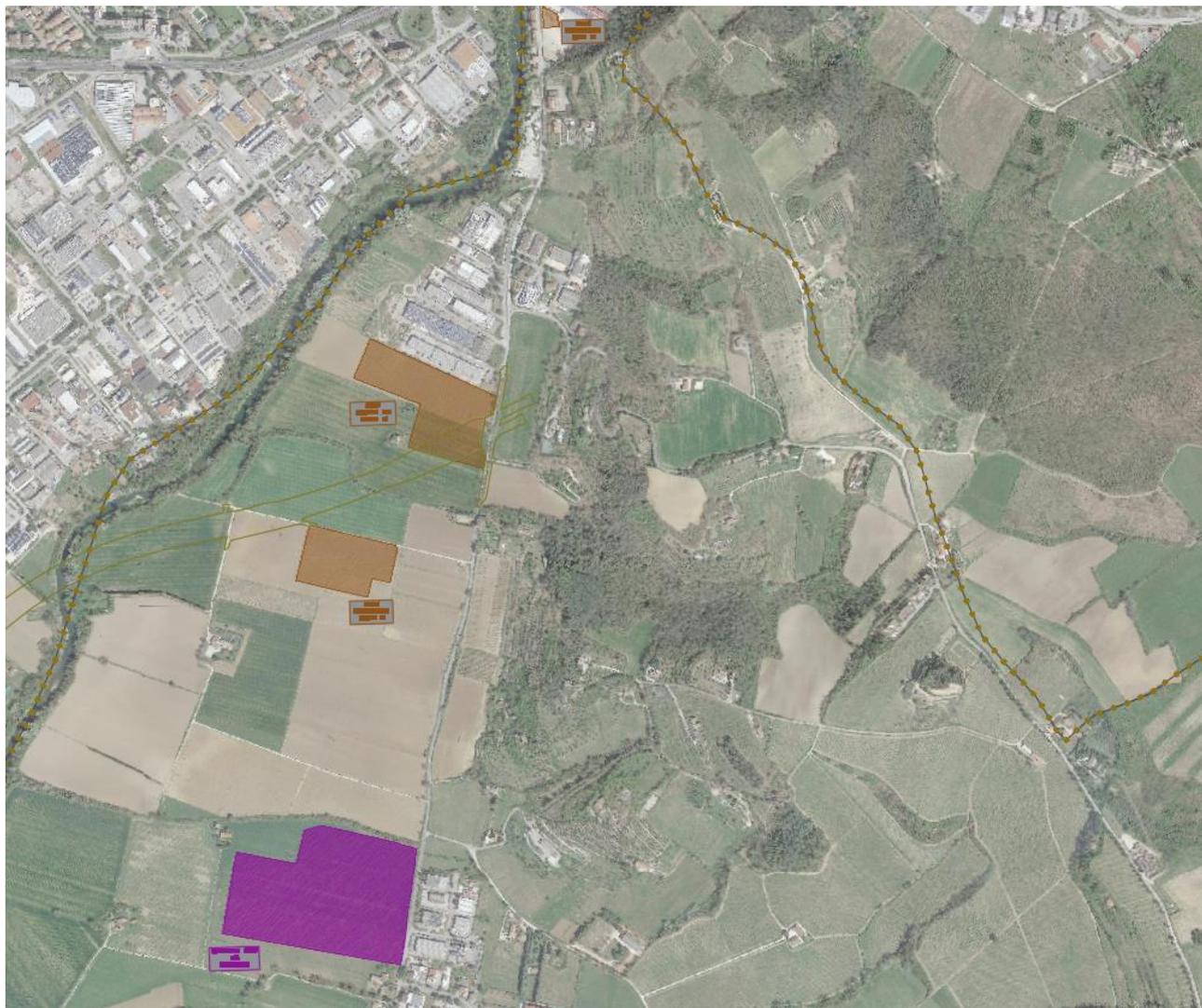
I criteri generali adottati per l'individuazione delle aree di cantiere sono stati definiti in relazione alle seguenti priorità:

- ricercare localizzazioni in cui non ricadono coltivazioni di pregio (uliveti, frutteti e vigneti), al fine di evitare l'occupazione temporanea di suolo pregiato e successivi onerosi interventi di riqualificazione ambientale;
- ricercare aree in prossimità della strada in progetto o di strade locali ad essa facilmente connesse, al fine di individuare aree di stoccaggio facilmente raggiungibili dai mezzi di trasporto;
- individuare zone con caratteristiche morfologiche di adeguata estensione e modesta acclività, in modo da limitare le operazioni di sbancamento;
- evitare impatti su ricettori sensibili insediati in prossimità delle aree operative.

Di seguito si riportano degli stralci planimetrici illustrativi dell'ubicazione delle aree di cantiere suddivise in tratti di competenza (Tratto Nodo Mdp, tratto intermedio ad O del Tevere, tratto intermedio a E del Tevere e Tratto a N del tracciato corrispondente al Nodo di Collestrada)



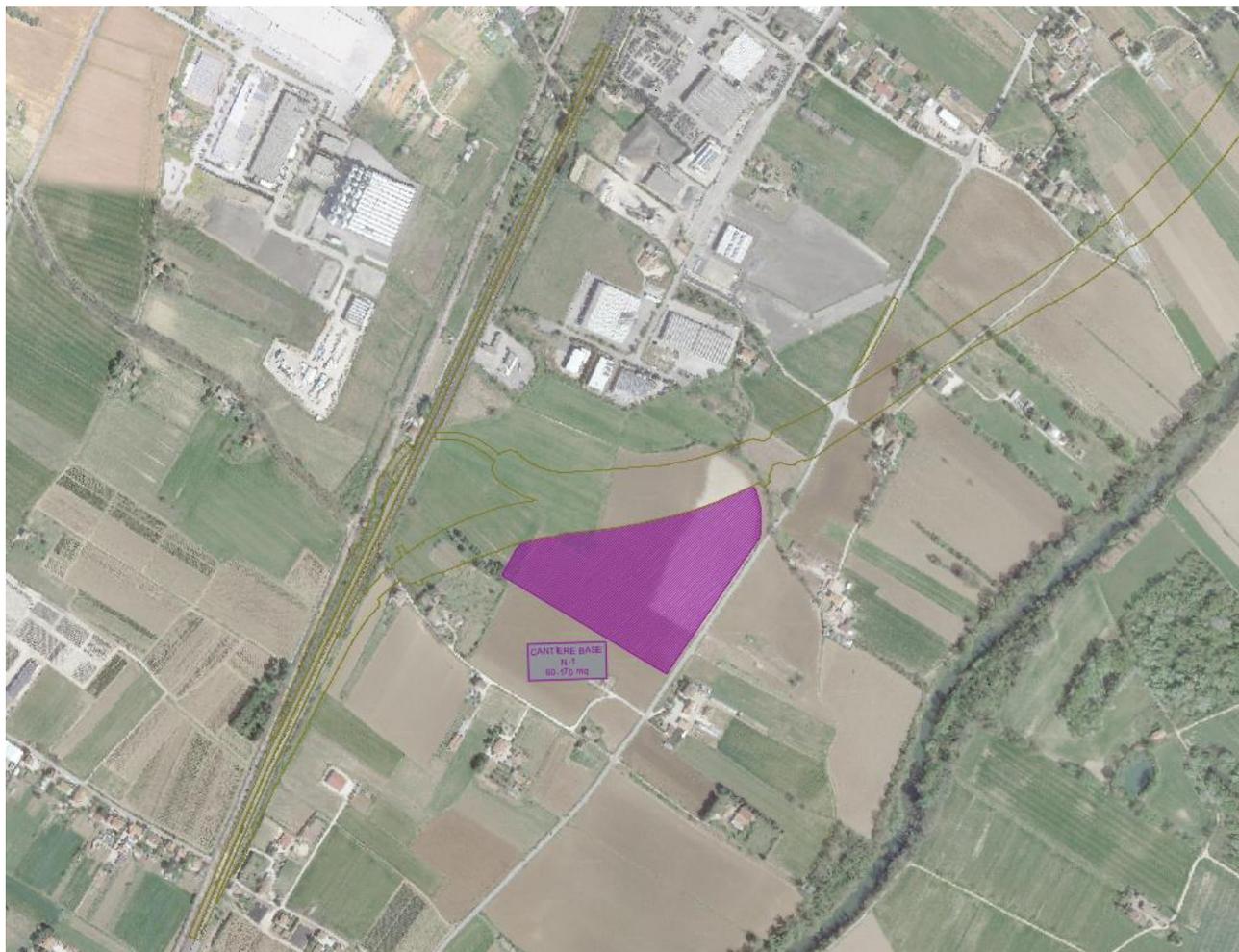
Stralcio planimetrico del tratto a N del tracciato, corrispondente al Nodo di Collestrada



Stralcio planimetrico del tratto intermedio a E del Tevere



Stralcio planimetrico del tratto intermedio a E del Tevere



Stralcio planimetrico del tratto Nodo Mdp

Le aree di cantiere previste sono di quattro tipologie:

- Cantieri base, di maggiore estensione, sono localizzati nei punti strategici del tracciato, per facilitare l'approvvigionamento dei materiali da parte delle aree tecniche e dai cantieri operativi e mobili.
Sono aree adibite al trattamento dei materiali, allo stoccaggio delle forniture più voluminose, Sono attrezzate con uffici, spogliatoi, servizi, mensa, dormitori, magazzini, officine, etc;
- Aree tecniche temporanee, di maggiore estensione, localizzate in corrispondenza delle opere principali, attivi fino a realizzazione ultimata.
Sono attrezzate in funzione delle lavorazioni previste e in maniera più o meno completa con uffici, spogliatoi, servizi, mensa, magazzini, officine, etc;
- Cantieri operativi, delimitano le aree di progetto interessate dalle lavorazioni, esse comprendono l'ingombro delle aree di progetto più una fascia aggiuntiva esterna di circa 3 m, ove necessario, per consentire le lavorazioni al piede dei rilevati stradali.
- Cantieri mobili, di minore estensione, sono i cantieri che interessano le lavorazioni di adeguamento del tracciato esistente; essi prevedono la lavorazione di una careggiata alla volta e quindi presuppongono tratti con restringimento di carreggiata e doppio senso di circolazione.

Di seguito viene riportata una tabella di massima relativa alle Aree tecniche che ogni Cantiere base dovrà servire in ogni fase

Nome Cantiere	A.T. servite in FASE 1	A.T. servite in FASE 2	A.T. servite in FASE 3
Cantiere Base n.1	A.T. 1, A.T. 6	A.T. 1 ridotto, A.T. 6	
Cantiere Base n.2	A.T. 0, A.T. 2, A.T. 3	A.T. 3	A.T. 3 ridotta
Cantiere Base n.3	A.T. 4, A.T. 5, A.T. 6	A.T. 5, A.T. 6	

L'approntamento dei campi base e delle aree tecniche, verrà preceduto dalla FASE 0 nella quale viene condotta l'attività di bonifica degli ordigni bellici (B.O.B.), mentre la risoluzione di eventuali interferenze con il progetto sarà demandata all'inizio delle singole fasi operative.

Dal momento in cui, in base all'articolazione delle fasi di lavoro, talune aree tecniche risultano non più utilizzate, esse saranno dismesse e ripristinate alle condizioni ante operam. Per ripristino s'intende lo smobilizzo del cantiere, il riallineamento delle quote con quelle dello stato di fatto e le eventuali operazioni di rinaturalizzazione. Tale processo si applica anche ai cantieri operativi.

Al fine di consentire una approfondita valutazione delle caratteristiche funzionali e dimensionali di ogni singola area di caratterizzazione, si è prodotta una specifica documentazione (vedi Tav. T00CA00CANSC01_A, T00CA00CANPO01_A, T00CA00CANPO02_A, T00CA00CANPO03_A, T00CA00CANPO04_A, T00CA00CANPO05_A, T00CA00CANPO06_A) a cui si rimanda per eventuali verifiche ed approfondimenti.

Il posizionamento dei vari fabbricati all'interno delle aree di cantierizzazione è stato progettato in modo tale da ottenere un disegno distributivo ordinato e per quanto possibile compatto; tutti i servizi sono accessibili mediante un'adeguata viabilità ed il numero dei parcheggi è stato calcolato in relazione alla domanda generata dal numero presunto di addetti.

Le aree di cantiere saranno delimitate con una recinzione fissa per tutta la durata dei lavori e lungo tutto il perimetro dell'area di cantiere. Tutti gli accessi al cantiere saranno realizzati con cancelli chiudibili nell'orario non lavorativo; in prossimità degli accessi sarà posta la segnaletica informativa da rispettare per accedere al cantiere.

Ai fini della sicurezza, nel cantiere sarà realizzata l'illuminazione artificiale del perimetro esterno e delle aree interne. Sarà inoltre prevista l'illuminazione di sicurezza nelle zone delle vie di esodo e dei locali dell'impianto per indicare le uscite di sicurezza.

Il piano viabile dei percorsi di servizio e dei piazzali interni alle aree di cantiere sarà realizzato in gran parte con inerti di varie pezzature, miscelati secondo una opportuna curva granulometrica e adeguatamente costipati. Nelle zone in cui risulta possibile lo sversamento di sostanze inquinanti, quali le aree occupate dall'officina, dalle cisterne, dal lavaggio dei mezzi operativi e dal deposito dei casseri e delle armature, sarà posta in opera una pavimentazione impermeabile, delimitata da cordoli che consentano la raccolta delle acque meteoriche ed il relativo smaltimento.

Per lo smaltimento dei reflui, sarà necessario ricorrere a impianti di depurazione e/o fosse Imhoff, mentre per l'approvvigionamento idrico si farà ricorso a idonee cisterne o comunque di si dovrà valutare la possibilità di convenzionare con privati l'approvvigionamento di acqua tramite opere di captazione esistenti già individuate negli elaborati grafici relativi al censimento delle interferenze (T00IN00INTPL01_A, T00IN00INTPL02_A, T00IN00INTSC01_A)

15.3. PRINCIPALI DOTAZIONI IMPIANTISTICHE DEI CANTIERI

Si riporta nel seguito un'indicazione della tipologia di impianti di cui i cantieri saranno dotati.

15.3.1. IMPIANTI DI BETONAGGIO

Saranno previsti impianti di betonaggio in grado di soddisfare il fabbisogno di calcestruzzo e la cui posizione, numero e caratteristiche saranno determinate prendendo in considerazione, oltre alle quantità, anche il massimo fabbisogno contemporaneo ed i tempi di percorrenza tra cave, impianto ed opere.

15.3.2. TRATTAMENTO ACQUE REFLUE

Nei cantieri sono previsti impianti per il trattamento delle acque torbide da restituire ai ricettori finali con caratteristiche di torpidità, di acidità e di contenuti di sostanze nocive consentite dalle attuali normative vigenti in materia.

15.3.3. IMPIANTI ELETTRICI, DI MESSA A TERRA E DI PRODUZIONE IN EMERGENZA

L'elettrificazione dei cantieri sarà fornita dall'ENEL, mediante linee aeree alla tensione di 20kV in apposite cabine di ricezione predisposte nei rispettivi punti di allacciamento nelle località e con le potenze di utilizzo necessarie. La cabina di consegna sarà realizzata in prefabbricato metallico di tipo container, con spazi e ingombri come prescritto nelle prescrizioni ENEL, affiancata vi sarà la cabina di distribuzione primaria equipaggiata con gli interruttori di protezione per le linee di distribuzione primaria. Dalla cabina di distribuzione primaria si dipartiranno le alimentazioni alle cabine container secondarie. Gli impianti elettrici di cantiere saranno conformi alla normativa Italiana e normative europee vigenti. Per quanto riguarda la protezione contro i contatti indiretti si opererà in generale per la protezione con interruzione automatica del circuito installando interruttori differenziali con taratura selettiva dall'utilizzatore ai quadri di distribuzione. L'impianto di messa a terra dovrà essere realizzato in modo da soddisfare le prescrizioni delle Norme CEI 11. Una volta realizzati gli impianti elettrici saranno effettuate le verifiche prescritte dalle Norme CEI 64-8 e la documentazione prevista ai sensi della legge 46/90.

15.3.4.

L'illuminazione delle aree di cantiere fisse sarà realizzata con proiettori del tipo stradale installati su palo (h.f.t. 10m) a singolo o doppio sbraccio a seconda degli utilizzi, mentre l'illuminazione delle aree esterne sarà integrata dove opportuno con proiettori adatti per installazione a parete. Essi verranno alimentati dai rispettivi quadri elettrici di pertinenza, con appositi interruttori crepuscolari con circuito di commutazione manuale e relè orario. Invece, per quanto riguarda i cantieri operativi, l'illuminazione sarà garantita da riflettori mobili su gruppo elettrogeno alimentato a carburante.

16. CANTIERIZZAZIONE

Per l'esecuzione dei lavori sono stati definiti tre campi base, ubicati in maniera tale da creare dei tragitti uniformi in termini di tempi di percorrenza e distanze dalle rispettive aree tecniche. Due di questi, sono stati ubicati ai vertici dell'intervento per facilitare gli approvvigionamenti dei materiali dai centri autorizzati mentre l'altro, il n. 2 è stato ubicato nella parte intermedia, per facilitare gli spostamenti verso l'area tecnica al servizio delle lavorazioni della galleria. In linea generale l'ubicazione dei CB è stata effettuata anche in ragione del fatto che il tracciato risulta suddiviso, a causa della morfologia e della presenza del Tevere, in 3 sotto tratte:

- Tratta ad E del Tevere
- Tratto intermedio compreso tra il Tevere e l'ingresso in galleria
- Tratto finale, ad O del Tevere, corrispondente al Nodo di Collestrada

Oltre ai campi base sono state individuate n.7 aree tecniche, distribuite lungo tutto il tracciato in corrispondenza o nelle immediate vicinanze delle opere principali.

Nello specifico ogni opera avrà una o più aree tecniche al suo servizio, che saranno attive durante le fasi di lavorazioni fino alla fine della sua realizzazione (non si esclude che in fase esecutiva si manifesti la necessità di mantenere operativa un'area la cui opera è già stata terminata).

In generale tali aree, sono state collocate geograficamente tenendo conto della distanza tra le varie opere, quella tra le aree tecniche ed in maggior luogo la compatibilità plano-altimetrica e l'interferenza con aree d'esondazione.

Le considerazioni fatte sul dimensionamento delle aree riguardano in particolar modo il grande impatto e i disagi che i trasporti di materiale da parte dei mezzi pesanti, da e verso tali aree, creerebbero all'utenza ordinaria.

Per questa ragione le aree tecniche ospitano al loro interno ampie aree dedicate allo stoccaggio delle terre e rocce da scavo sia in provenienti da cave di prestito sia destinate a rifiuto e recupero, in modo tale da massimizzare gli stock ed evitare, per quanto possibile il transito di mezzi pesanti sulle viabilità esistenti già di per se congestionate negli orari di punta e nei giorni festivi.

Tali trasporti infatti, dovranno necessariamente essere eseguiti durante gli orari notturni.

Nelle tabelle di seguito riportate vengono indicate le superfici dei singoli Campi Base e delle Aree tecniche, e le loro coordinate geografiche in formato decimale, nel sistema di riferimento WGS84_Grande estensione_EPSG 3857.

Nome Cantiere	Superficie Totale (mq)	Coordinate ellissoidiche_WGS 84_EPSG:3857 (Formato decimale)
Cantiere Base n.1	60.170	lat: 43,063027°N long:12,418187°E
Cantiere Base n.2	112.730	lat: 43,067550°N long: 12,443909°E
Cantiere Base n.3	64.230	lat: 43,093469' N long: 12,477139°E
Area tecnica n.0	1.530	lat: 43,086765°N long: 12,449975°E
Area tecnica n.1	34.770	lat: 43,071219°N long: 12,431414°E
Area tecnica n.2	28.500	lat: 43,074917°N long: 12,443690°E
Area tecnica n.3	49.290	lat: 43,078148°N long: 12,447058°E
Area tecnica n.4	44.380	lat: 43,085100°N long: 12,475759°E
Area tecnica n.5	6.450	lat: 43,088186°N long: 12,477989°E
Area tecnica n.6	2.400	lat: 43,089000°N long: 12,472521°E
Totale	404.450	

Per i Campi Base n.1 e n.2 e n.3 è stato previsto un layout con tutti gli apprestamenti funzionali al cantiere stesso individuando le zone da dedicare ai servizi, ai dormitori ed alle aree di lavorazione, stoccaggio e lavaggio del materiale.

Le viabilità interne sia ai cantieri base che alle aree tecniche prevedono, laddove risultano a doppio senso di circolazione, delle larghezze di 12 m per quelle dedicate al passaggio di mezzi pesanti e di 6 m per quelle destinate al transito dei mezzi leggeri; laddove il senso è unico invece, rispettivamente di 6m e 3m come illustrato dagli stralci planimetrici sopra riportati e dall'elaborato "T00CA00CANSC01_A - Schede dei Cantieri - Cantieri Base ed Aree Tecniche".

Si allega di seguito uno schema tipologico di Cantiere Base e Area tecnica.



Figura 5.6.2 –Schema tipologico Cantiere Base ed Aree tecniche - Dettagli campi base

Tutti i cantieri dovranno essere opportunamente recintati perimetralmente e dovrà essere previsto per ogni cantiere un servizio di guardiania per controllare gli ingressi/uscite. Oltre alla recinzione sopra descritta i cantieri saranno perimetrati con una duna di altezza minima 1m necessaria alla mitigazione acustica e alla protezione dallo sversamento accidentale delle acque. Le aree di stoccaggio saranno delimitate e protette con recinzioni antipolvere di altezza almeno 1 m maggiore rispetto alla parte più alta del cumulo di materiale stoccato.

Per meglio chiarire le scelte progettuali in merito all'ubicazione dei vari Cantieri risulta necessario disarticolare la fasizzazione dei lavori.

A questo proposito sono state individuate 3 fasi di lavoro principali, che scandiranno i tempi delle lavorazioni relative alle opere più importanti.

Per ogni fase vengono individuate sia le viabilità alternative che le ricuciture, tali da mantenere in esercizio la viabilità locale bypassando quelle interrotte dalle lavorazioni in progetto.

Inoltre, al fine di non intercludere alcun fondo durante le lavorazioni, e per garantire l'accesso alle abitazioni e/o ad attività commerciali, si realizzeranno dei nuovi accessi temporanei.

Laddove invece le lavorazioni presuppongono la demolizione di accessi privati, allo stesso modo verranno realizzati degli accessi permanenti.

L'indirizzo di progetto, per quanto riguarda la rete di viabilità alternative, è stato quello di utilizzare il più possibile sedimi stradali esistenti tanto per le viabilità alternative quanto per quelle provvisorie di cantiere.

Qualora le aree tecniche non risultino accessibili dalle strade esistenti, verranno realizzate apposite piste di cantiere.

Le nuove viabilità finora descritte saranno così realizzate:

- **piste di cantiere:** strato di misto granulare stabilizzato di 30 cm con trattamento di depolverizzazione superficiale, per una piattaforma larga 6 m;
- **viabilità provvisoria di ricucitura:** strato di misto granulare stabilizzato di 30 cm + 5 cm di binder semichiuso per una piattaforma di larghezza di 5 m;
- **viabilità interna ai cantieri:** strato di misto granulare stabilizzato di 30 cm con trattamento di depolverizzazione superficiale, per una piattaforma di larghezza di 12 m o 6 m a seconda dei casi, ove è previsto il passaggio dei mezzi pesanti (vedi elaborato T00CA00CANSC01_A - Schede dei Cantieri - Cantieri Base ed Aree Tecniche) e larghezza di 6 m o 3 m, ove previsto il passaggio dei mezzi leggeri.

Le viabilità di accesso ai campi base e alle aree tecniche saranno soggette ad una limitazione di velocità amministrativa pari a 40 km/h, finalizzata a ridurre il rischio dovuto all'ingresso/uscita degli automezzi di cantiere.

Inoltre sono stati individuati nove cantieri mobili nei tratti in cui il progetto si sovrappone all'esistente. Esse saranno condotte una carreggiata alla volta per ogni senso di marcia, con conseguente parzializzazione della carreggiata opposta tramite doppio senso di marcia.

I cantieri mobili lavoreranno in maniera contestuale rispetto ai cantieri delle opere principali.

La fasizzazione di questi, che segue infatti quella delle aree tecniche, è stata studiata per mantenere dei tempi di esecuzione dei lavori accettabili ed evitare il congestionamento del traffico.

16.1. TEMPI E FASI DI ESECUZIONE

Al fine di limitare quanto più possibile l'impatto della realizzazione delle opere e non generare eccessivi disservizi alla cittadinanza, il presente progetto ha valutato nel dettaglio soluzioni di carattere compensativo da attuare durante la cantierizzazione degli interventi.

In particolare: le opere d'arte con funzione veicolativa del traffico (punti di snodo, svincoli, rotonde, rampe d'accesso e di uscita, strade secondarie di accesso ad aree private o zone industriali, hanno priorità realizzativa rispetto ai tratti di adeguamento in sede e alle opere d'arte maggiori e minori.

Questo permette una distribuzione omogenea del transito di mezzi pesanti nella circolazione ordinaria e nei tratti a senso unico alternato.

Durante la cantierizzazione di tali opere saranno utilizzate le viabilità alternative indicate negli inquadramenti planimetrici relativi alla fasizzazione, che come si evince sono rappresentate da strade comunali locali per le quali sono stati previsti degli interventi di risanamento delle pavimentazioni, come ad esempio la rigenerazione dei tappeti di usura, laddove presenti e, nella maggior parte dei casi, essendo in terra battuta dovranno essere adeguate nelle geometrie

PROGETTAZIONE ATI:

planimetriche e altimetriche tramite esecuzione di ricariche/rappezi localizzati con misto stabilizzato (qualora sterrate) e allargamenti. Detti interventi saranno comunque da approfondirsi nella successiva fase progettuale.

Come già anticipato, sono state previste tre fasi principali.
Prima di queste è prevista una FASE 0 di inizializzazione.

- FASE 0

La fase 0 comprende tutte le operazioni di accantieramento, con la predisposizione dei cantieri base e delle aree tecniche previste per la fase qui rappresentata.

Successivamente si procederà all'adeguamento di tutte le viabilità alternative non asfaltate, le ricuciture previste per bypassare le aree in lavorazione e dare continuità alla viabilità esistente, la realizzazione di nuovi accessi sia temporanei che definitivi come riportato nella relazione specialistica di accompagnamento.

Prima dell'inizio dei lavori effettivi dovranno essere aperte le piste di cantiere all'interno dei Cantieri operativi.

Inoltre, dovranno essere adeguate tutte le viabilità di cantiere esterne al cantiere nelle geometrie e con adeguati trattamenti.

FASE 1

In fase 1 si procederà alla realizzazione di:

- Tutti i sottopassi scatolari necessari a dare continuità alle strade secondarie di accesso ad abitazioni private e porzioni di rilevato di copertura degli stessi per
- Tutti i tratti al di fuori delle sedi esistenti, sia del Nodo di Collestrada che del Nodo di Mdp tranne le porzioni di rilevato da pK 1+760 a 2+020, da 2+760 a 2+890 e da 3+170 a 3+210.
- La G.A. all'imbocco della G.N. necessaria al mantenimento in esercizio della strada sovrastante nella fase successiva
- Il viadotto "Tevere"

Per quanto riguarda le viabilità alternative dedicate ai mezzi ordinari, è stata individuata quella più adatta in termini di dimensioni e sviluppo (Viabilità alternativa n.2), la quale sarà utilizzata durante ore notturne per consentire il varo ed il montaggio della parte di impalcato che sormonta l' E45 nel tratto del Nodo di Madonna del Piano.

Si dovrà avere cura, alla fine della fase rappresentata, di realizzare preventivamente le ricuciture previste per la fase successiva, così come l'adeguamento delle viabilità alternative e le viabilità di cantiere per permettere il corretto svolgimento delle lavorazioni come pianificato nella presente fase progettuale.

FASE 2

In fase 2 si procederà alla realizzazione di:

- Adeguamento della carreggiata in direzione Roma su Nodo di Mdp; la viabilità verrà mantenuta convogliando il traffico sulla carreggiata adiacente con un doppio senso di circolazione per circa 300m.
- Tratto di rilevato in corrispondenza dell'A.T.2.
- Realizzazione escavo della galleria naturale tramite metodologia tradizionale; l'escavo della seconda fornice verrà iniziato circa 45 giorni dopo la prima.
Realizzazione Viadotto dell'E45: le parti di impalcato al disopra della ferrovia verranno montate durante le ore notturne, in specifiche fasce orarie che verranno concordate con FS nella successiva fase progettuale mentre, allo stesso modo la parte di impalcato al di

- sopra della S.S.75 in dir Foligno-Roma verrà varata e realizzata anch'essa in ore notturne durante le quali la strada verrà chiusa ed il traffico notturno in direzione Foligno-Roma/Roma-Foligno verrà temporaneamente veicolato sulla viabilità alternativa n.1.
- Realizzazione del Cappio Ovest di Collestrada: in questo caso è stata individuata una ricucitura interna al cappio esistente con raggio di curvatura di circa 50° che sarà utilizzata esclusivamente dagli utenti provenienti da Foligno e diretti a Roma. Essa sarà realizzata nella parte conclusiva della precedente fase costruttiva.
 - Nuovo tratto di collegamento tra S.S.75 ed S.S.3 Bis

Si sottolinea che, anche in questa fase, nella parte conclusiva, si dovranno realizzare preventivamente le ricuciture previste per la fase successiva, così come l'adeguamento delle viabilità alternative e le viabilità di cantiere per permettere il corretto svolgimento delle lavorazioni come pianificato nella presente fase progettuale.

FASE 3

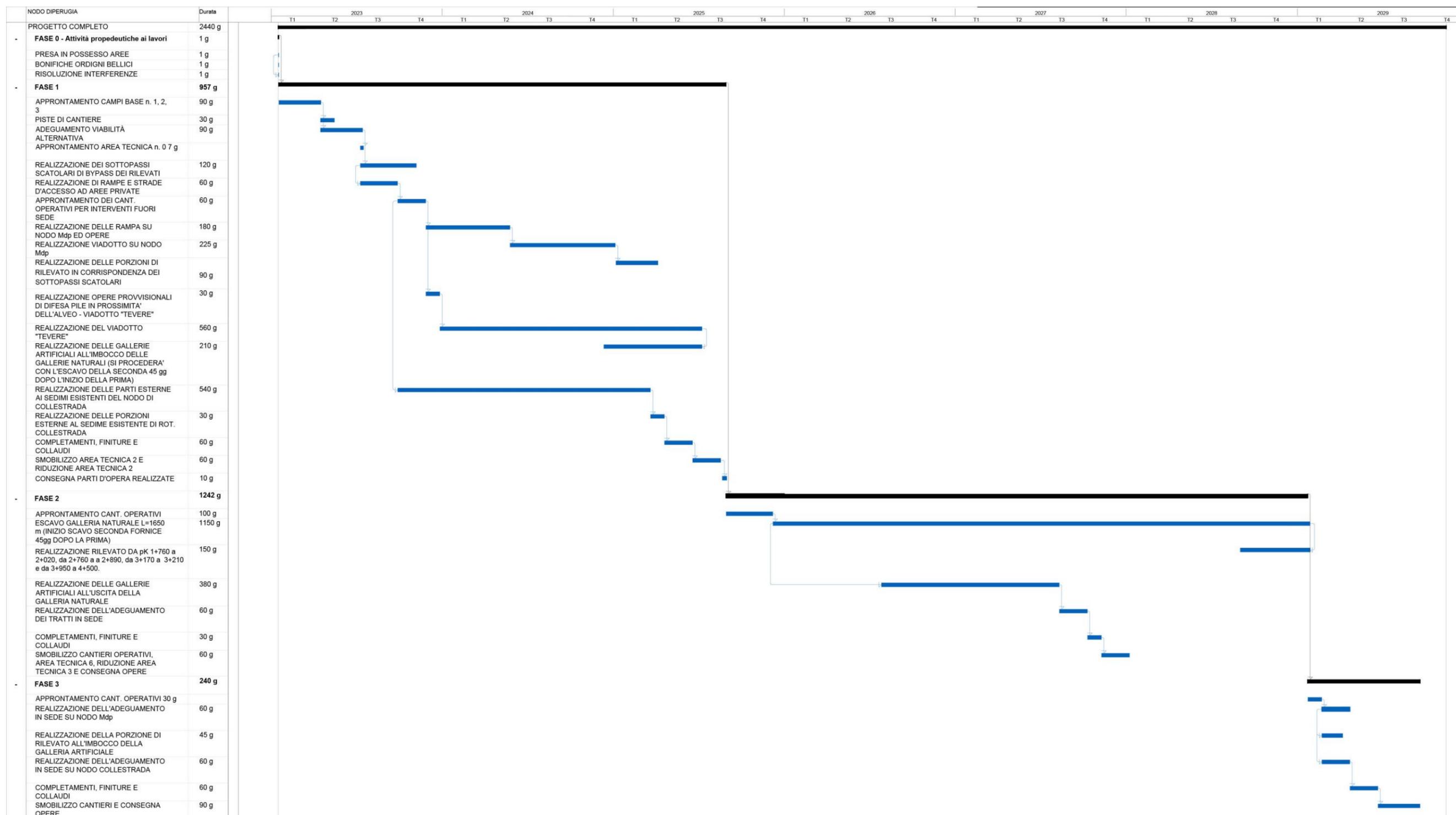
In fase 3 si procederà alla realizzazione di:

- Lavorazioni di adeguamento della carreggiata in direzione Perugia-Firenze; la viabilità verrà mantenuta in esercizio con conseguente parzializzazione dei sensi di marcia sulla carreggiata adiacente per circa 300m.
- Le lavorazioni del tratto in adeguamento di Via del Commercio, esterne alla complanare del Nodo di Mdp saranno condotte una corsia alla volta, con conseguente gestione del traffico a senso unico alternato ed impianto semaforico mobile.
Lunghezza del tratto a senso unico-alternato = 130 m
- Adeguamento del tratto di E45 su Nodo di Collestrada in direzione Foligno, con obbligo di uscita in dir del centro urbano di Collestrada e re immissione su Nodo ad O di dello stesso sia per la dir. Foligno che per la dir. Cesena.
- La realizzazione del tratto d'impalcato che sorregge la E45 nel tratto dello svincolo esistente in dir. Foligno verrà effettuata in questa fase progettuale.
- Adeguamento della porzione di carreggiata dell'E45 in dir. Roma-Firenze, 40 m prima dell'uscita per Centro Commerciale Collestrada.
- Lo svincolo del Centro commerciale verrà mantenuto in esercizio.
- La carreggiata adiacente allo svincolo subirà un restringimento ad una corsia per una lunghezza di 60m.

La suddivisione delle fasi è stata effettuata tenendo in considerazione sia le tempistiche di realizzazione delle singole opere che l'eventuale contemporaneità tra lavorazioni della stessa tipologia: si è cercato infatti di ottimizzare i tempi senza creare sovrapposizioni di attività non gestibili dalle imprese, nonché consentendo l'utilizzo dei tratti già realizzati come viabilità provvisorie per bypassare quelle interdette durante le lavorazioni.

Per la realizzazione dell'intero progetto si prevede un periodo di tempo complessivo di 2440 giorni, come meglio descritto nel cronoprogramma parte del presente progetto, in cui sono specificati tutti i dettagli delle fasi operative.

Di seguito, si riporta il cronoprogramma sintetico di tutte le principali lavorazioni.



17. IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE

17.1. INTERVENTI MITIGATIVI PER ATMOSFERA E CLIMA IN FASE DI CANTIERE

I problemi legati alla fase di cantierizzazione e riguardanti la qualità dell'aria, possono riassumersi nelle seguenti categorie:

- Emissioni derivanti dalla combustione dei carburanti nei motori dei macchinari di cantiere e degli automezzi deputati al trasporto dei materiali. Tali emissioni sono composte principalmente da CO (monossido di carbonio), NOx (monossido di azoto + diossido di azoto), PM10 (particolato sospeso con diametro uguale o inferiore ai 10 µm) e benzene
- Sospensioni di polveri inalabili (PM10) dovute al trasporto dei materiali sciolti
- Sospensioni di PM10 dovute al carico scarico o al rimaneggiamento dei materiali di cantiere
- Sospensioni di PM10 dovute al sollevamento di polveri da siti di stoccaggio di materiali sciolti
- Sospensioni di PM10 dovute al movimento di mezzi su aree non asfaltate o al passaggio degli stessi su viabilità asfaltate, ma senza che sia stato effettuato l'opportuno lavaggio dei pneumatici.

Le emissioni di sostanze inquinanti indotte dalla movimentazione dei mezzi e dalle lavorazioni potranno essere sensibilmente diminuite mediante l'adozione di alcuni accorgimenti.

In particolare si dovrà provvedere a periodica bagnatura delle superfici calpestabili e non pavimentate all'interno delle aree di cantiere al fine di contenere il problema legato al sollevamento delle polveri indotto dal passaggio dei mezzi di lavorazione. Tale intervento sarà effettuato tenendo conto del periodo stagionale con aumento della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva; nei periodi più secchi saranno effettuate almeno due bagnature quotidiane: l'efficacia del controllo delle polveri con acqua dipende essenzialmente dalla frequenza con cui viene applicato. Nel caso in cui, nonostante la bagnatura delle piste, si ravvisasse una eccessiva produzione di polveri, si potrà operare una stabilizzazione delle viabilità interne.

I mezzi di cantiere destinati al trasporto ed alla movimentazione dei materiali dovranno essere coperti con teli adeguati aventi caratteristiche di resistenza allo strappo e di impermeabilità. Al fine di ridurre il sollevamento delle polveri, i mezzi di cantiere dovranno viaggiare a velocità ridotta e dovranno essere lavati giornalmente nell'apposita platea di lavaggio.

Al fine di evitare il sollevamento delle polveri dovuto al vento, le aree destinate allo stoccaggio dei materiali dovranno essere bagnate o in alternativa coperte. In particolare si dovrà provvedere alla bagnatura degli inerti di pezzatura più grossolana prima della fase di lavorazione e dei materiali risultanti dallo smantellamento di artefatti esistenti, prima della fase di movimentazione.

Nel caso in cui nell'area di cantiere sia prevista una stazione di betonaggio, occorrerà prevedere la realizzazione di un impianto di abbattimento delle polveri.

Nei punti in cui l'area di cantiere, mobile o fisso che sia, si trovi nelle immediate vicinanze di ricettori (distanze inferiori ai 50 m), si dovranno adottare delle protezioni di tipo puntuali quali barriere mobili (altezza minima 2,00 m) o teli di protezione.

Nei tratti di viabilità urbana ed extraurbana impegnati dai transiti dei mezzi di cantieri demandati al trasporto del materiale di approvvigionamento/smaltimento si effettueranno periodicamente la pulizia con acqua dei pneumatici dei veicoli in uscita dal cantiere tramite impianti di lavaggio siti in prossimità degli accessi e la copertura dei cassoni dei mezzi con teli in modo da ridurre eventuali dispersioni di polveri durante il trasporto dei materiali.

Per il contenimento delle emissioni di ossidi di azoto, di particolato e polveri provenienti dai mezzi di cantiere questi ultimi dovranno rispondere ai limiti di emissione previsti dalle normative vigenti. Andranno pertanto previste periodiche revisioni e manutenzioni dei mezzi, oltre all'installazione di sistemi per l'abbattimento delle sostanze inquinanti (in particolar modo del particolato).

Infine, per le macchine di cantiere e gli impianti fissi si dovrà ipotizzare, in alternativa, l'uso di attrezzature con motori elettrici alimentati dalla rete esistente.

17.2. MACCHINARI FUNZIONALI ALLE LAVORAZIONI

Le emissioni sonore associate all'attività di cantiere presentano un elevato grado di incertezza, essendo funzione della marca dei macchinari, del loro stato di usura, del tipo di lavorazione effettuata e dalle modalità operative in generale.

A livello indicativo, nella tabella seguente sono riportate le dimensioni e le emissioni di alcuni degli automezzi previsti in cantiere, allo scopo di dare un'informazione spaziale del possibile ingombro dei macchinari.

Macchina	Dimensioni			Emissioni sonore (dBA)	Modello di riferimento
	Lunghezza (m)	Larghezza (m)	Altezza (m)		
Autocarro	10,5	5,4	4,5	78 – 82,1	Caterpillar 777 F
Autobetoniera	6,4	2,4	4	84 – 92,8	Fiori DB 400 S
Pompa cls	7	2	3	84 – 89	Putzmeister BSA 1400 hp
Autogru	20	3	4	81 – 86	Vernazza LTM 1300
Bulldozer	5	2,5	2,5	88 – 93,2	Caterpillar D5
Escavatore	6,3	3,5	3,6	83 – 92,2	Caterpillar 385 C L
Pala	8	3	3,5	88 – 94,6	Caterpillar 994 F
Rullo compattatore	5,7	2,3	3	85 – 90,5	Hamm 3412 HT
Motorgrader	8,9	2,5	3,2	85 – 90,5	Volvo G930
Vibrofinitrice	6,7	2,5	3	75 – 86,9	Marini MF 491 C
Trivella	5	4,3	3	90 – 95	IMT AF 220

I valori di emissione sonora sono riportati con un intervallo di variabilità: tali valori rappresentano dati di letteratura riguardanti l'attività di cantiere.

17.3. DISTURBO INDOTTO DALLE ATTIVITÀ DI CANTIERE

Per la definizione del livello di disturbo indotto dalle attività di cantiere sono state considerate le seguenti situazioni:

- potenziale livello di disturbo indotto dal cantiere fisso
- potenziale livello di disturbo indotto dal cantiere mobile (per la realizzazione del tracciato viario)
- potenziale livello di disturbo indotto dal traffico dei mezzi di cantiere sulla viabilità esistente.

17.3.1. CANTIERE FISSO

Le attività presenti nei cantieri fissi non generano impatto acustico di grande rilevanza presso i ricettori. L'impostazione di tali aree deve essere adeguata a minimizzare gli effetti acustici comunque residui, sia da un punto di vista tecnico che procedurale.

Gli impianti con emissione direzionale (tipo i gruppi elettrogeni) devono essere posti in posizione di minima interferenza con le abitazioni (compatibilmente con la loro piena funzionalità). Le modalità operative devono sempre essere volte alla ricerca del minimo rumore possibile (per esempio, nel caso di movimentazione di carichi pesanti o nel transito dei mezzi d'opera da e verso il parcheggio di stazionamento). Gli avvisatori acustici di cantiere devono essere sostituiti, a parità di efficienza e sicurezza, con avvisatori luminosi.

Le aree devono essere perimetrate, in condizioni di persistente rumore residuo, con pannelli fonoassorbenti.

17.3.2. CANTIERE MOBILE

Per lo studio di un cantiere mobile si può considerare la fase di scavo, essendo essa la più critica. È possibile ipotizzare una situazione tipologica valida per tutti i ricettori con una distribuzione omogenea e funzionale dei macchinari all'interno dell'area di cantiere.

Ponendo una barriera di 3 metri di altezza sui lati dell'area (lasciando il passaggio per la viabilità ordinaria e per la movimentazione dei macchinari) l'isofonica a 65 dBA si avvicina sensibilmente al confine dell'area stessa. Ne consegue un abbattimento presso i ricettori più prossimi al perimetro del cantiere mobile che può essere stimato in 5-10 dBA. In assenza di barriere acustiche i livelli generati dal cantiere si mantengono sempre intorno ai 65 – 70 dBA fino ad una distanza di 40 – 60 m dal perimetro dell'area di cantiere.

I limiti acustici della zona del tracciato non sono ancora stati regolarizzati secondo una zonizzazione acustica, come da legge quadro. Trattandosi di un ambito prettamente rurale, i limiti sono pertanto di 70 dBA per il giorno e 60 dBA per la notte.

Il superamento del limite diurno avviene pertanto presso i ricettori che distano meno di 50 metri dal confine del cantiere. In questa situazione è necessario predisporre una barriera mobile sui lati dell'area in direzione dei ricettori interessati.

17.4. INTERVENTI DI MITIGAZIONE

Per ricettori con distanza dal cantiere inferiori a 50 metri si può procedere alla messa in opera di barriere fonoassorbenti provvisorie, montate su appositi basamenti in calcestruzzo tipo New Jersey. Si può pensare a pannelli monolitici costituiti da una parte strutturale centrale in cemento con rivestimento in fibra di legno mineralizzata, aventi dimensioni standard (lunghezza di 4000 mm e larghezza di 600 mm) e con possibilità di sovrapposizione sino all'altezza desiderata.

Nonostante il limite normativo sia di 70 dBA, è consigliabile l'uso delle barriere anche per livelli indotti superiori ai 65 dBA, ossia per distanze dal cantiere inferiori ai 50 metri.

17.5. NORME PROCEDURALI PER L'ABBATTIMENTO DEI LIVELLI SONORI

L'utilizzo di una barriera fonoassorbente presso i ricettori più impattati dall'attività di cantiere non deve rimanere l'unico intervento volto alla diminuzione dei livelli generati dalle lavorazioni.

Esistono delle norme procedurali e tecniche a complemento.

La scelta delle macchine operatrici assume un ruolo fondamentale. La selezione va effettuata in conformità alle direttive della Comunità Europea ed ai successivi recepimenti nazionali. In particolare si ricorda la direttiva 2000/14/CE (8 maggio 2000) riguardante "il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri concernenti l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto", recepita dal nostro paese con il DL 4 settembre 2002 n° 262.

La direttiva si pone come obiettivo il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relativamente alle norme sull'emissione acustica, le procedure di valutazione della conformità, la marcatura, la documentazione tecnica per quanto riguarda l'emissione acustica ambientale di macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto. Emanata per la libera circolazione nel mercato di suddette macchine, essa vuole armonizzare le prescrizioni acustiche e contemporaneamente tutelare la salute dei cittadini e dell'ambiente. Al fine di ottenere questo risultato, tutte le macchine devono essere portate ai livelli acustici generati dalle macchine più silenziose presenti in commercio. Il fabbricante è tenuto a garantire la conformità e ad apporre su ciascuna macchina la marcatura CE e l'indicazione del livello sonoro garantito. Sono escluse tutte le macchine destinate al trasporto di merci o passeggeri o quelle costruite per fini militari o di polizia o per i servizi di emergenza.

Sono da preferirsi macchine per la movimentazione della terra su gomma, piuttosto che quelle cingolate. Se possibile si deve provvedere all'installazione di silenziatori sugli scarichi. La

manutenzione delle parti di giuntura è di particolare importanza, in modo tale da evitare i fenomeni di attrito. I percorsi stradali all'interno dell'area di cantiere devono poi essere costantemente controllati, al fine di evitare la formazione di buche, particolarmente importanti da un punto di vista acustico nel passaggio dei mezzi pesanti. Nel punto di installazione di una macchina fissa si può pensare ad un'ascheratura con fabbricati insonorizzanti.

L'ubicazione dei ricettori è fondamentale per la disposizione e l'orientamento degli impianti; è preferibile, all'interno dell'area di cantiere, una collocazione delle macchine di minima interferenza con gli insediamenti abitativi.

Per le attività di cantiere, classificabili come temporanee, la normativa prevede infine la possibilità di chiedere autorizzazioni in deroga ai limiti di legge per lo svolgimento dell'attività alle pubbliche amministrazioni. Nel caso in cui tutte le disposizioni prese non abbassassero i livelli al di sotto di 70 dBA, si renderebbe allora necessario presentare una richiesta per tale autorizzazione, con una spiegazione dettagliata del cantiere e degli interventi comunque effettuati.

17.6. VIBRAZIONI

Per quanto riguarda la produzione di vibrazioni, limitata alla fase di cantiere, le operazioni di scavo, che normalmente rappresentano un aspetto abbastanza critico da questo punto di vista, non sono da considerarsi rilevanti in quanto, vista la tipologia del terreno, saranno impiegati esclusivamente escavatori e pale.

Le lavorazioni di cantiere che possono generare vibrazioni sono limitate nel tempo e pertanto anche un eventuale disagio da parte dei residenti, si mantiene confinato in un arco ristretto di tempo.

Sono state comunque previste delle misure di mitigazione dell'impatto da vibrazioni che riguardano generalmente la sorgente e, più raramente i percorsi di propagazione o il ricettore. Gli interventi sulla sorgente mirano a ridurre l'entità delle vibrazioni emesse o ad aumentare l'attenuazione delle medesime nell'accoppiamento sorgente – substrato; gli interventi sul mezzo di propagazione o sul ricettore mirano ad aumentare l'attenuazione del livello vibratorio trasmesso.

Nel caso di una infrastruttura viaria tra i sistemi in grado di attenuare il disturbo provocato dalle vibrazioni assume sicuramente un ruolo rilevante il controllo della regolarità della pavimentazione. Negli edifici prossimi a strade ed autostrade con flussi di traffico pesante significativi possono, infatti, registrarsi livelli di accelerazione prossimi ai limiti UNI 9614, soprattutto in presenza di pavimentazioni in cattivo stato di manutenzione, giunti, condotte interrato passanti al di sotto della carreggiata.

Sono applicati alcuni metodi di mitigazione che consistono nell'introdurre modifiche strutturali alla pavimentazione o elementi schermanti adiacenti ad essa, quali:

- irrigidimento della pavimentazione tramite sostituzione dello strato di conglomerato bituminoso con uno strato di conglomerato cementizio;
- irrigidimento della pavimentazione tramite sostituzione dello strato in misto granulometrico con uno strato di materiale legato a cemento;
- inserimento di una trincea in conglomerato cementizio a fianco della pavimentazione.

Nel caso di sorgenti fisse (come ad esempio le attrezzature o gli impianti fissi di cantiere) il problema consiste nella corretta progettazione e realizzazione del supporto della macchina o impianto che genera le vibrazioni. Tale aspetto è generalmente curato direttamente dal costruttore della macchina o dell'impianto.

17.7. INTERVENTI MITIGATIVI PER SUOLO E SOTTOSUOLO

Gli impatti per il suolo e sottosuolo derivanti dalla costruzione e dall'esercizio della nuova infrastruttura saranno sostanzialmente di tre tipi:

- perdita di suolo agrario;
- perdita di risorsa non rinnovabile (cave);

- alterazione del sistema morfologico.

È evidente che questi tre tipi di impatti risultano prevalentemente di tipo permanente; i soli impatti per suolo e sottosuolo legati alla fase realizzativa sono legati all'occupazione di suolo (perdita temporanea di suolo agrario) indotto dalla realizzazione dei cantieri, su aree esterne all'asse stradale in costruzione (cantieri di ricovero mezzi e deposito materiali, di confezionamento calcestruzzi, ricovero personale, ecc.).

Per ciò che concerne la perdita di risorsa non rinnovabile, la minimizzazione degli impatti non può che agire a livello di scelte progettuali, al fine di ridurre il più possibile il fabbisogno di inerti. A tal fine:

- la livelletta stradale è stata mantenuta bassa, compatibilmente con la necessità di garantire adeguati franchi sulla rete idrografica principale e tenendo conto delle specifiche per i raccordi verticali in relazione alle velocità di progetto. Questa impostazione comporta una minore altezza dei rilevati e conseguentemente una minore occupazione di suolo ed un minor fabbisogno di inerti;
- l'adozione di opere di sostegno contribuisce a ridurre il volume del solido stradale e l'ingombro dello stesso, limitando la perdita di suolo;
- le aree di cantiere, ove questo è stato possibile, sono state ridotte al minimo soprattutto in prossimità di zone sensibili, ovvero in aree ove sono assenti o scarsamente presenti vincoli di tipo ambientale, in aree comunque già compromesse o destinate alle pertinenze stradali e di cui si è previsto il ripristino di terreno vegetale a fine lavori. I criteri generali adottati per l'individuazione delle aree di cantiere a servizio dei tratti operativi individuati, sono stati definiti in relazione alle seguenti priorità:
 - ricercare localizzazioni per quanto possibile che non coincidessero con aree agricole e di colture poco pregiate, al fine di evitare disboscamenti o pulizie di aree densamente vegetate e successivi onerosi interventi di riqualificazione ambientale;
 - ricercare aree in prossimità di svincoli di interconnessione con la viabilità locale esistente, al fine di individuare aree di stoccaggio facilmente raggiungibili dai mezzi di trasporto;
 - individuare zone con caratteristiche morfologiche di adeguata estensione e modesta acclività, in modo da limitare le operazioni di sbancamento;
 - evitare impatti su ricettori sensibili insediati in prossimità delle aree operative.

In fase esecutiva andranno previsti alcuni accorgimenti durante le operazioni di scavo e di accumulo temporaneo dei materiali scavato:

- il materiale proveniente dagli strati superficiali (0.2 m) è costituito esclusivamente da suolo agrario che andrà interamente riutilizzato per la ricopertura delle scarpate del rilevato. Il materiale andrà accumulato ai lati dell'area di intervento in accumuli temporanei che non dovranno superare i 3 m di altezza, con pendenza in grado di garantire la loro stabilità; sui cumuli dovranno essere eseguite semine protettive e, se necessario, concimazioni curative e conservative.
- i materiali provenienti da scavi in terreni compatti (calcarei) andrà accumulato in cantiere e riutilizzato nell'ambito della stessa zona operativa. Il materiale in eccesso andrà immediatamente caricato sui camion per il trasporto ai siti di conferimento individuati avendo cura di effettuare i trasporti durante le ore notturne;

Gli interventi di riqualificazione ambientale delle aree di cantiere prevede il ripristino delle condizioni ambientali preesistenti, spesso con il riporto di terreno vegetale e successivo inerbimento.

17.8. INTERVENTI MITIGATIVI PER LA VEGETAZIONE E PER IL REINSERIMENTO PAE SAGGISTICO

Negli interventi di mitigazione attraverso la sistemazione a verde delle aree di cantiere previste, saranno considerati di primaria importanza gli aspetti ecologici ed in particolare vegetazionali e faunistici, facendo in modo non solo di attutire gli impatti sul territorio, ma anche di sfruttare le occasioni di miglioramento ambientale offerte dalle aree che la realizzazione dell'opera rende di fatto non più coltivabili, ma valorizzabili in altri modi.

Per le aree di cantiere dismesse si prevede:

- una bonifica della pavimentazione e della relativa fondazione delle aree di cantiere dismesse;
- riporto di terreno vegetale ed inerbimento.

17.9. CARATTERISTICHE DELLE AREE CANTIERIZZATE

Gli argomenti trattati nel presente capitolo troveranno una pratica applicazione, al caso specifico in trattazione, nel Piano di Sicurezza e Coordinamento del progetto Esecutivo e nei Piani Operativi di Sicurezza delle imprese esecutrici ed in una serie di tavole grafiche allegate ai predetti POS, che illustrano l'organizzazione delle aree logistiche di cantiere con ubicazione di aree di stoccaggio, baraccamenti e quelle relative alle aree di lavoro.

E' da tener presente che la distribuzione del cantiere di lavoro, deve essere impostata tenendo presente le esigenze primarie di sicurezza di seguito descritte e le limitazioni dei punti di interferenza con le strade che lambiscono lo stesso lotto in più punti e le altre possibili interferenze costituite dalle reti di distribuzione del gas e la linee elettrica aerea e interrate.

Vista la contenuta estensione dell'area di intervento e la successione delle fasi costruttive, per le aree logistiche di cantiere sono state ipotizzate due tipologie fondamentali:

- Aree di cantiere tipo "1": comprendente le attrezzature logistiche di servizio principale ai lavoratori (uffici, mensa, dormitori, ecc.), oltre che quelle "secondarie" di assistenza (spogliatoi, WC, ecc.);
- Aree di cantiere tipo "2": comprendente le aree di lavorazione a stretto contatto con i luoghi di intervento costruttivo veri e propri.

Illuminazione aree di lavoro

I punti di lavoro e di passaggio nelle diverse zone del cantiere che non risultino sufficientemente illuminati naturalmente durante il periodo di tempo di permanenza degli addetti ai lavori, devono essere illuminati artificialmente.

Le fonti luminose non devono provocare abbagliamento e devono essere ubicate in punti che favoriscano intensità tale da rendere visibili tempestivamente e chiaramente la presenza di rischi per persone o mezzi del cantiere.

Le fonti luminose devono essere adatte all'ambiente in cui sono ubicate ed essere protette contro gli agenti atmosferici e le condizioni lavorative che possano compromettere il funzionamento o creare pericoli.

Ai guardiani e alle persone incaricate di effettuare ispezioni notturne e diurne, in ambienti esterni, devono essere forniti mezzi di illuminazioni portatili.

In particolare, nei passaggi ed in tutti i punti accessibili, deve essere garantito un livello di illuminazione non inferiore ai 5 lux.

Ogni posto di lavoro deve invece avere un livello medio di illuminazione pari a 30 lux; qualora, però, debbano svolgersi lavori particolari o pericolosi (quali, ad esempio, il varo di travi di impalcato o la demolizione di parti strutturali), il livello medio di illuminazione non deve essere inferiore ai 50 lux.

Ad ogni modo, la collocazione e la distribuzione delle sorgenti luminose, devono assicurare una conveniente uniformità di illuminazione.

PROGETTAZIONE ATI:

Organizzazione aree di cantiere e dotazione di servizi

Per quanto concerne le aree di lavorazione, dovranno essere organizzati gli spazi necessari allo svolgimento delle attività previste in progetto, in modo da non comportare rischi aggiuntivi durante le normali attività lavorative. La recinzione completa del cantiere e la relativa cartellonistica prevista, consentirà la esclusione di rischi che possano ricadere sull'ambiente esterno.

Dovranno, inoltre, essere definite sia le modalità di accesso che la cartellonistica di sicurezza (sia in termini di posizione che nel numero e dimensioni), con individuazione delle diverse aree attrezzate, dei servizi, dei depositi e di quant'altro previsto per lo svolgimento delle attività lavorative in condizioni di sicurezza.

In relazione al tipo ed all'entità dei lavori, alla durata prevista, al numero massimo ipotizzabile di addetti, dovrà essere predisposto logisticamente il sito in modo da garantire un ambiente di lavoro non solo tecnicamente sicuro e igienico, ma anche il più possibile confortevole. Gli elementi di dettaglio saranno descritti nel Piano di Sicurezza e Coordinamento del progetto Esecutivo e nei Piani Operativi di Sicurezza delle imprese esecutrici.

Recinzioni e accessi

Per gli accessi controllati di mezzi e personale si utilizzeranno più varchi che saranno realizzati, direttamente da strade aperte al transito ordinario, da strade secondarie e da piste di cantiere.

Le recinzioni fisse, internamente all'area di cantieri, saranno realizzate mediante delimitazioni di tipo diverso per alcune aree particolari e per lo sviluppo delle diverse fasi di lavorazione. In particolare:

- delimitazione dell'area logistica mediante "Canalizzazione del traffico e/o separazione di carreggiate, nel caso di cantieri stradali, realizzate mediante barriere in polietilene tipo New-Jersey, dotate di tappi di introduzione ed evacuazione, da riempire con acqua o sabbia per un peso, riferito a elementi di 1 m, di circa 8 kg a vuoto e di circa 100 kg nel caso di zavorra costituita da acqua;
- Recinzione realizzata con rete in polietilene alta densità, peso 240 g/mq, resistente ai raggi ultravioletti, indeformabile, colore arancio, sostenuta da appositi paletti di sostegno in ferro zincato fissati nel terreno a distanza di 1 ml. e di altezza pari a 1,20 ml. e 1,80 ml., per la delimitazione delle aree di stoccaggio e delle aree operative non in prossimità di insediamenti abitativi;
- Delimitazione zone di lavoro (percorsi, aree interessate da vincoli di accesso,....) realizzata con la stesura di un doppio ordine di nastro in polietilene stampato bicolore (bianco e rosso), sostenuto da appositi paletti di sostegno in ferro, altezza 1,2 m, fissati nel terreno a distanza di 2 m;
- in tutte le fasi lavorative ed in ognuna delle aree di lavoro, le zone di ingombro del braccio degli apparecchi di sollevamento, aumentate di un opportuno franco, dovranno essere delimitate con recinzione realizzata mediante piantoni metallici con bande in plastica colorata, in modo da impedire l'accesso nel raggio di azione della macchina durante le operazioni.

Tutte le recinzioni devono poter essere immediatamente e facilmente individuate anche nelle ore notturne ed in periodi di scarsa visibilità.

Segnaletica

Il Datore di Lavoro dell'Impresa esecutrice dovrà provvedere affinché:

PROGETTAZIONE ATI:

- a) il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza sia informato di tutte le misure adottate e da adottare riguardo alla segnaletica di sicurezza impiegata all'interno del cantiere;
- b) i lavoratori siano informati di tutte le misure adottate riguardo alla segnaletica di sicurezza impiegata all'interno del cantiere.

Il Datore di Lavoro dell'Impresa esecutrice provvederà inoltre affinché il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza ed i lavoratori ricevano una formazione adeguata, in particolare sotto forma di istruzioni precise, che deve avere per oggetto specialmente il significato della segnaletica di sicurezza nonché i comportamenti generici e specifici da seguire.

Le indicazioni riportate non possono essere esaustive: in corso di lavori il Datore di Lavoro dovrà integrare, secondo lo spirito e nel rispetto del riferito D.Lgs 81/08 e successive Disposizioni integrative e correttive D.Lgs n° 106 del 3 agosto 2009, circa la segnaletica prescritta con quanto altro necessario in funzione delle particolari condizioni che si verificheranno.

L'impresa Affidataria dovrà inoltre informare di quanto sopra riportato i datori di lavoro di: eventuali imprese sub appaltatrici, fornitori o lavoratori autonomi presenti a vario titolo in cantiere, che saranno tenuti, come datori di lavoro dei propri addetti ad informare i rispettivi rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza e maestranze impegnate in cantiere.

Locale per la sorveglianza e controllo accessi (Campo Base Operativo e Varchi di Cantiere)

I locali da destinare alla sorveglianza ed agli addetti al controllo degli accessi al Campo Operativo e/o nelle aree di cantiere deve contenere , oltre agli spazi idonei per lo stazionamento stabile di uno/due operatori, anche un bagno idoneo. Al suo interno verrà anche posizionata la Cassetta di Medicazione con i contenuti previsti dalla Norma.

Magazzino deposito (Campo Base Operativo)

I locali magazzino, posti in loco, devono proteggere i materiali immagazzinati da elevate sorgenti di calore, dall'azione diretta dei raggi del sole e dall'umidità, al fine di non risultare alterati al momento del loro utilizzo (si pensi alla formazione di ruggine per materiali immagazzinati o all'alterazione di alcuni strumenti di misura di laboratorio).

Per garantire la vivibilità dei locali da parte degli operatori, questi devono essere asciutti, freschi, ben ventilati e privi di sorgenti di calore, quali tubazioni di vapore, radiatori, ecc.

I locali di deposito devono essere contraddistinti con il nome dei materiali in stoccaggio.

In prossimità di tali locali deve essere apposta l'apposita segnaletica di individuazione e di pericolo e posizionati gli adeguati mezzi di estinzione di eventuali incendi.

Deposito gas tecnici (Campo Base Operativo)

I recipienti contenenti gas non devono essere esposti all'azione diretta dei raggi del sole, né tenuti vicino a sorgenti di calore o comunque in ambienti in cui la temperatura possa raggiungere o superare i 50 °C.

I recipienti non devono essere esposti ad una umidità eccessiva, né ad agenti chimici corrosivi. La ruggine danneggia il mantello del recipiente e provoca il bloccaggio del cappelotto.

I recipienti devono essere protetti da ogni oggetto che possa provocare tagli od altre abrasioni sulla superficie del metallo.

E' vietato lasciare i recipienti vicino a montacarichi, sotto passerelle, o in luoghi dove oggetti pesanti in movimento possano urtarli e provocarne la caduta.

I locali di deposito devono essere asciutti, freschi, ben ventilati e privi di sorgenti di calore, quali

tubazioni di vapore, radiatori, ecc.

I locali di deposito, devono essere contraddistinti con il nome del gas posto in stoccaggio. Se in uno stesso deposito sono presenti gas diversi ma compatibili tra loro, i recipienti devono essere raggruppati secondo il tipo di gas contenuto.

Per evitare, in caso di perdite, reazioni pericolose, quali esplosioni od incendi, è vietato immagazzinare in uno stesso locale recipienti contenenti gas tra loro incompatibili (per esempio, devono essere separati gas infiammabili, quali metano, idrogeno, acetilene, GPL, da gas ossidanti, quali ossigeno, protossido di azoto, aria; l'ammoniaca da gas acidi, quali l'acido cloridrico, ecc.). E' vietato, altresì, lo stoccaggio dei recipienti in locali ove si trovino materiali combustibili o sostanze infiammabili.

Nei locali di deposito devono essere tenuti separati i recipienti pieni da quelli vuoti, utilizzando adatti cartelli murali per contraddistinguere i rispettivi depositi di appartenenza.

Nei locali di deposito i recipienti devono essere tenuti in posizione verticale ed assicurati alle pareti con catenelle od altro mezzo idoneo, per evitarne il ribaltamento.

I locali di deposito di recipienti contenenti gas pericolosi e nocivi (infiammabili, tossici, corrosivi) devono essere sufficientemente isolati da altri locali o luoghi di lavoro e di passaggio ed adeguatamente separati gli uni dagli altri.

I locali di deposito di recipienti contenenti gas pericolosi e nocivi devono essere dotati di adeguati sistemi di ventilazione. In mancanza di ventilazione adeguata, devono essere installati apparecchi indicatori e avvisatori automatici atti a segnalare il raggiungimento delle concentrazioni o delle condizioni pericolose. Ove ciò non sia possibile, devono essere eseguiti frequenti controlli e misurazioni.

Nei locali di deposito di recipienti contenenti gas pericolosi e nocivi deve essere affissa la cartellonistica contenente l'indicazione dei divieti, dei mezzi di protezione generali ed individuali da utilizzare, delle norme di sicurezza e degli interventi di emergenza da adottare in caso di incidente.

Nei locali di deposito di recipienti contenenti gas asfissianti, tossici ed irritanti deve essere tenuto in luogo adatto e noto al personale un adeguato numero di maschere respiratorie o di altri apparecchi protettori da usarsi in caso di emergenza.

Poiché la ruggine danneggia il mantello dei recipienti e può provocare il blocco del cappello di sicurezza, i locali di deposito non devono essere eccessivamente umidi e non devono contenere agenti corrosivi.

I locali per il deposito di recipienti contenenti gas infiammabili devono essere dotati di "impianti elettrici a sicurezza", di sistemi antincendio, di protezione contro le scariche atmosferiche.

Depositi di carburante e olii lubrificanti (Campo Base Operativo)

L'impianto di distribuzione carburanti e Serbatoio stoccaggio nafta è in genere costituito da Container attrezzato con bacino di contenimento a tenuta, dotato di doppia intelaiatura e portafusti a due ripiani.

Il Container Lubrificanti è in genere costituito da telaio in profilo di acciaio dotato di blocchi d'angolo superiori ed inferiori e tasche inferiori per presa muletto; pareti a tetto in lamiera di acciaio grecata elettrosaldata, porta a due battenti su testata, con guarnizioni ed aste di chiusura lucchettabili, bocchette di aereazione, con protezione antipioggia inserite su porte container, pavimentazione aperta, tale da consentire il fissaggio di bacini di contenimento attrezzati.

Per le installazioni, soggette al controllo dei Vigili del Fuoco 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.

Ufficio per Direttore di Cantiere e Capocantiere (Campo Base Operativo)

Vanno ubicati in modo opportuno, con una sistemazione razionale per il normale accesso del personale. E' buona norma, per questo motivo, tenerli lontani dalle zone operative più intense.

Servizi igienico assistenziali (Campo Base Operativo)

L'entità dei servizi varia a seconda dei casi (dimensioni del cantiere, numero degli addetti contemporaneamente impiegati). Inoltre, è in diretta dipendenza al soddisfacimento delle esigenze igieniche ed alla necessità di realizzare quelle condizioni di benessere e dignità personale indispensabili per ogni lavoratore.

Poiché l'attività edile rientra pienamente fra quelle che il legislatore considera esposte a materie insudicanti o in ambienti polverosi, qualunque sia il numero degli addetti, i servizi igienico-assistenziali (docce, lavabi, gabinetti, spogliatoi, refettorio, locale di riposo) sono indispensabili. Essi debbono essere ricavati in baracche opportunamente coibentate, illuminate, aerate, riscaldate durante la stagione fredda e comunque previste e costruite per questo uso.

Docce e lavabi (Campo Base Operativo)

Docce sufficienti ed appropriate devono essere messe a disposizione dei lavoratori per potersi lavare appena terminato l'orario di lavoro. Docce, lavabi e spogliatoi devono comunque comunicare facilmente fra loro. I locali devono avere dimensioni sufficienti per permettere a ciascun lavoratore di rivestirsi senza impacci e in condizioni appropriate di igiene.

Docce e lavabi vanno dotati di acqua corrente calda e fredda, di mezzi detergenti e per asciugarsi. Le prime devono essere individuali e riscaldate nella stagione fredda. Per quanto riguarda il numero dei lavabi, un criterio orientativo è di 1 ogni 5 dipendenti occupati per turno.

Gabinetti (Campo Base Operativo – Aree di Cantiere)

I lavoratori devono disporre in prossimità dei posti di lavoro, dei locali di riposo, di locali speciali dotati di un numero sufficiente di gabinetti e di lavabi, con acqua corrente, calda se necessario, dotati di mezzi detergenti e per asciugarsi.

Almeno una latrina è sempre d'obbligo. In linea di massima, attenendosi alle indicazioni della ingegneria sanitaria, ne va predisposta una ogni 30 persone occupate per turno.

Nei pressi delle aree cantierizzate verrà posizionato un Bagno chimico portatile, realizzato in materiale plastico antiurto, delle dimensioni di 110 x 110 x 230 cm, peso 75 kg, con prevista manutenzione settimanale comprendente il risucchio del liquame, lavaggio con lancia a pressione della cabina, immissione acqua pulita con disgregante chimico.

Spogliatoi (Campo Base Operativo)

Locali appositamente destinati a spogliatoi devono essere messi a disposizione dei lavoratori. Devono essere convenientemente arredati, avere una capacità sufficiente, essere possibilmente vicini al luogo di lavoro, aerati, illuminati, ben difesi dalle intemperie, riscaldati durante la stagione fredda e muniti di sedili.

Devono, inoltre, essere attrezzati con armadietti a due settori interni chiudibili a chiave: una parte destinata agli indumenti da lavoro, l'altra per quelli privati.

Locale per consumazione pasti e locale ricovero (Campo Base Operativo)

Deve essere predisposto un Locale per consumazione pasti, composto da uno o più ambienti a seconda delle necessità, arredato con sedili e tavoli. Andrà illuminato, aerato e riscaldato nella stagione fredda. Il pavimento non deve essere polveroso e le pareti imbiancate.

Deve essere previsto il mezzo per conservare in adatti posti fissi le vivande dei lavoratori, per riscaldarle e per lavare recipienti e stoviglie.

E' vietato l'uso di vino, birra ed altre bevande alcoliche salvo l'assunzione di modiche quantità di vino e birra in refettorio durante l'orario dei pasti.

Il locale refettorio può anche svolgere la funzione di luogo di ricovero e riposo, dove gli addetti possono trovare rifugio durante le intemperie o nei momenti di riposo. Se il locale ricovero è distinto dal refettorio deve essere illuminato, aerato, ammobiliato con tavolo e sedili con schienale e riscaldato nella stagione fredda. Nei locali di riposo si devono adottare misure adeguate per la protezione dei non fumatori contro gli inconvenienti del fumo.

Presidi sanitari (Campo Base Operativo – Aree di Cantiere)

Negli uffici Cassetta e pacchetto di medicazione devono contenere quanto indicato e previsto dalla norma. Gli stessi verranno posti e debitamente segnalati, sia nei Locale per la sorveglianza e controllo accessi, internamente al campo Operativo e nelle aree di cantiere, sia nei mezzi operativi, a disposizione dell'Impresa, nelle strette prossimità delle Aree di lavoro.

Acqua

Deve essere messa a disposizione dei lavoratori in quantità sufficiente, tanto per uso potabile che per lavarsi. Per la provvista, la conservazione, la distribuzione ed il consumo devono osservarsi le norme igieniche atte ad evitarne l'inquinamento e ad impedire la diffusione delle malattie. L'acqua da bere, quindi, deve essere distribuita in recipienti chiusi o bicchieri di carta onde evitare che qualcuno accosti la bocca se la distribuzione dovesse avvenire tramite tubazioni o rubinetti.

Pulizia

Le installazioni e gli arredi destinati ai refettori, agli spogliatoi, ai bagni, alle latrine, ai dormitori ed in genere ai servizi di igiene e di benessere per i lavoratori devono essere mantenuti in stato di scrupolosa manutenzione e pulizia a cura del datore di lavoro. A loro volta, i lavoratori devono usare con cura e proprietà i locali, le installazioni, gli impianti e gli arredi destinati ai servizi.

Aree di stoccaggio dei materiali (Aree di Cantiere)

Lo stoccaggio dei materiali, delle attrezzature e dei semilavorati verrà effettuato al di fuori delle vie di transito in modo razionale e tale da non creare ostacoli.

Il capo cantiere dovrà porre particolare attenzione alle cataste, alle pile ed ai mucchi di materiali che possono crollare o cedere alla base, nonché ad evitare il deposito di materiali in prossimità di eventuali cigli di scavi (ricorrendo la necessità di tali depositi si dovrà provvedere ad idonea puntellatura).

E' opportuno allestire i depositi di materiali che possono costituire pericolo in zone appartate del cantiere e delimitate in modo conveniente.

Per quanto riguarda lo stoccaggio delle terre e degli inerti, nel caso in cui l'angolo di naturale declivio dei mucchi fosse tale da ingombrare la viabilità, sarà necessario posizionare in opera alcune delimitazioni fisse, quali blocchi o barriere New-jersey, al fine di contenere i materiali. Le aree di stoccaggio saranno recintate con piantoni metallici e bande in plastica colorata ed una loro porzione verrà attrezzata con adeguata tettoia in tubi Innocenti; inoltre, si dovrà provvedere ad impermeabilizzare adeguatamente le zone destinate allo stoccaggio di materiali potenzialmente inquinanti.

Aree di deposito temporaneo dei rifiuti (Aree di Cantiere)

La gestione dei rifiuti, da effettuarsi a cura dell'Appaltatore, dovrà perseguire gli obiettivi di minimizzazione della produzione, del recupero e del corretto smaltimento di quanto prodotto.

In ottemperanza alle modalità di gestione previste dalla legge i rifiuti di lavorazione dovranno essere raccolti ed ordinati considerando i residui che possono essere reimpiegati (terra, macerie, pietrisco), i rifiuti speciali (imballaggi, legname, contenitori) ed i rifiuti pericolosi e quelli tossico nocivi (residui di vernici, solventi, collanti).

In attesa di essere conferiti ad Imprese trasportatrici abilitate per il loro conferimento in discarica o per smaltimento, verranno temporaneamente depositati in modo ordinato in appositi spazi, adeguatamente attrezzati e perimetrati, individuati all'interno di ciascuna area di cantiere.

In ognuna di esse dovrà quindi essere presente una zona per lo stoccaggio di terre e di macerie, uno scarrabile in cui conferire i rifiuti assimilabili ai rifiuti urbani ed un apposito fusto in cui conferire eventuali rifiuti speciali.

Le aree di stoccaggio di materiali provenienti da demolizioni saranno adeguatamente impermeabilizzate.

17.10. IMPIANTI DI CANTIERE

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.

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. del 22/01/2008 n.37, e dovrà essere in ogni caso progettato da professionista abilitato, anche in funzione del posizionamento in cantiere.

impianto elettrico 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 (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: D.M. del 22/10/2007 ed eventualmente attivare l'esame progetto per l'ottenimento del C.P.I. presso il locale Comando Provinciale VV.F..

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. del 22/01/2008 n.37, 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'ISPESL, 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.

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.

Gli impianti di messa a terra devono essere verificati nel rispetto della normativa pertinente, 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

18. INDICAZIONI SULL'UTILIZZO DELLE ATTREZZATURE, MACCHINE E IMPIANTI

Indicazioni generali

Secondo quanto riportato all'art. 69 del D.Lgs. 81/08 e successive modificazioni 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.

Il DDL provvede affinché le attrezzature siano installate ed utilizzate in conformità alle istruzioni d'uso e oggetto della oggetto della corretta manutenzione.

Il DDL provvede inoltre affinché:

- 1) le attrezzature di lavoro la cui sicurezza dipende dalle condizioni di installazione siano sottoposte a un controllo iniziale (dopo l'installazione e prima della messa in esercizio) e ad un controllo dopo ogni montaggio in un nuovo cantiere o in una nuova località di impianto, al fine di assicurarne l'installazione corretta e il buon funzionamento;
- 2) le attrezzature soggette a influssi che possono provocare deterioramenti suscettibili di dare origine a situazioni pericolose siano sottoposte:
 - o a controlli periodici, secondo frequenze stabilite in base alle indicazioni fornite dai fabbricanti, ovvero dalle norme di buona tecnica, o in assenza di queste ultime, desumibili dai codici di buona prassi;
 - o a controlli straordinari al fine di garantire il mantenimento di buone condizioni di sicurezza, ogni volta che intervengano eventi eccezionali che possano avere conseguenze pregiudizievoli per la sicurezza delle attrezzature di lavoro, quali riparazioni trasformazioni, incidenti, fenomeni naturali o periodi prolungati di inattività.

Il datore di lavoro sottopone le attrezzature di lavoro a verifiche periodiche, con la frequenza prevista dalla legge (vedi allegato VII D.Lgs 81/08 e successive modificazioni). La prima di tali verifiche è effettuata dall'ISPESL e le successive dalle ASL.

Oltre a quanto indicato nel D.Lgs 81/08 (Allegato L punto B) e successive modificazioni, per quanto riguarda l'attività in ambienti con atmosfera esplosiva, le macchine, gli apparecchi di monitoraggio e per la sicurezza, gli impianti di ventilazione ed elettrici dovranno essere del tipo Ex e rispondere a quanto indicato nel D.P.R. 126/98 (applicazione direttiva 94/4/CE) per l'impiego nelle condizioni di atmosfera descritte anche nella Norma UNI EN 1127-2. Sono inoltre da considerare le norme per regolamentare l'attività di macchine con motori a combustione interna e antideflagranti, come indicato nella UNI EN 1834-2, al fine di evitare l'immissione nell'atmosfera di prodotti di scarico che possano innescare la miscela aria-grisou e con dispositivi anti-esplosione del motore per controllare eventuali deflagrazioni.

Tutte le apparecchiature dovranno inoltre prevenire possibili fonti di innesco dovute a:

- archi elettrici
- scintille elettriche

- fiamme
- superfici calde
- urti meccanici
- frizioni
- compressioni
- elettricità statica
- radiazione elettromagnetica
- radiazione ionizzante
- reazioni chimiche
- energia acustica

Modalità di impiego di macchine e attrezzature

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.

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.

19. DISPOSITIVI DI PROTEZIONE COLLETTIVA

- Per DPC si intendono i prodotti che hanno la funzione di salvaguardare le persone da rischi per la salute e
- la sicurezza ma, non essendo coperti da direttiva specifica, non possono essere marcati CE. Questi prodotti sono soggetti, comunque, al D.Lgs. 6 settembre 2005, n. 206, «Codice del consumo», Parte IV, Titolo I, «Sicurezza dei prodotti».
- Il D.Lgs. n. 81/2008 ha menzionato i DPC in riferimento ai lavori in quota, all'art. 111, comma 5, stabilendo che «Il datore di lavoro individua le misure atte a minimizzare i rischi per i lavoratori, insiti nelle attrezzature in questione, prevedendo, ove necessario, l'installazione di dispositivi di protezione contro le cadute. I predetti dispositivi devono presentare una configurazione e una resistenza tali da evitare o da arrestare le cadute da luoghi di lavoro in quota e da prevenire, per quanto possibile, eventuali lesioni dei lavoratori » e al comma 6, ha prescritto che «Il datore di lavoro nel caso in cui l'esecuzione di un lavoro di natura particolare richiede l'eliminazione temporanea di un dispositivo di protezione collettiva contro le cadute, adotta misure di sicurezza equivalenti ed efficaci. Il lavoro è eseguito previa adozione di tali misure. Una volta terminato definitivamente o temporaneamente detto lavoro di natura particolare, i dispositivi di protezione collettiva contro le cadute devono essere ripristinati».

19.1. TIPOLOGIE DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE COLLETTIVA

- I DPC devono possedere i requisiti dimensionali e le caratteristiche di resistenza adeguate per tener conto delle particolarità della superficie di lavoro e delle azioni trasmesse dai lavoratori in caso di appoggio, caduta, scivolamento, rotolamento o urto contro di essi.
- I DPC devono:
 - 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.

Tettoie

- Per la protezione dall'investimento di oggetti caduti dall'alto, fissate su struttura.

Barriera di protezione anticaduta

PROGETTAZIONE ATI:

- Barriera laterale di protezione anticaduta costituita da aste metalliche verticali zincate, montate ad interasse di 180 cm, dotate di tre mensole con blocco a vite per il posizionamento delle traverse e della tavola fermapiede per i bordi degli impalcati in costruzione e/o bordo rilevato con salti di quota superiore a 2,00 ml. , fino a completamento con la posa delle barriere di sicurezza e/o reti bordo impalcato

Sistemi di Ancoraggio

- Ancoraggio delle funi di trattenuta per cinture di sicurezza realizzati mediante inserimento, a perdere, di tasselli chimici ed agganci metallici.

Linea di ancoraggio

- Linea di ancoraggio anticaduta orizzontale in polietilene con resistenza di 4.500 daN, in grado di operare con due operatori agganciati contemporaneamente, completa di sacca contenitiva e cricchetto tensionatore, parti metalliche in acciaio zincato, peso complessivo 3 kg certificata come punto di ancoraggio CE a norma UNI EN 795, lunghezza massima 20 m

Parapetti provvisori

- I parapetti provvisori sono individuati nell'art. 146, «Difesa delle aperture », secondo il quale «3. Le aperture nei muri prospicienti il vuoto o vani che abbiano una profondità superiore a m 0,50 devono essere munite di normale parapetto e tavole fermapiede oppure essere convenientemente sbarrate in modo da impedire la caduta di persone». Un parapetto è definito "normale", nell'Allegato IV, «Requisiti dei luoghi di lavoro», punto 1.7.2.1, D.Lgs. n. 81/2008, quando:

- a) «sia costruito con materiale rigido e resistente in buono stato di conservazione;
- b) abbia un'altezza utile di almeno un metro;
- c) sia costituito da almeno due correnti, di cui quello intermedio posto a circa metà distanza fra quello superiore e il pavimento;
- d) sia costruito e fissato in modo da poter resistere, nell'insieme ed in ogni sua parte, al massimo sforzo cui può essere assoggettato, tenuto conto delle condizioni ambientali e della sua specifica funzione».

- Il parapetto normale con arresto al piede è «un parapetto normale completato con fascia continua poggiante sul piano di calpestio e alta almeno 15 centimetri» (punto 1.7.2.2).

- Un parapetto provvisorio, oltre ai requisiti strutturali e dimensionali, deve possedere le caratteristiche adeguate per tenere conto delle azioni trasmesse dal lavoratore in caso di appoggio, di caduta, di scivolamento, di rotolamento o di urto contro lo stesso; queste caratteristiche sono evidenziate nella norma

- UNI EN 13374.

- Nelle lavorazioni in cui il lavoratore è soggetto a rischio di scivolamento, rotolamento sono e/o urto, l'impatto può essere assorbito grazie a una corretta progettazione del montante, dei correnti e del sistema di ancoraggio del parapetto. Oltre ad assorbire l'urto, il parapetto deve impedire la caduta del lavoratore; questo può essere ottenuto limitando lo spazio libero fra i correnti. La norma UNI EN 13374 differenzia questo spazio in ragione della pendenza della superficie di lavoro, più questa è inclinata più lo spazio viene ridotto da un massimo di 25 cma un minimo di 10. Nel caso di superfici orizzontali questa misura non deve essere superiore ai 47 cm.

Reti di sicurezza

PROGETTAZIONE ATI:

- Le reti di sicurezza non sono contenute all'interno del D.Lgs. n. 81/2008. Tuttavia, per queste si può fare riferimento all'art. 122, «Ponteggi e opere provvisorie», secondo il quale «Nei lavori che sono eseguiti a un'altezza superiore ai 2 m, devono essere adottate, seguendo lo sviluppo dei lavori stessi, adeguate impalcature o ponteggi o idonee opere provvisorie o comunque precauzioni atte a eliminare i pericoli di caduta di persone e di cose...». La rete di sicurezza è certamente una «idonea opera provvisoria».
- La normativa tecnica ha distinto la rete dalla rete di sicurezza. La rete è definita come «connessione di maglie» mentre la rete di sicurezza è la «rete sostenuta da una fune sul bordo, da altri elementi di supporto o da una combinazione di questi, progettata per fermare la caduta dall'alto delle persone». In definitiva, la rete di sicurezza è il sistema formato dalla rete e dalla intelaiatura di sostegno.
- Nelle attività di montaggio dei prefabbricati normalmente deve essere utilizzato il sistema S, cioè la rete di sicurezza con fune sul bordo che incornicia e rinforza la zona perimetrale e alla quale sono collegati i cavi di sollevamento e di ancoraggio. Questa è messa in opera in posizione orizzontale per proteggere da cadute una zona ampia dell'area di lavoro generalmente interna alla struttura da proteggere.
- Le reti di sicurezza devono essere ancorate in maniera tale che le forze che si originano, a seguito della trattenuta del lavoratore, debbano essere assorbite e trasmesse dai punti di sospensione ai punti di ancoraggio sulle strutture in maniera sicura. I punti di ancoraggio non devono consentire lo spostamento o scorrimento della rete sotto carico. La messa in opera delle reti di sicurezza deve essere studiata in base alle caratteristiche dei manufatti in costruzione e, in particolare:
 - prevedere e mettere in opera gli ancoraggi al momento della costruzione della struttura prefabbricata;
 - ricercare i metodi suscettibili di ridurre al massimo il rischio di caduta durante la messa in opera (per esempio, utilizzo di gru o di portali);
 - evitare i vuoti sul perimetro della rete, attraverso i quali il lavoratore potrebbe passare in caso di caduta;
 - evitare la caduta sulle reti di materiali incandescenti nel caso che al di sopra delle stesse siano eseguiti lavori di saldatura, di taglio con fiamma ossidrica o all'arco voltaico;
 - posizionare la rete di sicurezza in maniera tale da non ostacolare il movimento dei lavoratori e delle macchine per permettere lo svolgimento delle attività lavorative senza l'introduzione di rischi aggiuntivi;
 - trasportare, movimentare e stoccare le reti e i loro accessori con cura per evitare il loro degrado;
 - trasportare, movimentare e stoccare le reti e i loro accessori con cura per evitare il loro degrado;
 - evitare la possibilità di scioglimento dei nodi sui cavi, a causa di vibrazioni o di sbalzi;
 - qualora necessario bisogna adottare le opportune misure di bloccaggio dei nodi in maniera sicura e programmare un periodico controllo delle reti e dei loro accessori;
 - asportare i materiali o gli utensili caduti accidentalmente nelle reti;
 - verificare il buono stato dei mezzi di ancoraggio e la tensione delle reti in riferimento agli sforzi di flessione e di trazione ai quali possono essere sottoposti gli elementi

metallici di ancoraggio delle reti.

Rete per impalcature

- Rete in fibra sintetica rinforzata, per la protezione delle impalcature edili in vista.

Ponteggi fissi

- La costruzione e l'impiego dei ponteggi realizzati con elementi portanti prefabbricati, metallici o non, sono disciplinati dal D.Lgs 81/08 dall' art.131 all'art. 138 e successive modificazioni.
- Per ciascun tipo di ponteggio, il fabbricante chiede al Ministero del lavoro e della previdenza sociale l'autorizzazione alla costruzione ed all'impiego.
- Nei cantieri in cui vengono usati ponteggi deve essere tenuta ed esibita, a richiesta degli organi di vigilanza, copia della documentazione rilasciata dal fabbricante e copia del piano di montaggio, uso e smontaggio (Pi.M.U.S.), in caso di lavori in quota, i cui contenuti sono riportati nell' ALLEGATO XXII.
 - Contenuti Minimi del Pi.m.u.s (all. XXII del D.Lgs. 81/08 e successive Disposizioni integrative e correttive D.Lgs n° 106 del 3 agosto 2009)

CONTENUTI MINIMI DEL Pi.M.U.S.

- 1. Dati identificativi del luogo di lavoro;
- 2. Identificazione del datore di lavoro che procederà alle operazioni di montaggio e/o trasformazione e/o smontaggio del ponteggio;
- 3. Identificazione della squadra di lavoratori, compreso il preposto, addetti alle operazioni di montaggio e/o trasformazione e/o smontaggio del ponteggio;
- 4. Identificazione del ponteggio;
- 5. Disegno esecutivo del ponteggio;
- 6. Progetto del ponteggio, quando previsto;
- 7. Indicazioni generali per le operazioni di montaggio e/o trasformazione e/o smontaggio del ponteggio ("piano di applicazione generalizzata"):
 - 7.1. planimetria delle zone destinate allo stoccaggio e al montaggio del ponteggio, evidenziando, inoltre: delimitazione, viabilità, segnaletica, ecc.,
 - 7.2. modalità di verifica e controllo del piano di appoggio del ponteggio (portata della superficie, omogeneità, ripartizione del carico, elementi di appoggio, ecc.),
 - 7.3. modalità di tracciamento del ponteggio, impostazione della prima campata, controllo della verticalità, livello/bolla del primo impalcato, distanza tra ponteggio (filo impalcato di servizio) e opera servita, ecc.,
 - 7.4. descrizione dei DPI utilizzati nelle operazioni di montaggio e/o trasformazione e/o smontaggio del ponteggio e loro modalità di uso, con esplicito riferimento all'eventuale sistema di arresto caduta utilizzato ed ai relativi punti di ancoraggio,
 - 7.5. descrizione delle attrezzature adoperate nelle operazioni di montaggio e/o trasformazione e/o smontaggio del ponteggio e loro modalità di installazione ed uso,
 - 7.6. misure di sicurezza da adottare in presenza, nelle vicinanze del ponteggio, di

linee elettriche aeree nude in tensione, di cui all'articolo 107 del Titolo IV capo II sezione II,

- 7.7. tipo e modalità di realizzazione degli ancoraggi,
- 7.8. misure di sicurezza da adottare in caso di cambiamento delle condizioni meteorologiche (neve, vento, ghiaccio, pioggia) pregiudizievoli alla sicurezza del ponteggio e dei lavoratori,
- 7.9. misure di sicurezza da adottare contro la caduta di materiali e oggetti;
- 8. Illustrazione delle modalità di montaggio, trasformazione e smontaggio, riportando le necessarie sequenze "passo dopo passo", nonché descrizione delle regole puntuali/specifiche da applicare durante le suddette operazioni di montaggio e/o trasformazione e/o smontaggio ("istruzioni e progetti particolareggiati"), con l'ausilio di elaborati esplicativi contenenti le corrette istruzioni, privilegiando gli elaborati grafici costituiti da schemi, disegni e foto;
- 9. Descrizione delle regole da applicare durante l'uso del ponteggio;
- 10. Indicazioni delle verifiche da effettuare sul ponteggio prima del montaggio e durante l'uso (vedasi ad es. ALLEGATO XIX).

Impianto di 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.

20. ORGANIZZAZIONE GENERALE DEI LAVORI : CRITICITÀ, MISURE DI COORDINAMENTO E CONTROLLO

Premessa

Lo scopo del presente capitolo è di individuare criticità non direttamente connesse alle lavorazioni, bensì derivanti da problematiche di coordinamento che possono coinvolgere:

- differenti imprese presenti in cantiere;
- rischi dei lavoratori connessi con la viabilità;
- eventuali compenetrazioni tra le differenti fasi lavorative;
- eventuali concatenazioni indesiderate tra le differenti fasi lavorative.

Nessun lavoro può essere condotto a buon fine, soprattutto nell’ottica della prevenzione infortuni, senza una preliminare buona organizzazione nell’installazione ed articolazione spazio-temporale del cantiere.

Identificazione delle criticità

L’analisi logica dell’intero processo produttivo, pone in evidenza la necessità di compiere un determinato numero di attività in un determinato lasso di tempo, senza trascurare l’interdipendenza e la possibilità di sovrapposizione delle attività, l’eventuale presenza simultanea o successiva delle varie imprese realizzatrici.

Dall’esame del progetto dei lavori è potuto individuare le cosiddette criticità del processo produttivo, intendendo per esse situazioni nelle quali:

- 1) si svolgono contemporaneamente nella stessa area di cantiere più attività lavorative contigue;
- 2) è prevista la presenza contemporanea di diverse imprese realizzatrici;
- 3) è prevedibile la movimentazione contemporanea di materiali in grossi quantitativi o comunque di rilevanti dimensioni geometriche.

Criticità’ ineliminabili soggette a trattazione specifica

I primi due ordini di criticità evidenziati nel paragrafo precedente (1.situazioni nelle quali si svolgono contemporaneamente più attività lavorative contigue; 2.situazioni in cui è prevedibile la presenza contemporanea di più imprese realizzatrici), comprendono situazioni che si possono verificare nella normale esecuzione lavorativa svolta all’interno di un cantiere di tipo “edile” come quello che si sta esaminando.

Per esse, denominate **criticità intrinseche**, si forniscono di seguito indicazioni generiche che andranno implementate in corso d’opera dal Coordinatore in fase di Esecuzione e dai Datori di Lavoro delle imprese affidatarie ed esecutrici.

Si forniranno pertanto per tali situazioni, solo quei provvedimenti e misure di sicurezza su cui porre una maggiore attenzione in fase esecutiva, e di **programmazione** in relazione proprio alla contemporaneità delle attività lavorative.

Criticità intrinseche - Situazioni nelle quali si svolgono contemporaneamente più attività lavorative contigue ed è prevista la presenza contemporanea di diverse imprese realizzatrici –

1 ° CASO-TIPO: Paratie, Opere di Sottofondazioni

Perforazione per pali di grande diametro	Trasporto e Posa in opera armature e getto cls
--	--

- Verificare che sia stato effettuato il controllo trimestrale delle funi, delle catene e delle briglie degli apparecchi di sollevamento con annotazione sullo specifico libretto dello stato di conservazione e dei criteri di sostituzione.
- Verificare che i ganci usati abbiano portata pari o immediatamente superiore al massimo carico da sollevare.
- Verificare la portata complessiva dei grilli per il collegamento tra tiranti e gabbie.

- Tutte le braghe utilizzate in cantiere devono essere del tipo pressato oppure con impalmatura e morsetti. In ogni caso non si deve affidare il sollevamento di un carico notevole a braghe ricavate.
- I movimenti dell'escavatore dovranno essere seguiti da un aiutante che, posto nella posizione più opportuna per controllare la distanza minima tra l'ingombro dell'escavatore e gli ostacoli fissi, garantisca la sicurezza dell'operazione senza urti e danni.
- Gli aiutanti non dovranno avvicinarsi in nessun caso a meno di due metri dai cingoli dell'escavatore in fase di spostamento.
- Il posizionamento della trivella rispetto ad una linea elettrica dovrà essere tale che una eventuale caduta del braccio non investa la linea né sia possibile che le funi del tiro nella normale movimentazione possano raggiungere la linea.
- La distanza della trivella o dei mezzi operativi in genere dalle linee elettriche ad alta tensione deve essere tale che i massimi sporti mantengano distacchi idonei e comunque adempienti alle prescrizioni delle normative vigenti che permettono il compimento di attività lavorative in prossimità di cavi ad alta tensione purchè vengano rispettate le norme sulla distanza che dovrà essere proporzionale al potenziale di conduzione dei cavi stessi.
- Prima di iniziare le attività di perforazione la macchina dovrà essere posizionata su un piano orizzontale.
- Durante le operazioni di perforazione il conducente e l'assistente della macchina devono indossare l'elmetto protettivo per tutto il turno di lavoro.
- Nell'area prossima allo scavo, il preposto deve accertarsi che sia sempre mantenuta libera da detriti, attrezzi di lavoro e da fango, che possano intralciare e provocare cadute.
- Durante le operazioni di sollevamento o discesa dei carichi verrà inibito il passaggio sotto il braccio e sotto i carichi sospesi e comunque nel raggio di azione e di manovra del mezzo in movimento.
- Lo scavo deve essere protetto e tenuto circoscritto da un parapetto e fino al getto del cls., utile ad impedire la caduta all'interno dello scavo in occasione delle misurazioni della profondità di scavo e del controllo delle pareti.
- E' fatto obbligo predisporre il suddetto apprestamento a partire da quando lo scavo supera i 2 metri di profondità.
- I pali ultimati ad un livello inferiore al piano di campagna dovranno essere coperti o colmati con materiale di scavo per evitare che lo stesso possa costituire fonte di pericolo per gli addetti che operano per la realizzazione dei pali successivi.

- Per nessuna ragione o motivazione devono essere lasciati scavi o fori senza una valida protezione o segnalazione anche se in attesa della posa delle armature o del getto di cls.
- Nel corso delle operazioni di perforazioni, comunque con la macchina in esercizio, l'assistente ai lavori dovrà tenersi a distanza di sicurezza.
- I mezzi di servizio che per ragione operativa si avvicinano alla zona di lavoro per carico o scarico materiali e attrezzature dovranno sempre essere tenuti in perfetta efficienza, in particolare gli stessi dovranno avere funzionanti il segnale acustico in retromarcia e il girofaro affinché il loro avvicinamento sia sempre avvertibile.
- Nel corso delle operazioni di perforazioni, comunque con la macchina in esercizio deve essere vietato a chiunque di avvicinarsi ai cingoli del perforatore.
- L'operazione di sollevamento e trasporto dovrà essere eseguita da escavatore abilitato come macchina di sollevamento oppure da una autogrù.
- In occasione del sollevamento di ogni carico e necessario partire con un sollevamento graduale in modo da verificarne il bilanciamento e la corretta imbracatura e se necessario spostare i punti di aggancio.
- Il sollevamento delle gabbie di armatura potrà essere effettuato dallo stesso escavatore che ha eseguito lo scavo del palo qualora disponga di almeno un argano abilitato al sollevamento.
- Il sollevamento o l'avvicinamento delle gabbie dovrà essere accompagnato dagli assistenti alle lavorazioni non trattenendole con le mani ma guidandole con delle funi e tenendosi a distanza di sicurezza idonea ad evitare il rischio eventuale di investimento o caduta da parte del carico.
- L'uso di una fune permetterà agli aiutanti di evitare l'urto lungo il percorso tra ostacoli e la gabbia di armatura che stanno guidando potendola in definitiva dirigerla a distanza.
- Durante l'attività di sollevamento e avvicinamento delle gabbie sarà inibito il transito veicolare e pedonale nelle immediate vicinanze dei mezzi operanti e comunque saranno inibite tutte le attività nel raggio di azione degli escavatori o autogrù.
- E vietato in modo assoluto sostare sotto i carichi sospesi.
- Una volta imboccata nello scavo la gabbia si potrà guidare con le mani utilizzando dei guanti adeguati idonei ad evitare eventuali punture o escoriazioni.
- L' avvicinamento al foro dovrà avvenire in modo graduale prestando le dovute attenzioni agli apprestamenti posti a protezione dello stesso.
- L'uso di ganci costruiti in cantiere o comunque non marcati o di provenienza incerta non è ammesso per nessuna operazione di sollevamento in quanto non si può avere certezza circa la loro portata.

- L' accoppiamento di due gabbie da sovrapporre dovrà avvenire conducendo per mezzo di leve e martello e mai direttamente con e mani i ferri discendenti all'interno della staffa superiore.
- Controllare scrupolosamente una volta arrivate le autobetoniere in cantiere se nel cls sono presenti additivi chimici, nel caso che vi siano è fatto l'obbligo di utilizzare idonei DPI che garantiscano i lavoratori dal contatto, attenersi scrupolosamente alle istruzioni fornite nelle relative schede di sicurezza.
- Tutte le tubazioni utilizzate per lo scarico dell'autopompa dovranno essere assemblate con particolare attenzione all' eventuale presenza nelle raccorderie di incrostazioni da residui di cls.;
- Le stesse tubazioni dovranno essere adeguatamente bloccate o sostenute in modo da evitare colpi di frusta dovuti alla pressione del getto.
- Per lo scarico del calcestruzzo gli organi di comando devono essere facilmente raggiungibili dall' operatore, il loro azionamento deve risultare agevole e in modo da impedire la messa in moto accidentale;
- I componenti degli impianti oleodinamici devono essere tenuti in perfetta efficienza.
- Le tubazioni dei circuiti azionanti bracci di sollevamento devono essere provviste di valvola limitatrice di deflusso, atta a limitare la velocità di discesa del braccio in caso di rottura della tubazione.
- Ciascuna autobetoniera e pompa per cls deve essere dotata di un libretto nel quale siano indicate le operazioni periodiche di manutenzione ordinaria, straordinaria e preventiva.
- Il fissaggio dei tubi flessibili ai raccordi deve essere realizzato mediante sistemi idonei, non è ammesso l'impiego di fili metallici o di altri mezzi non convenzionali.
- Il compressore, comunque, deve essere del tipo insonorizzato in modo da poter ridurre, quanto più possibile, i rischi derivanti dall' emissione di rumore.
- Il personale non addetto ai lavori dovrà evitare di sostare per periodi prolungati nelle vicinanze del compressore in modo da ridurre al minimo il rischio proveniente dalla prolungata esposizione a sorgenti di rumore.
- Il compressore azionato da motore elettrico deve essere collegato all'impianto elettrico di messa a terra.
- Nella fase di vibrazione o nel corso della movimentazione dei tubi getto per ottenere la penetrazione del calcestruzzo tra i ferri dell'armatura e necessario che gli aiutanti al getto si mantengano al di fuori della protezione verticale dell'imbuto per prevenire gli effetti di una sua accidentale caduta.

2° CASO-TIPO: Viadotti (realizzazione pile e spalle)

Ponteggi metallici	Posa ferro di armatura e Getto cls
--------------------	------------------------------------

- Il preposto in cantiere è tenuto a controllare, prima dell'inizio dei lavori, la idoneità e lo stato di conservazione di tutti gli utensili a mano da dovere utilizzare.
- Gli utensili, nel tempo in cui non sono adoperati, devono essere tenuti entro apposite custodie e preservate dalla possibilità di caduta.
- Durante le operazioni di getto del conglomerato cementizio devono essere adottate tutte le misure idonee ad evitare che i lavoratori possano essere investiti dalla betoniera durante le varie manovre.
- Una volta scasserato il materiale deve essere subito stoccato fuori dai passaggi pedonali e carrai in modo da evitare intralci al transito con la conseguente possibilità di danni a persone e mezzi in esercizio.

Ponteggi metallici

- Le imprese che per l'esecuzione dei lavori abbiano previsto l'utilizzo di un ponteggio, dovranno, prima dell'inizio delle attività produrre insieme al POS il PIMUS completo di tutti gli elaborati previsti dalla normativa vigente.
- I ponteggi metallici devono essere del tipo autorizzato dal Ministero del Lavoro ed essere realizzati secondo lo schema di montaggio previsto dall'autorizzazione ministeriale.
- Tutti gli elementi metallici del ponteggio devono essere verificati prima del loro impiego per accertare che gli stessi siano provvisti del marchio del fabbricante e non prestino deformazioni, rotture e corrosioni pregiudizievoli per la resistenza.
- Il ponteggio deve essere opportunamente ancorato a parti stabili e controventato dovutamente per aumentare la staticità;
- I ponti di servizio devono essere provvisti di parapetto realizzato in modo ed altezza idonea e tavola fermapiede;
- Ogni ponte deve avere un sottoponte di sicurezza;
- se il manufatto da realizzare si trova ad una distanza dal ponteggio superiore a 25 cm il parapetto e la tavola fermapiede debbono essere applicati anche dal lato interno verso lo stesso manufatto;
- Le pedane costituenti il piano di calpestio dei ponteggi devono essere ben accostate tra loro ed assicurare contro gli spostamenti.

- L'accesso al piano di lavoro deve essere agevole, l'impiego di eventuali scale portatili dovranno essere assicurate contro gli spostamenti;
- I montanti del ponteggio all'estremità inferiore devono essere sostenuti da apposita piastra è dotati di basette regolabili.
- Le copie delle autorizzazioni ministeriali e dello schema di montaggio devono essere sempre conservati in cantiere.
- Al montaggio ed allo smontaggio dei ponti metallici deve essere adibito personale pratico fornito di attrezzi appropriati, in buono stato di conservazione.
- Il personale addetto al montaggio e smontaggio ponteggio deve aver frequentato e acquisito attestato di partecipazione a corso di formazione specifico.
- I lavori di montaggio e smontaggio ponteggi devono essere eseguiti sotto la diretta sorveglianza del preposto responsabile che ne controllerà l'idoneità una volta montato e comunque prima dell'utilizzo da parte degli operai.
- Tutte le zone di lavoro e di passaggio poste a ridosso dei ponteggi devono essere protette contro i rischi di caduta di materiali dall'alto mediante la predisposizione di apposita mantovana
- Il ponteggio metallico, deve essere dotato di un collegamento di messa a terra a protezione delle scariche atmosferiche, le paline di dispersione dovranno essere previste a distanza non superiore a 25 m. l'una dall'altra lungo tutto il perimetro del ponteggio.
- Per i ponteggi allestiti in difformità allo schema di montaggio fornito dalla casa produttrice o nel caso di impiego di un ponteggio misto è richiesto, oltre all'autorizzazione ministeriale e all'elaborazione del documento PIMUS, un progetto a firma di un architetto o ingegnere abilitato a norma di legge.

Montaggio ferro lavorato

- Per lo stoccaggio del materiale si dovranno osservare tutte le precauzioni per l'uso degli apparecchi di sollevamento e la movimentazione dei carichi a mano.
- E' necessario predisporre idonei camminamenti (marciavanti di idonee dimensioni e spessore) sul ferro già montato.
- Nelle zone di passaggio occorre applicare coperture in legno o tappi in plastica sulla
- parte superiore dei ferri sporgenti verticali.

Getto cls a gravità e pompato

- Controllare scrupolosamente una volta arrivate le autobetoniere in cantiere se nel cls sono presenti additivi chimici, nel caso che vi siano è fatto l'obbligo di utilizzare idonei DPI che

garantiscono i lavoratori dal contatto, attenersi scrupolosamente alle istruzioni fornite nelle relative schede di sicurezza.

- Tutte le tubazioni utilizzate per lo scarico dell'autopompa dovranno essere assemblate con particolare attenzione all' eventuale presenza nelle raccorderie di incrostazioni da residui di cls.;
- Le stesse tubazioni dovranno essere adeguatamente bloccate o sostenute in modo da evitare colpi di frusta dovuti alla pressione del getto.
- Le autobetoniere adibite al trasporto del calcestruzzo e le pompe per il getto del cls debbono essere in perfetta efficienza e rispondere a tutti i requisiti previsti dalla normativa vigente.
- Per lo scarico del calcestruzzo gli organi di comando devono essere facilmente raggiungibili dall' operatore, il loro azionamento deve risultare agevole e in modo da impedire la messa in moto accidentale;
- Le tubazioni dei circuiti azionanti bracci di sollevamento devono essere provviste di valvola limitatrice di deflusso, atta a limitare la velocità di discesa del braccio in caso di rottura della tubazione.
- Il personale non addetto ai lavori dovrà evitare di sostare per periodi prolungati nelle vicinanze del compressore in modo da ridurre al minimo il rischio proveniente dalla prolungata esposizione a sorgenti sonore.

3° CASO-TIPO: Viadotti (varo travi, Predalles e Velette)

Trasporto e stoccaggio	Sollevamento e posizionamento
------------------------	-------------------------------

Le operazioni di varo degli elementi prefabbricati, sono quelli che presentano le condizioni di maggiore pericolo e maggiore difficoltà per applicazione delle norme antinfortunistiche.

- Il fornitore dei prefabbricati nonché l'impresa di montaggio sono tenuti, ognuno per propria competenza, a formulare istruzioni scritte corredate dai relativi disegni illustrativi circa le modalità di effettuazione delle varie operazioni e di impiego dei vari mezzi al fine della prevenzione infortuni.
- Il carico, il trasporto e lo scarico negli elementi prefabbricati devono essere effettuati in modo da assicurare la stabilità del carico e del mezzo.
- Prima del trasporto bisognerà accertarsi sull'esistenza o meno di superfici sconnesse presenti lungo il tragitto, a tale proposito il Capocantiere provvederà a dare gli ordini di ripristino dei percorsi per permettere ai mezzi di trasporto delle manovre più agevoli.

- Le piazzole di sosta dei mezzi di trasporto dovranno essere ben livellate e compattate, di dimensione e consistenza idonea alle dimensioni del carico da stoccare.
- Nell'area di cantiere direttamente interessata al montaggio, è severamente vietato l'accesso ai non addetti ai lavori.
- E' obbligatorio interrompere le operazioni di varo quando il vento superi da 35 a 60 km/h
- Durante l'operazione di varo, dovrà essere impedito il transito dei lavoratori nella zona sottostante, o delimitando l'area attraverso l'uso di cavalletti e nastro vedo, organizzando un sistema di segnalazione a terra.
- In tutte le fasi transitorie di montaggio dovrà essere assicurata la stabilità dei singoli elementi e delle parti già assemblate. Tutte le attrezzature provvisorie e i macchinari, utilizzati, dovranno essere idonee all'impiego e accertate dal progettista del montaggio.
- Durante le attività di posizionamento dei vari elementi in sede definitiva e nel caso in cui gli operatori dovranno posizionarsi per le manovre sui pulvini o sugli impalcati temporaneamente scoperti da apprestamenti di protezione per la caduta verso il vuoto, gli stessi dovranno fare uso di cinture di sicurezza abbinata a sistemi di anticaduta con riavvolgimento automatico del cavo in acciaio presente, che permettono di arrestare la caduta del lavoratore in meno di 60 cm con un carico massimo di kg 150. Il diametro del cavo in acciaio sarà di circa 8 mm. Il sistema anticaduta rigorosamente marchiato CE, sarà fissato idoneamente ad un punto sicuro (golfaro).
- Le travi saranno imbracate per mezzo di catene idoneamente dimensionate per il carico da sollevare.
- Durante la fase di imbracaggio, le travi saranno munite di idonee funi di guida.
- E' fatto divieto assoluto sostare o passare sotto i carichi sospesi.
- Il posizionamento delle Grù rispetto ad una linea elettrica dovrà essere tale che una eventuale caduta del braccio non investa la linea né sia possibile che le funi del tiro nella normale movimentazione possano raggiungere la linea.
- La distanza delle Grù o dei mezzi operativi in genere dalle linee elettriche ad alta tensione deve essere tale che i massimi sporti mantengano distacchi idonei e comunque adempienti alle prescrizioni delle normative vigenti che permettono il compimento di attività lavorative in prossimità di cavi ad alta tensione purchè vengano rispettate le norme sulla distanza che dovrà essere proporzionale al potenziale di conduzione dei cavi stessi.
- Una volta effettuato il varo e quindi il posizionamento delle travi e delle predalles e velette deve essere allestito un idoneo piano di calpestio (marciavanti) di spessore e dimensioni idonee con annesso parapetto.

4° CASO-TIPO: Viadotti con struttura portante in acciaio

Preassemblaggio a piè d'opera di carpenterie metalliche	Sollevamento e posizionamento di conci metallici
---	--

- Il carico, il trasporto e lo scarico negli elementi prefabbricati devono essere effettuati in modo da assicurare la stabilità del carico e del mezzo.
- Le operazioni di montaggio devono essere eseguite da lavoratori fisicamente idonei e sotto la guida del Capo cantiere. Dovrà essere indicato il peso delle travi metalliche in acciaio Corten, su ogni singolo elemento in luogo ben visibile.
- Nell'area di cantiere direttamente interessata al montaggio, è severamente vietato l'accesso ai non addetti ai lavori.
- E' obbligatorio interrompere le operazioni di tiro in caso di vento forte.
- In tutte le fasi transitorie di montaggio dovrà essere assicurata la stabilità dei singoli elementi e delle parti già assemblate. Tutte le attrezzature provvisorie e i macchinari, utilizzati, dovranno essere idonee all'impiego e accertate dal progettista del montaggio.
- Durante la fase di imbracaggio, le travi saranno munite di idonee funi di guida.
- Le due attività non devono mai essere contemporanee nella stessa area di lavorazione, al fine di non esporre personale addetto ad attività tra loro così differenti a rischi derivanti da movimentazioni di grossi elementi. Per lo stesso motivo durante le operazioni di sollevamento l'area di lavoro dovrà essere opportunamente segnalata e delimitata.
- Il posizionamento delle Grù rispetto ad una linea elettrica dovrà essere tale che una eventuale caduta del braccio non investa la linea né sia possibile che le funi del tiro nella normale movimentazione possano raggiungere la linea.
- La distanza delle Grù o dei mezzi operativi in genere dalle linee elettriche ad alta tensione deve essere tale che i massimi sporti mantengano distacchi idonei e comunque adempienti alle prescrizioni delle normative vigenti che permettono il compimento di attività lavorative in prossimità di cavi ad alta tensione purchè vengano rispettate le norme sulla distanza che dovrà essere proporzionale al potenziale di conduzione dei cavi stessi.
- Durante l'operazione di varo, dovrà essere impedito il transito dei lavoratori nella zona sottostante, o delimitando l'area attraverso l'uso di cavalletti e nastro vedo, organizzando un sistema di segnalazione a terra.
- In tutte le fasi transitorie di montaggio dovrà essere assicurata la stabilità dei singoli elementi e delle parti già assemblate. Tutte le attrezzature provvisorie e i macchinari, utilizzati, dovranno essere idonee all'impiego e accertate dal progettista del montaggio.

- Gli addetti interessati alle attività di posizionamento delle travi ai baggioli dovranno utilizzare cinture di sicurezza abbinata a sistemi di anticaduta con riavvolgimento automatico del cavo in acciaio presente, che permettono di arrestare la caduta del lavoratore in meno di 60 cm.
- Il sistema anticaduta rigorosamente marchiato CE, sarà fissato idoneamente ad un punto sicuro (golfaro o linea vita).
- Le travi saranno imbracate per mezzo di catene idoneamente dimensionate per il carico da sollevare.
- Le fasi di varo e di montaggio dovranno essere assistite da un segnalatore, lo stesso addetto alle fasi di imbracaggio.
- Una volta effettuato il varo e quindi il posizionamento delle travi deve essere allestito un idoneo piano di calpestio con annesso parapetto.

5° CASO-TIPO: Ponti, Viadotti, Cavalcavia e Sovrappassi

Lavori su impalcati	Montaggio di ponteggi perimetrali e/o parapetti di protezione
---------------------	---

- I lavori su impalcati dovranno disporre di apposito parapetto per la protezione dell'apertura verso il vuoto.
- Qualora, nei periodi transitori di allestimento delle protezioni, per l'esecuzione delle lavorazioni in quota non sia possibile disporre di opere provvisoriale regolamentari, tutti gli addetti ai lavori devono essere muniti di attrezzature anticaduta opportunamente vincolate a funi di scorrimento e trattenuta saldamente ancorate a parti strutturali (cinture di sicurezza con bretelle collegate a fune di trattenuta della lunghezza massima di 1.50 m, assicurata mediante anello scorrevole lungo una fune di acciaio appositamente tesa a ganci e/o armature opportunamente fissati agli elementi strutturali, in modo da garantire sia la sicurezza dell'operatore che la necessaria libertà di manovra dello stesso lungo tutto il bordo libero);
- Le connessioni dei vari componenti devono essere eseguite a regola d'arte con sistemi e materiali che garantiscano la resistenza alle connessioni stesse delle massime sollecitazioni dinamiche ipotizzabili nell'uso.

6° CASO-TIPO: Gallerie (preconsolidamento del fronte di scavo e coronella)

Perforazione e posa tubi vtr al fronte e coronella in tubi di acciaio	Iniezione di malta cementizia
---	-------------------------------

- Prima di iniziare le attività di perforazione il caposquadra minatore dovrà accertarsi che sia stata effettuata la messa in sicurezza del fronte di scavo.
- La macchina perforatrice (Jumbo) raggiungerà il fronte di scavo dietro il controllo di un manovratore a terra che dirigerà le operazioni di avvicinamento e segnalerà all'autista l'eventuale presenza di personale o altri eventuali ostacoli che possono essere presenti nella traiettoria da seguire.
- L'operatore della macchina non dovrà per nessuna ragione allontanarsi dalla consolle durante la fase di perforazione.
- Il posizionamento del nuovo elemento d'asta sulla perforatrice va eseguito a rotore fermo.
- Prima di inviare malta a pressione nei condotti accertarsi che questi siano liberi e ben collegati ai tubi di iniezione.
- I lavoratori addetti all'iniezione di miscela cementizia faranno uso di occhiali di protezione da schizzi di malta cementizia negli occhi.
- I piani di lavoro saranno tenuti il più possibile puliti dai residui di miscela cementizia per non esporre gli operatori al rischio di scivolamento.
- Le tubazioni in pressione, i cavi elettrici saranno collocate in modo da non costituire intralcio e in luoghi non soggetti a passaggio di mezzi.
- I cavi conduttori di elettricità dovranno essere sempre dovutamente ispezionati dal personale preposto, i cavi alterati o danneggiati dovranno essere prontamente sostituiti. Gli stessi dovranno comunque essere tenuti più lontano possibile da pozze di fango o acqua.
- La posa della tubazione ad alta pressione deve essere preceduta da un controllo rigoroso delle caratteristiche dei flessibili, che devono essere garantiti dal fabbricante per una pressione di esercizio non inferiore a quella di iniezione.
- Sulle linee ad alta pressione dovranno essere installati dei giunti speciali capaci di scoppiare in caso di innalzamento oltre soglia della pressione di esercizio.
- Durante le fasi di perforazione al fronte non è consentito nelle aree prossime contigue eseguire altre attività per il rischio di inalazione polveri e esposizione rumore

7° CASO-TIPO: Gallerie (scavo in avanzamento con mezzi meccanici)

Scavo in avanzamento	smarino
----------------------	---------

- Una volta eseguito l'abbattimento del fronte tracciato, si dovrà eseguire la verifica e l'eventuale bonifica del cavo a mezzo di disaggio del materiale incoerente. L'operazione verrà eseguita sotto la guida del responsabile di cantiere.
- Le successive fasi di priverivestimento saranno attivate dopo che l'operatore avrà percorso con il martello o la benna e con decisione tutti i punti sensibili segnalati dal preposto, e dopo che lo stesso avrà accertato così la perfetta pulizia ed integrità delle superfici scavate.
- Per evitare l'emissione di polvere al fronte sarà necessario che si provveda alla bagnatura del fronte di scavo e del materiale prima che questo sia caricato sui mezzi.
- Durante le fasi di scavo e messa in sicurezza del fronte la pala caricatrice del marino dovrà essere lontana dal raggio d'azione dell'escavatore munito di martellone.
- Nessuna persona, oltre l'addetto alla manovra dell'escavatore e della pala caricatrice, potrà avvicinarsi alla zona di attacco del fronte dello scavo.
- Le macchine operatrici dovranno rispettare i percorsi stabiliti in entrata, uscita e dentro la galleria, gli addetti alla guida dovranno prestare particolare attenzione ai percorsi pedonali segnalati, ai depositi di materiale, agli impianti e/o apprestamenti e ad eventuali scavi aperti presenti lungo il tragitto.
- I mezzi d'opera all'interno della galleria dovranno mantenere una marcia a passo d'uomo.
- In presenza di polvere sollevata dal transito dei mezzi, il terreno dovrà essere opportunamente bagnato ed i lavoratori esposti al rischio di inalazione verranno dotati e obbligati a fare uso di dispositivi di protezione delle vie respiratorie.
- Il Preposto sarà tenuto a vigilare sull'uso confacente dei dispositivi di protezione individuali.
- Il personale occupato in qualità di autista verrà informato sui rischi specifici cui si troverà esposto durante la guida in cantiere e in galleria.
- I mezzi operativi in galleria dovranno essere tenuti sempre in perfetta efficienza ed avere sempre funzionanti il girofaro e l'avvisatore acustico in retromarcia.

8° CASO-TIPO: Gallerie (scavo in avanzamento con esplosivi)

volata	smarino
--------	---------

- Ai lavoratori addetti alla custodia, alla manipolazione ed uso degli esplosivi dovranno essere fornite istruzioni scritte sulla loro conservazione e sulle cautele particolari da adottare nell'impiego dei vari tipi di esplosivo usati in cantiere.

- Il maneggio delle casse di esplosivi di ogni tipo dovrà necessariamente essere fatto con estrema cautela e con delicatezza. Le casse non dovranno essere lasciate cadere, né rotolare, né strisciare sul pavimento o le une sulle altre.
- Le operazioni di: Confezionamento, Innesco, Brillamento ed eliminazione delle cariche inesplose, dovranno essere effettuate esclusivamente da personale munito della licenza di fochino.
- Il materiale esplosivo verrà consegnato in cantiere alla persona specificatamente autorizzata al ritiro che dovrà controllare che il tipo e la quantità della merce corrispondano a quanto indicato sul documento di trasporto, nonché registrare su apposito registro il carico e lo scarico dell'esplosivo e controllare periodicamente i tempi di combustione delle micce e riportare tali dati su apposito registro.
- Le cassette originali ed i materiali dovranno essere maneggiate con cautela, evitando urti e sfregamenti.
- Nessun mezzo, che possa produrre scintille o fiamme, dovrà avvicinarsi all'autoveicolo da cui viene scaricato il materiale esplosivo ed in particolare nessuno dovrà fumare o comunque accendere fuochi nelle vicinanze.
- Il Mezzo da impiegarsi per il trasporto dovrà essere in ottime condizioni di marcia; avere, cioè, in perfetta efficienza i dispositivi di sicurezza, illuminazione e segnalazione prescritti dalle vigenti norme per la circolazione stradale; dovrà essere munito di estintori per combattere gli incendi al motore ed al veicolo.
- Durante il carico e lo scarico degli esplosivi il motore dell'autoveicolo dovrà essere spento.
- La perforazione meccanica delle rocce verrà eseguita mediante perforatore con utilizzo d'acqua per lo spurgo del materiale di perforazione.
- Saranno utilizzate delle aste di perforazione forate per il passaggio dell'acqua di spurgo del materiale di perforazione e quindi, in tal modo, verrà evitata la formazione di polvere.
- Non sarà consentito riprendere i fori residuati dalla precedente volata, i quali verranno contrassegnati in modo che i nuovi fori vengano eseguiti ad una certa distanza.
- I fori da mina saranno puliti e controllati immediatamente prima di procedere al caricamento degli stessi.
- Solo dopo aver ultimato la perforazione dei fori al fronte si provvederà al trasporto del materiale esplodente al fronte di scavo con l'apposito autoveicolo.
- Al momento dell'arrivo dell'automezzo, contenente gli esplosivi, si provvederà alla messa in sicurezza della zona interessata dalle operazioni di caricamento della volata.

- Altre lavorazioni saranno consentite nella contemporaneità del caricamento della volata ad una distanza dal fronte di 300 ml., tutto il personale non partecipante al caricamento delle mine operante entro tale misura andrà allontanato
- Dovrà essere assicurata la via di fuga lungo tutta la canna della galleria.
- Al limite dei 300 ml. dal fronte verrà applicato un cartello con riportante le indicazioni relative alla volata in corso e l'inibizione dell'accesso al personale non autorizzato.
- I fochini dovranno verificare che i fori di volata siano tutti potenzialmente raggiungibili dalle piattaforme elevabili.
- L'inizio del caricamento volata sarà preannunciato dal caposquadra fochino con l'attivazione di un Segnale Ottico/Acustico, posto all'imbocco della galleria.
- Gli attrezzi utilizzati per caricare i fori da mina dovranno essere rigorosamente di materiale antiscintilla e di diametro compatibile con quello del foro.
- Durante dette operazioni, sul luogo di impiego, dovranno essere tenuti soltanto i quantitativi di esplosivo e di detonatori indispensabili a garantire la continuità delle operazioni.
- A completamento delle operazioni di caricamento della volata, prima del brillamento, l'elettricista allontana i fari di illuminazione dalla zona del fronte avvalendosi di ponte mobile sviluppabile su carro.
- Prima dell'accensione della miccia il fochino caposquadra dovrà : verificare i collegamenti, verificare che il personale addetto alle operazioni di caricamento della volata e il restante personale si allontanano all'imbocco della galleria, verificare il fermo dei lavori e del relativo allontanamento dalla galleria di tutto il restante personale presente.
- L'accensione sarà preannunciata dal caposquadra fochino con l' attivazione del Segnale Acustico (sirena) che avviserà tutto il personale in galleria ed agli imbocchi dell'imminenza del brillamento della volata.
- Una volta eseguita la volata , trascorsi almeno 15 minuti dall'ultimo colpo, dopo che lo sfumo ha raggiunto almeno metà della galleria scavata, Il caposquadra fochino procederà al controllo del fronte per la verifica di eventuali mine inesplose.
- Dopo aver verificato l'assenza di mine inesplose il fochino darà il segnale per permettere alle squadre di accedere al fronte per le attività successive.
- L' ammasso di materiale abbattuto dovrà essere accuratamente ispezionato in superficie per accertare che non vi si trovino residui di mine inesplose o detonatori ancora intatti.
- Gli eventuali residui di esplosivi dovranno essere trattati con cautela, sottratti dal marino e immediatamente distrutti in luogo adatto seguendo le istruzioni dello stesso fuochino.

- Prima di eseguire la pulizia e messa in sicurezza del fronte di scavo a mezzo di disgaggio di eventuali parti pericolanti , una volta verificato che il materiale abbattuto sia esente da residui di esplosivo, si dovrà eseguire un'ispezione puntuale del cavo per rintracciare canne, non individuabili a prima vista, contenenti eventuali residui di esplosivo.
- Dopo ogni volata, saranno eseguite con la massima cura le operazioni di disgaggio con escavatore dotato di martellone, sotto la guida del preposto, al fine di rimuovere il materiale che presenta incoerenza e possa mostrare pericoli di distacco.
- Dopo che l'operatore avrà battuto con decisione tutti i punti segnalati, dopo avere accertato così la perfetta pulizia ed integrità della superficie scavata si potrà ordinare l'inizio delle fasi successive del ciclo di lavoro, consistenti nello smarino, esecuzione della armatura di sostegno e del rivestimento provvisorio.
- Per evitare l'emissione di polvere al fronte sarà necessario che si provveda alla bagnatura del materiale prima che questo sia caricato sui mezzi.
- Durante le fasi di scavo e messa in sicurezza del fronte la pala caricatrice del marino dovrà essere lontana dal raggio d'azione dell'escavatore munito di martellone.
- Nessuna persona, oltre l'addetto alla manovra dell'escavatore e della pala caricatrice, potrà avvicinarsi alla zona di attacco del fronte dello scavo.
- Le macchine operatrici dovranno rispettare i percorsi stabiliti in entrata, uscita e dentro la galleria, gli addetti alla guida dovranno prestare particolare attenzione ai percorsi pedonali segnalati, ai depositi di materiale, agli impianti e/o apprestamenti e ad eventuali scavi aperti presenti lungo il tragitto.
- I mezzi d'opera all'interno della galleria dovranno mantenere una marcia a passo d'uomo.
- In presenza di polvere sollevata dal transito dei mezzi, il terreno dovrà essere opportunamente bagnato ed i lavoratori esposti al rischio di inalazione verranno dotati e obbligati a fare uso di dispositivi di protezione delle vie respiratorie.
- Il Preposto sarà tenuto a vigilare sull' uso confacente dei dispositivi di protezione individuali.
- Il personale occupato in qualità di autista verrà informato sui rischi specifici cui si troverà esposto durante la guida in cantiere e in galleria.
- I mezzi operativi in galleria dovranno essere tenuti sempre in perfetta efficienza ed avere sempre funzionanti il girofaro e l'avvisatore acustico in retromarcia.

9° CASO-TIPO: Gallerie (Prerivestimento)

Trasporto e Posa Centine	Posa in opera di spritz-beton
--------------------------	-------------------------------

- Una volta eseguito il disaggancio dei materiali incoerenti dal fronte di scavo e soltanto dopo l'avvenuto accertamento, da parte del caposquadra minatore preposto, della perfetta pulizia e della integrità del cavo e dello strato di pre-spritz, sarà consentito procedere al posizionamento della centina, fermo restando che il caposquadra o suo incaricato, farà il necessario, per tutta la fase di montaggio e posa in opera di centine e catene, per tenere sotto controllo visivo il fronte, la calotta e i paramenti, al fine di individuare eventuali situazioni di pericolo dovuti a eventuali rilasci ed avvertire tempestivamente i lavoratori impegnati nelle lavorazioni ai piedi del cavo.
- Si provvederà dunque alla posa in opera della centina a mezzo dell'apposita attrezzatura posacentine.
- Le centine verranno montate e ancorate a quella precedentemente montata, mediante la messa in opera di catene di collegamento.
- Verrà effettuato, con l'ausilio della pompa a pressione dotata di braccio meccanico, il getto dello spritz-beton, per lo spessore richiesto dal progetto;
- Nessun lavoratore verrà fatto operare a terra, nella zona sprovvista di priverimento provvisorio formato da pre-spritz, a meno che non sia escluso, in relazione alla particolare natura dei terreni attraversati, il rischio di caduta di materiali dall'alto, e ciò indipendentemente dall'uso dell'elmetto di protezione.
- I lavori di posizionamento della centina verranno effettuati con modalità operative tali da non esporre i lavoratori al rischio di caduta dall'alto di materiali.
- Le fasi di trasporto delle centine dall' area di stoccaggio esterna al fronte di lavoro dovrà essere ponderata, il materiale avvicinato dovrà essere quello strettamente necessario alla fase di avanzamento.
- I mezzi operativi in galleria dovranno essere tenuti sempre in perfetta efficienza ed avere sempre funzionanti il girofaro e l'avvisatore acustico in retromarcia.
- Il carico dovrà essere imbracato e bilanciato dovutamente in modo da non rischiare eventuali scivolamenti di materiale durante il percorso, con il rischio di investire gli stessi operatori presenti.
- Le macchine operatrici dovranno rispettare i percorsi stabiliti in entrata, uscita e dentro la galleria, gli addetti alla guida dovranno prestare particolare attenzione ai percorsi pedonali segnalati, ai depositi di materiale, agli impianti e/o apprestamenti e ad eventuali scavi aperti presenti lungo il tragitto.
- E' tassativamente vietato salire sugli elementi di centina resi scivolosi da neve, ghiaccio, pioggia e brina, in tal caso si dovrà operare a lato utilizzando scale semplici portatili.

- Accertarsi che sotto i componenti delle centine e nel raggio d'azione del mezzo di sollevamento non vi sia personale.
- Sarà vietato sollevare centine su terreno sconnesso e non livellato o con attrezzature non omologate a tale scopo.
- Per la presa della centina, accostare il più vicino possibile la macchina alla centina, dopo l'agganciamento, la centina dovrà essere sollevata soltanto di pochi centimetri per controllarne la stabilità e successivamente trasportata a poca distanza da terra e a marcia lenta.
- Le manovre di trasporto delle centine dovranno di norma essere effettuate in modo da evitare il passaggio dei carichi sospesi sopra le persone e sopra i luoghi per i quali l'eventuale caduta del carico può costituire pericolo. Qualora tale passaggio non si possa evitare, le manovre suddette dovranno essere tempestivamente preannunciate con apposite segnalazioni in modo da consentire l'allontanamento delle persone che si trovino esposte al pericolo dell'eventuale caduta del carico.
- Sarà vietato abbandonare il posto di comando dell'apparecchio di sollevamento con la centina appesa al gancio.
- La centina dovrà essere montata a terra in posizione orizzontale e su spessori, il montaggio dovrà avvenire a distanza di sicurezza dal fronte di scavo già comunque messo in sicurezza a mezzo di spritz-beton.
- Una volta posate le centine e incatenate le une alle altre si eseguirà lo spritz-beton definitivo.
- Il personale presente addetto o assistente alle lavorazioni dovrà tenersi a distanza adeguata dalle superfici da trattare e fare uso di dispositivi idonei a protezione delle vie respiratorie e degli occhi.
- Nel caso di utilizzo di miscela additivata con fibre di acciaio, le distanze di sicurezza dalle superfici da trattare da fare rispettare saranno maggiori per il rischio di essere colpiti accidentalmente dalla proiezione a pressione di schegge.

10° CASO-TIPO: Gallerie (realizzazione arco rovescio e murette)

Scavo	Posa armatura e getto Cls
-------	---------------------------

- Prima dell'inizio delle attività il Direttore di cantiere dovrà programmare e coordinare dovutamente le varie fasi di lavoro connesse all'avanzamento della galleria e alla realizzazione dei conci di arco rovescio in quanto, in assenza di interposti bypass, non è possibile avere il collegamento tra il fronte e l'imbocco: pertanto è necessario che al fronte non si svolga alcuna

attività lavorativa. In caso contrario, tra il fronte e la zona di arco rovescio dovrà essere presente un mezzo di collegamento per gestire l'eventuale emergenza al fronte per tutta la durata temporale utile alla realizzazione dei conci.

- I movimenti dell'escavatore dovranno essere seguiti da un aiutante che, posto nella posizione più opportuna per controllare la distanza minima tra l'ingombro dell'escavatore e gli ostacoli fissi, garantisca la sicurezza dell'operazione senza urti e danni.
- Nell'area prossima allo scavo, il preposto deve accertarsi che sia sempre mantenuta libera da detriti, attrezzi di lavoro e da fango, che possano intralciare e provocare cadute.
- Lo scavo deve essere dovutamente protetto e tenuto circoscritto da segnaletica adeguata fino al getto del cls., utile ad impedire l' accidentale caduta all'interno di macchine e/o operatori.
- L'area interessata all'operazione di caricamento del materiale sul camion verrà interdetta al transito del personale non addetto.
- Il materiale da trasportare al deposito esterno sarà sistemato sul cassone del mezzo di trasporto in maniera tale da non poter cadere durante il trasporto.
- Il transito dei mezzi in prossimità o adiacenza degli scavi deve essere limitata il più possibile al fine di impedire che i mezzi stessi possano ribaltarsi a seguito di cedimenti delle pareti degli scavi.
- I mezzi operativi in galleria dovranno essere tenuti sempre in perfetta efficienza ed avere sempre funzionanti il girofaro e l'avvisatore acustico in retromarcia.
- All' interno delle gallerie le macchine operatrici adibite al trasporto del materiale dovranno rispettare i percorsi stabiliti in entrata ed uscita, dovrà altresì essere mantenuta durante la marcia rigorosamente la destra. Gli addetti alla guida dovranno prestare particolare attenzione ai percorsi pedonali segnalati, ai depositi di materiale, agli impianti e/o apprestamenti e ad eventuali scavi aperti presenti lungo il tragitto.
- Durante l'operazione di posa in opera dei ferri di armatura il maneggio degli stessi può provocare schiacciamenti e abrasioni.
- Il trasporto delle armature in galleria verrà effettuato con autocarri con gruetta e si dovranno osservare le precisazioni previste per i trasporti in galleria.
- Durante la posa dei ferri, del getto e delle vibrazione del calcestruzzo si renderà necessario avanzare sulle gabbie di armatura, a tale proposito si dovranno disporre per tutta la lunghezza del concio da realizzare di idonei camminamenti (marciavanti), dovutamente ancorati alle gabbie, di spessore adeguato e larghezza idonea al normale svolgere delle attività in essere.
- I ferri di armatura del concio o della smorza che fuoriescono dal piano di campagna dovranno essere dovutamente protetti con dei cappelletti in pvc.

- Controllare scrupolosamente una volta arrivate le autobetoniere in cantiere se nel cls sono presenti additivi chimici, nel caso che vi siano è fatto l'obbligo di utilizzare idonei DPI che garantiscano i lavoratori dal contatto, attenersi scrupolosamente alle istruzioni fornite nelle relative schede di sicurezza.
- Tutte le tubazioni utilizzate per lo scarico dell'autopompa dovranno essere assemblate con particolare attenzione all' eventuale presenza nelle raccorderie di incrostazioni da residui di cls.;
- Le stesse tubazioni dovranno essere adeguatamente bloccate o sostenute in modo da evitare colpi di frusta dovuti alla pressione del getto.
- Rispettare scrupolosamente la turnazione dei lavoratori all'utilizzo del Vibratore per cls durante la giornata lavorativa per limitare al massimo il grado di esposizione personale alle vibrazioni meccaniche trasmesse al sistema mano-braccio e corpo intero.

11° CASO-TIPO: Gallerie (Rivestimento definitivo)

Posa tessuto non tessuto e manto impermeabilizzante	Armatura e Getto cls calotta
---	------------------------------

- Nel Piano Operativo di Sicurezza è necessario indicare la caratteristica e i calcoli del ponteggio da utilizzare per la posa dell'Impermeabilizzazione e delle armature.
- Prima dell'inizio dei lavori occorre verificare l'integrità strutturale del ponteggio e degli accessi alle zone di lavoro.
- Qualora la distanza del ponteggio alla parete e tale che i lavoratori sono costretti a sporgersi dal parapetto, è necessario che gli operatori indossino le cinture di sicurezza opportunamente agganciate.
- Controllare in via preventiva che tutta l'attrezzatura da utilizzare sia in perfetta efficienza.
- Controllare che le aree interessate dalle lavorazioni siano opportunamente delimitate, segnalate e interdette al personale non coinvolto dalle procedure di intervento.
- L'accesso al ponteggio è interdetto al personale non addetto ai lavori
- Durante la movimentazione del ponteggio è fatto divieto sostare sopra o sotto l'apprestamento in movimento.
- Sarà cura del preposto accertarsi, prima di dare l'ordine di movimentare il ponteggio, che lungo il percorso di spostamento non vi sia la presenza di materiale o personale che potrebbero essere investiti dallo stesso.

- Durante la movimentazione del ponteggio è fatto divieto di sostare nel raggio di azione della stessa, non è consentito e per nessuna ragione avvicinarsi alla macchina durante il suo movimento.
- Il responsabile del cantiere detiene l'obbligo di verificare che tutti gli addetti coinvolti nelle varie fasi di lavoro adoperino i Dpi idonei alle attività svolte.
- Gli utensili, gli attrezzi e gli apparecchi, per l'impiego manuale dovranno essere tenuti in condizione di equilibrio stabile, non devono ingombrare posti di passaggio.
- La presenza dell'apprestamento dovrà essere debitamente segnalata in modo da evitare l'avvicinamento eccessivo e il conseguente rischio di urto dei mezzi di servizio in transito nelle aree sottostanti l'apprestamento stesso.
- Il personale addetto ai lavori e non dovrà porre particolare attenzione alle segnalazioni e alle vie di transito predisposte.
- E' fatto divieto di utilizzare sul ponteggio scale o altri apprestamenti per aumentare la massima altezza di lavoro.
- Durante l'operazione di posa in opera dei ferri di armatura il maneggio degli stessi può provocare schiacciamenti e abrasioni.
- Ogni operazione svolta ad altezza superiore ai 2 metri dovrà prevedere un ponteggio o opera provvisoria idonea.
- La tipologia di cassaforma con la descrizione tecnica e le procedure di utilizzo dell'attrezzatura dovrà essere contenute nel Piano Operativo di Sicurezza.
- La cassaforma sarà utilizzata per il getto solamente dopo aver verificato la stabilità sul piano di appoggio e il bloccaggio delle ruote sugli appositi binari, precedentemente fissati. Durante il funzionamento l'operatore dovrà verificare costantemente la stabilità della cassaforma, segnalando tempestivamente condizioni anomale prima di ogni manovra, l'addetto alle manovre dovrà avvertire il personale che opera nella zona circostante azionando la sirena posta sul quadro di comando prima di azionare le forme l'operatore dovrà verificare che nessun addetto operi nel raggio d'azione del movimento delle forme.
- E' fatto divieto sostare sopra la cassaforma durante la sua movimentazione.
- I cavi elettrici di collegamento all'attrezzatura e le tubazioni in pressione saranno posti in posizione protetta per evitare danneggiamenti.
- Nell'effettuare posizionamento e armo il preposto controllerà che nessun operatore si trovi tra lo scavo e le forme nell'utilizzo degli oli disarmanti saranno rispettate le indicazioni dei fabbricanti per ciò che concerne la diluizione e le quantità da applicare.

- Controllare scrupolosamente una volta arrivate le autobetoniere in cantiere se nel cls sono presenti additivi chimici, nel caso che vi siano è fatto l'obbligo di utilizzare idonei DPI che garantiscano i lavoratori dal contatto, attenersi scrupolosamente alle istruzioni fornite nelle relative schede di sicurezza.
- Tutte le tubazioni utilizzate per lo scarico dell'autopompa dovranno essere assemblate con particolare attenzione all' eventuale presenza nelle raccorderie di incrostazioni da residui di cls.;
- Le stesse tubazioni dovranno essere adeguatamente bloccate o sostenute in modo da evitare colpi di frusta dovuti alla pressione del getto.
- I collegamenti delle tubazioni e la perfetta funzionalità della valvola di controllo sovrappressione, saranno verificati prima dell'immissione del cls nelle tubazioni della cassaforma.
- Solo l'addetto al distributore ed un aiutante, saranno presenti durante il getto sul piano di lavoro del distributore.
- Ogni qualvolta sarà fissata la posizione del distributore per il getto, l'addetto dovrà inserire il fermo di sicurezza.
- Durante le fasi di getto a pressione di cls all'interno del cassero e fatto divieto sostare sotto la casseforme e/o nei pressi delle raccorderie di collegamento tra la pompa e il cassero, per evitare che una accidentale disconnessione dei tubi possa causare l'investimento da materiale pompato ad alta pressione.

12° CASO-TIPO: Rilevati (Corpo Stradale)

Trasporto e Scarico inerte	Stesa e compattazione materiale
----------------------------	---------------------------------

- La velocità dei mezzi in entrata, uscita e transito nell'area di cantiere deve essere ridotta il più possibile e comunque mantenuta osservando i limiti stabiliti
- I manovratori devono avere la completa visibilità dell'area lavorativa
- Durante l'operazione di ribaltamento del cassone, assicurarsi che nessun addetto a terra soste nell'area destinata al deposito degli inerti.
- Tutti gli operatori che sostano nelle prossime adiacenze alle attività di scarico e stesa di inerti dovranno fare uso di idonei Dpi a protezione delle vie respiratorie.
- Nel corso della stesa e compattazione degli inerti i mezzi di trasporto in sosta nelle prossimità delle stesse lavorazioni devono rigorosamente sostare con i finestrini chiusi per evitare di

esporre i manovratori degli stessi al rischio di inalazioni di polveri provocate dalla medesima attività.

- Accertarsi preventivamente allo scarico, che la sponda del cassone sia aperta per evitare che il peso concentrato sul retro del veicolo lo faccia ribaltare.
- Gli autocarri dovranno accedere in cantiere utilizzando le piste stabilite.
- È vietata la presenza di lavoratori nel raggio di azione delle macchine
- Le piste e le aree di cantiere durante la stagione secca, dovranno essere annaffiate in modo sistematico per ridurre l' emissione di polvere verso l'esterno e l'interno dell'area stessa.
- Nelle zone adiacenti, dove non è in corso la compattazione del terreno deve comunque essere assicurata la protezione verso il vuoto con parapetto o mezzi equivalenti.
- Il responsabile di cantiere dovrà vigilare sulle varie fasi di lavoro con particolare riguardo alle attività di compattazione, accertandosi che la zona antistante e retrostante al rullo compressore sia sempre mantenuta libera dalla presenza di personale a qualsiasi titolo.

13° CASO-TIPO: Sovrastruttura Stradale

Posa in opera di strato anticontaminante in "geotessile"	Stesa di materiale arido stabilizzato
--	---------------------------------------

- Le due operazioni di "srotolamento" del telo di geotessile e stesa di stabilizzato devono mantenere dei fronti di avanzamento ad una distanza reciproca di rispetto di almeno 50 ml onde assicurare l'assenza di eventuali intralci alle due operazioni e soprattutto evitare che il personale addetto alla stesa del geotessile ricada nell'area di azione delle macchine operatrici.

14° CASO-TIPO: Sovrastruttura Stradale

Trasporto e Scarico inerte	Stesa e compattazione misto cementato
----------------------------	---------------------------------------

- Prima dell'inizio delle attività di spargimento degli inerti o misto stabilizzato bagnare abbondantemente e frequentemente l'area di cantiere con getti d'acqua per ridurre l' emissione di polveri verso le aree interne e verso l'esterno del cantiere.
- I manovratori devono avere la completa visibilità dell'area lavorativa.
- I mezzi di cantiere devono utilizzare i percorsi predisposti
- In caso di dubbi o difficoltà esecutive delle diverse fasi lavorative, i lavoratori non devono effettuare azioni che possano compromettere la propria sicurezza e quella degli altri lavoratori

- Durante l'operazione di stesa del bitume vietare la presenza di personale a terra nelle vicinanze dell'automezzo per la presenza di polveri e fibre nell'aria.
- Definire modalità operative tali da evitare il sovrapporsi delle attività dei mezzi durante le fasi di rullatura e compattazione.
- Le varie fasi dell'operazione di stesa e compattazione di misto stabilizzato devono avvenire ad una distanza minima di 15 m l'una dall'altra.
- Le operazioni di approvvigionamento dei vari materiali dovrà avvenire in piazzole predisposte.
- Gli autocarri che trasportano gli inerti devono sostare in modo da non intralciare il traffico.
- Durante l'utilizzo del rullo compattatore il responsabile di cantiere dovrà impedire la presenza di personale nella zona davanti e dietro allo stesso rullo.
- E' necessario predisporre idonei apprestamenti a protezioni dal rischio di caduta dall'alto per gli interventi che si eseguono in zone in cui vi è un forte dislivello tra il piano di strada e quello di campagna

15° CASO-TIPO: Opere di finitura

Posa di barriere di sicurezza guard-rail , barriere new jersey	Stesa manto bituminoso di finitura e/o compattazione
--	--

- Durante l'operazione di spruzzo del bitume che risulta essere generalmente la prima fase delle operazioni di asfaltatura, l'autista del mezzo dovrà avvisare di ogni eventuale anomalia riscontrata sul percorso il responsabile di cantiere.
- Irrorare frequentemente l'area di cantiere con getti d'acqua per ridurre l'emissione di polveri verso la restante area di cantiere.
- I manovratori dei mezzi di trasporto e di servizio generale devono avere la completa visibilità dell'area lavorativa. I mezzi di cantiere devono utilizzare i percorsi predisposti.
- Gli operatori dei suddetti interventi devono sostare o camminare lungo la banchina e non sulla linea di mezzera della strada, allontanarsi a distanza di sicurezza prima di fare intervenire i mezzi meccanici.
- Durante l'operazione di stesa del bitume vietare la presenza di personale a terra nelle vicinanze dell'automezzo per la presenza di polveri e fibre nell'aria.
- Definire modalità operative tali da evitare il sovrapporsi delle attività dei mezzi durante le fasi di rullatura e compattazione.
- Le varie fasi dell'operazione di asfaltatura devono avvenire ad una distanza minima di 15 m l'una dall'altra.

- Le operazioni di approvvigionamento dei vari materiali dovrà avvenire in piazzole predisposte.
- Gli autocarri che trasportano il bitume e/o le barriere devono sostare in modo da non intralciare il traffico.
- Durante l'utilizzo del rullo compattatore e della rifinitrice, impedire la presenza di personale nella zona davanti e dietro allo stesso rullo.
- Allontanarsi ad una distanza di sicurezza prima di fare intervenire i mezzi meccanici
- Durante la posa dei guard-rail tutte le zone che espongono a pericolo d'investimento i lavoratori addetti devono essere delimitate con barriere mobili in elementi metallici, le barriere mobili dovranno avere idonee caratteristiche di resistenza anche rispetto ai possibili urti degli automezzi. In particolare dovranno essere realizzate con base ampia e si dovrà assicurarne la tenuta al ribaltamento fissandone dovutamente i piedi alla base.
- Predisporre idonei protezioni dal rischio di caduta dall'alto per gli interventi che si eseguono su viadotti o in zone in cui vi è un forte dislivello tra il piano di strada e quello di campagna

16° CASO-TIPO: Attraversamenti Idraulici

Posa in opera di tubazioni e relativi pozzetti	Operazioni di scavo
--	---------------------

- Per la discesa degli elementi da porre in opera all'interno degli scavi (tubazioni, pozzetti, serbatoi, ecc.) si dovrà prevedere l'impiego di idoneo mezzo di sollevamento (autogrù o comunque escavatore all'uopo omologato, collaudato ed annualmente verificato); è assolutamente vietato quindi l'uso improprio dell'escavatore come mezzo di sollevamento attraverso la relativa benna.
- E' vietata l'effettuazione di tali operazioni in diretta contiguità spaziale. I due fronti di lavoro interessati dalle suddette operazioni dovranno mantenere una distanza di rispetto di almeno 30 ml
- L'allontanamento dei materiali di risulta deve essere effettuato esclusivamente al termine della relativa fase lavorativa, onde consentire ai mezzi di trasporto a scaricare il transito a senso unico in entrata ed uscita dal tronco di lavoro con l'area sgombra dal personale addetto alle demolizioni.
- Il carico e l'allontanamento dei materiali di risulta di un determinato intervento deve essere interamente portato a termine prima dell'intervento delle operazioni successive sullo stesso tratto.

- Vanno predisposte opportune piste di accesso ai mezzi d'opera utilizzati per l'approvvigionamento dei materiali destinati alla nuova costruzione, nonchè per quelli impiegati per l'allontanamento a discarica dei materiali di risulta. Qualora non sia possibile assicurare vie di transito distinte per le due direzioni, di avvicinamento ed allontanamento dalle aree di lavoro, oppure della larghezza sufficiente al transito contemporaneo nei due sensi di marcia, si dovranno prevedere o delle piazzole intermedie di manovra con adeguato raggio di visibilità del percorso, oppure accessi controllati da personale di cantiere.
- L'indumento ad alta visibilità deve essere indossato dall'autista quando questi scende dal mezzo mentre le calzature di sicurezza devono essere sempre indossate.
- È vietata la presenza di lavoratori nel raggio di azione delle macchine
- Durante la stagione secca, deve essere predisposto un sistema che permetta di innaffiare le piste per ridurre la formazione di polvere.
- I manovratori devono avere la completa visibilità dell'area lavorativa
- La velocità dei mezzi in entrata, uscita e transito nell'area di cantiere deve essere ridotta il più possibile e comunque mantenuta osservando i limiti stabiliti.
- Nelle aree dove non sono stati ancora ritombati gli scavi deve essere assicurata la protezione verso il vuoto con apprestamenti idonei.
- Nei casi in cui le tubazioni siano installate in scavi profondi, le scale a mano di accesso allo stesso, dovranno essere del tipo a pioli incastrati ai montanti e dovranno sporgere almeno un metro oltre il piano di accesso.
- Ogni qualvolta lo scavo abbia altezza superiore a 1,5 m occorrerà provvedere all'armatura degli scavi.
- Se è necessario l'attraversamento degli scavi nell'esecuzione delle lavorazioni predisporre idonee andatoie con larghezza non inferiore a m. 0,60 per il transito degli operatori ed a m. 1,20 per il trasporto manuale di materiali protette sui lati prospicienti il vuoto con parapetto o mezzi equivalenti.
- E' vietato depositare materiale presso il ciglio degli scavi. Qualora tali depositi siano necessari per le condizioni di lavoro, si deve provvedere alle necessarie puntellature. In caso in cui sia necessario armare le pareti, le armature devono sporgere almeno di 40 cm dal bordo degli scavi al fine di impedire la caduta di materiale all'interno degli scavi.
- Le macchine per il sollevamento dei tubi dovranno essere sistemate lontano dagli scavi ed esclusivamente su terreno consistente.
- Prima di effettuare il sollevamento, occorrerà posizionare gli stabilizzatori, e se necessario, porre sotto ai piedi metallici delle apposite lamiere di ripartizione del carico.

- Le manovre si devono eseguire solo dopo che il personale addetto ai lavori o le persone non autorizzate si sono spostate dal raggio di azione delle apparecchiature di sollevamento.
- Nel caso in cui nella traiettoria di tiro si intersechi una strada o una via di passaggio pedonale esterna al cantiere, dovrà essere prevista la presenza di uno o più movieri con il compito di segnalare ai pedoni o ai mezzi la presenza del pericolo. Durante la fase di tiro, sollevamento e movimentazione dei carichi, dovrà essere inoltre inibito il passaggio sotto i carichi sospesi, a tale scopo, i movieri, durante il passaggio dei carichi sospesi sulle vie di circolazione, bloccheranno momentaneamente il transito veicolare e pedonale, fermo restando che tutto quanto sopra descritto potrà svolgersi solo dietro richiesta e successiva autorizzazione degli enti competenti e responsabili delle vie di circolazione e viabilità urbana in genere.

17° CASO-TIPO: Tombini scatolari

Per la realizzazione di uno scatolare idraulico si ipotizzano le seguenti fasi esecutive: scavo di altezza ed estensione dipendenti dal tipo di terreno, realizzazione della soletta di fondo, posa in opera delle armature, posizionamento dei casseri metallici, getto del calcestruzzo, realizzazione della soletta di copertura, ritombamento dello scavo.

Data la natura dell'opera, al fine di garantire la salute e la sicurezza dei lavoratori, sarà necessario prevedere le seguenti procedure e ottemperare alle seguenti prescrizioni:

- Durante la posa degli elementi scatolari assicurarsi della stabilità del piano d'appoggio della macchina operatrice e assicurarsi che questa sia ad una sufficiente distanza dal bordo dello scavo al fine di non causare franamenti del terreno;
- I sollevamenti saranno eseguiti previo coordinamento tra gli addetti all'operazione e le squadre compresenti almeno prevedendo la formazione alla comunicazione gestuale secondo l'allegato XXXII D.Lgs. 81/08;
- Le aree di sorvolo saranno mantenute sgombrere;
- Si predisporrà la larghezza dello scavo in modo da lasciare la distanza necessaria all'operatore di muoversi e lavorare ai lati dello scatolare posato;
- Il bordo dello scavo dovrà avere un'inclinazione compatibile con l'angolo di natural declivio del tipo di terreno dell'area di lavoro, in caso di impossibilità di questo provvedere al sostegno delle pareti dello scavo interessate tramite l'infissione di palancole o la realizzazione di scavi armati a seconda della situazione contingente;
- Predisporre ed attuare un piano di gestione dei mezzi utilizzati per le lavorazioni all'interno dell'area di cantiere;
- Predisporre ed attuare una procedura di gestione della viabilità veicolare e pedonale all'interno dell'area di cantiere;

- Predisporre adeguata segnaletica di sicurezza;
- Predisporre ed attuare una procedura di accesso alle aree di scavo per tutto il personale.

18° CASO-TIPO: Attività in prossimità di fiumi o torrenti

Lavori in alveo o prossima adiacenza	Regime di deflusso del corso d'acqua
--------------------------------------	--------------------------------------

- I lavori da svolgere all'interno dell'alveo, dovranno necessariamente eseguirsi nei periodi di "secca" del corso d'acqua e disporre di una pista di cantiere in misto naturale che funga anche da argine delle aree di lavoro, con altezza minima rispetto al livello libero dell'acqua di 1.0 metro. Qualora dovessero momentaneamente variare le suddette condizioni dovrà disporsi l'immediato allontanamento delle maestranze impiegate.
- Per le lavorazioni che vengono eseguite nel periodo autunnale e invernale, occorre attuare la procedura di verifica del livello delle acque del torrente onde prevenire gli effetti derivanti da piene, la procedura dovrà prevedere un controllo visivo che dipende molto dalle condizioni atmosferiche.
- Nei casi di condizioni atmosferiche avverse con particolare riguardo alle precipitazioni intense, qualora il livello delle acque mostrasse innalzamenti il responsabile di cantiere dovrà disporre l'allontanamento dei lavoratori dall'alveo e dalle sue vicinanze. La ripresa delle attività sarà subordinata alla riduzione del livello delle acque.

19° CASO-TIPO: Trasporti (approvvigionamento materiali, inerti, cls e trasporti a discarica)

Trasporti	Circolazione piste e aree di Cantiere
-----------	---------------------------------------

- I mezzi devono essere sottoposti a manutenzione prima di entrare nelle aree di lavoro, devono essere in condizioni di perfetta efficienza, particolare attenzione dovrà porsi nei riguardi dei segnalatori acustici in retromarcia, girofaro e telo retrattile a copertura del cassone.
- La velocità dei mezzi operativi in entrata, uscita e transito nell'area di cantiere deve essere ridotta il più possibile e comunque entro i limiti stabiliti dall' apposta segnaletica.
- I mezzi di trasporto materiale di scavo dovranno essere caricati in modo tale che non ci siano possibili cadute di materiale dal cassone. Gli autisti e i manovratori in genere devono avere la completa visibilità dell'area di lavoro.
- Durante i lavori di caricamento degli automezzi, l'autista del camion non deve sostare in cabina di guida.
- È vietata la presenza di lavoratori nel raggio di azione delle macchine.

- L'indumento ad alta visibilità deve essere indossato dall'autista quando questi scende dal mezzo mentre le calzature di sicurezza devono essere sempre indossate.
- Il transito dei mezzi in prossimità o adiacenza degli scavi deve essere limitata il più possibile al fine di impedire che i mezzi stessi possano ribaltarsi a seguito di cedimenti delle pareti degli scavi.
- La sosta nelle aree dei mezzi adibiti al trasporto dei materiali deve compiersi esclusivamente nel luogo stabilito in cui debbono avvenire le operazioni di carico e scarico, le stesse operazioni dovranno avvenire in modo tale da non recare intralcio alla normale circolazione degli altri mezzi d'opera e di cantiere.
- Qualora nelle aree dove operano stabilmente dei lavoratori, a causa del transito e della movimentazione dei mezzi di cantiere, si dovesse formare della polvere, le strade dovranno essere innaffiate con l'ausilio di mezzi idonei, il trattamento va ripetuto più volte nell'arco della giornata lavorativa soprattutto durante la stagione secca.
- I mezzi devono poter operare con i finestrini chiusi; devono quindi essere efficienti e sempre utilizzabili gli impianti di aria condizionata e di riscaldamento.
- All'interno delle gallerie le macchine operatrici adibite al trasporto del materiale dovranno rispettare i percorsi stabiliti in entrata ed uscita, dovrà altresì essere mantenuta durante la marcia rigorosamente la destra. Gli addetti alla guida dovranno prestare particolare attenzione ai percorsi pedonali segnalati, ai depositi di materiale, agli impianti e/o apprestamenti e ad eventuali scavi aperti presenti lungo il tragitto.

Criticità intrinseche per lavori in prossimità di strade : Presenza di traffico stradale su sede in esercizio

Nel caso di interventi da effettuarsi in presenza del traffico veicolare, per le operazioni di deviazione temporanea dei flussi di traffico, il cantiere va dotato di sistemi di segnalamento temporaneo diurni e notturni mediante l'impiego degli specifici segnali, previsti, a seconda delle situazioni di fatto ed alle circostanze specifiche, dal Nuovo Codice della Strada e dal relativo Regolamento di attuazione. Prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore dovrà comunque predisporre e sottoporre a preventiva autorizzazione della Direzione Lavori ed del Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, apposita planimetria con indicazione della delimitazione e segnalamento dell'area di lavorazione e di tutte le segnalazioni che verranno impiegate nelle relative posizioni a tutela della sicurezza della circolazione. Per gli eventuali zavorramenti dei sostegni è prescritto l'uso di sacchetti di sabbia o similari, esclusi materiali rigidi che possono costituire pericolo o intralcio per la circolazione. Preliminarmente andranno rimossi gli eventuali segnali permanenti in contrasto con quelli temporanei.

Il personale addetto alle attività lavorative dovrà indossare indumenti di lavoro realizzati con tessuto di base fluorescente di colore arancio o giallo o rosso con applicazione di fasce rifrangenti di colore bianco argento. Il personale addetto alla delimitazione del cantiere nella fase di relativo "impianto" dovrà essere preceduto da apposito veicolo operativo, fermo o in movimento in coda al personale addetto, a copertura e protezione anticipata dello stesso, dotato posteriormente di un pannello a strisce bianche e rosse contenente un segnale di "Passaggio Obbligatorio" con freccia

orientata verso il lato dove il veicolo può essere superato, ed integrato da luci gialle lampeggianti alcune delle quali disposte a forma di freccia orientata come il segnale di passaggio obbligatorio, il tutto realizzato conformemente alle prescrizioni del sopracitato Regolamento. I veicoli operativi devono comunque essere presegnalati con adeguato anticipo mediante la segnaletica posta sulla banchina e prescritta dal suddetto Regolamento di attuazione.

Nel caso di delimitazione di cantiere lungo carreggiate ad unica corsia e qualora lo spazio a disposizione per la deviazione del traffico sia insufficiente a consentire lo svolgimento dello stesso nelle due direzioni opposte (larghezza della strettoia inferiore a 5.6 m), sarà necessario regolamentare le operazioni di installazione del cantiere a mezzo di apposito personale, dotato di paletta di segnalazione, posto a ciascuna estremità della strettoia e coordinati tra loro a vista, per distanze non superiori a 50 m, o a mezzo di apparecchi radio ricetrasmittenti per distanze superiori ai 50 m.

E' in ogni caso comunque tassativamente vietato operare con limitate condizioni di visibilità.

E' fatto **divieto assoluto** a tutto il personale addetto ai lavori di attraversare la sede stradale incautamente; detti spostamenti al di fuori dell'area operativa di cantiere vera e propria saranno infatti consentiti solo ed esclusivamente per casi di emergenza e dovranno essere autorizzati dal preposto di cantiere, che dovrà svolgere funzioni di personale di "ausilio" dotato di paletta di segnalazione, accertandosi personalmente cioè del momento e del punto più opportuno per l'attraversamento in relazione al flusso di traffico sulla sede in esercizio ed impartendo le relative istruzioni al personale interessato; eventuali spostamenti lungo i cigli della sede stradale con traffico in esercizio saranno consentiti solo procedendo in fila "indiana" in senso opposto al flusso veicolare.

Criticità di Attenzione: Casi in cui è prevedibile la movimentazione contemporanea di materiali in grossi quantitativi o comunque di rilevanti dimensioni geometriche.

Detta criticità è stata denominata "**DI ATTENZIONE**" in quanto, proprio per la sua natura fisica e la gravità dei rischi relativi, conferisce alle attività che rientrano in essa un grado di rischio con livello di attenzione più elevato rispetto a quello che avrebbe intrinsecamente se la stessa attività avvenisse isolatamente. Le lavorazioni che ricadono pertanto in questo tipo di criticità devono essere evidenziate, con opportuna simbologia di rapido ed immediato richiamo, in fase di elaborazione del programma lavori.

La concentrazione spazio-temporale di attività rientranti in dette situazioni costituisce una sorta di "campanello d'allarme" per le condizioni di sicurezza ai fini della prevenzione infortuni, nel senso che, cioè, l'attenzione per il rispetto delle misure di sicurezza da attuare in corso d'opera, conformemente a quanto prescritto nel presente documento, deve essere al massimo livello, sia in tema di procedure esecutive che in tema di informazione e coordinamento di tutti gli "attori" del processo costruttivo.

A tal fine è auspicabile, durante dette situazioni, la presenza continuativa in cantiere di un Responsabile per la sicurezza del cantiere.

Per dette lavorazioni si forniscono, nei casi di seguito schematizzati, alcune misure di sicurezza aggiuntive rispetto a quelle evidenziate nelle rispettive schede di settore lavorativo, e derivanti proprio dalla contemporaneità delle operazioni esaminate.

In questi casi pertanto si dovranno osservare con estremo rigore i provvedimenti di seguito descritti onde garantire, nella fase di vero e proprio coordinamento un livello di rischio sempre sotto controllo.

Qualora per motivi contingenti, legati all'ambiente in cui si opera, non fosse possibile applicare anche solo in parte uno solo dei provvedimenti di seguito prescritti, si imporrà la sospensione di una delle attività contemporanee individuate ed una diversa concatenazione temporale.

CASO-TIPO: Opere in Elevazione

Contemporaneità tra :

Movimento di materie per scavi e/o demolizioni
Operazioni di sollevamento materiali
Operazioni di montaggio prefabbricati

- Tutti i mezzi di sollevamento, scavo e trasporto devono essere provvisti di appropriati dispositivi acustici e luminosi di segnalazione e di avvertimento, nonché di illuminazione del campo di manovra.
- I posti di manovra dei mezzi d'opera impiegati per il sollevamento e trasporto devono essere sistemati in modo da permettere una visibilità diretta ed immediata della zona di azione del mezzo, senza che il manovratore sia costretto a compiere alcun movimento per ottenerla.
- I segnali prestabiliti per l'esecuzione delle manovre dei mezzi di sollevamento e trasporto da parte del personale di terra devono essere resi noti con appositi avvisi chiaramente leggibili a tutto il personale interessato. Detti segnali vanno sempre fatti, anche quando si tratti di operazioni ripetitive, con la massima chiarezza e precisione e, se necessario, completati con indicazioni a voce. Se poi più persone hanno collaborato alla imbracatura del carico, una sola deve fare i segnali di comando.
- Le manovre per il sollevamento e/o trasporto dei carichi devono essere disposte in modo da evitare il passaggio di carichi sospesi sopra i lavoratori e sopra i luoghi per i quali l'eventuale caduta del carico possa costituire un pericolo; ciò in particolare va osservato anche per quanto riguarda il traffico veicolare esterno al cantiere. Qualora tale passaggio non si possa evitare, l'operatore del mezzo deve dare il segnale acustico in tempo onde consentire il preventivo allontanamento del personale in pericolo, fermando, se necessario, i movimenti di traslazione del carico. Se nonostante il segnale dato e ricevuto le persone a terra in posizione di pericolo non si spostassero, l'operatore deve sospendere ogni manovra del carico e chiedere l'intervento del preposto.

CASO-TIPO: Attività diverse

Getti di calcestruzzo	Movimento di materie per scavi e/o demolizioni
-----------------------	--

Valgono le disposizioni relative al primo caso-tipo, ed inoltre:

- L'autobetoniera, prima di accedere al tratto di cantiere ove è previsto il getto, deve avere un segnale di "via libera" da parte del personale che opera ai movimenti di materie, di talché vi sia certezza, per la betoniera, di esistenza di una via di transito e dello spazio operativo in condizioni di sicurezza.

Coordinamento e Controllo in fase esecutiva

Gestione dei contratti dal punto di vista della sicurezza

Ai sensi e per gli effetti del disposto di cui all'art. 96 comma 1 lettera g) del D.Lgs 81/08 e s.m.i., il Datore di Lavoro dell'impresa affidataria redige il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 89, comma 1, lettera h).

Analogamente, ai sensi dell'art. 97 comma 3 lettera b) del D.Lgs 81/08 e s.m.i., il Datore di Lavoro dell'impresa affidataria deve verificare la congruenza dei piani operativi di sicurezza (POS) delle imprese esecutrici rispetto al proprio, prima della trasmissione dei suddetti piani operativi di sicurezza al coordinatore per l'esecuzione. Verifica dell'idoneità tecnico professionale delle imprese affidatarie e sub-affidatarie ai sensi dell'allegato XVII del D.lgs. 81/08.

PROGETTAZIONE ATI:

In particolare ai sensi del combinato disposto dell'art. 97 e dell' art. 26 del D.lgs 81/08 e s.m.i. vige l'obbligo di cooperazione e coordinamento tra impresa affidataria e subaffidatarie o comunque tra imprese affidatarie che lavorano in diretta contiguità spaziale. Sarà obbligo delle imprese redigere quindi un verbale di cooperazione e coordinamento in cui dovranno essere riportati i seguenti punti:

- Attività di cantierizzazione;
- Oggetto delle lavorazioni per esteso;
- Analisi dei POS delle imprese e verifica di congruenza;
- Analisi delle lavorazioni interferenti;
- Verifica dell'idoneità tecnico-professionale di imprese affidatarie e sub-affidatarie;
- Formazione ed informazione, tramite i propri responsabili (D.d.L., DCT, RSPP) di tutti gli Affidatari, i Subaffidatari e/o Subappaltatori, noleggiatori, lavoratori autonomi, etc. sui contenuti del Piano di Emergenza.

La documentazione di sicurezza completa in ogni parte dovrà pervenire al Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione almeno 10 (dieci) giorni prima dell'inizio delle lavorazioni. I suddetti documenti dovranno essere tali, in ogni caso, da risultare compatibili con le procedure ed i criteri di sicurezza stabiliti nel PSC.

Dopo la verifica si possono avere tre casi:

- POS idoneo e convocazione riunione di coordinamento;
- POS idoneo con prescrizioni, comunicazione scritta all'impresa affidataria con l'elenco delle prescrizioni e convocazione riunione di coordinamento;
- POS non idoneo e comunicazione scritta all'impresa affidataria con l'elenco delle carenze (in questo ultimo caso il POS, dopo le integrazioni dovrà essere sottoposto a ulteriore verifica da parte del CSE).

In quest'ultimo caso il Datore di Lavoro dell'impresa affidataria è diffidato dal far accedere in cantiere l'impresa fino a quando non abbia ottemperato alla redazione del Piano Operativo di Sicurezza che fa parte della documentazione contrattuale.

Qualora l'impresa acceda sprovvista di POS idoneo il CSE, ai sensi dell'art. 92 comma 1 lett. e) del D.lgs. 81/08, provvederà a segnalare l'inosservanza al Responsabile di Lavori, proponendo la sospensione delle lavorazioni e l'allontanamento dell'impresa medesima.

Il diagramma a blocchi in fig. 1 meglio chiarisce il processo su esposto:

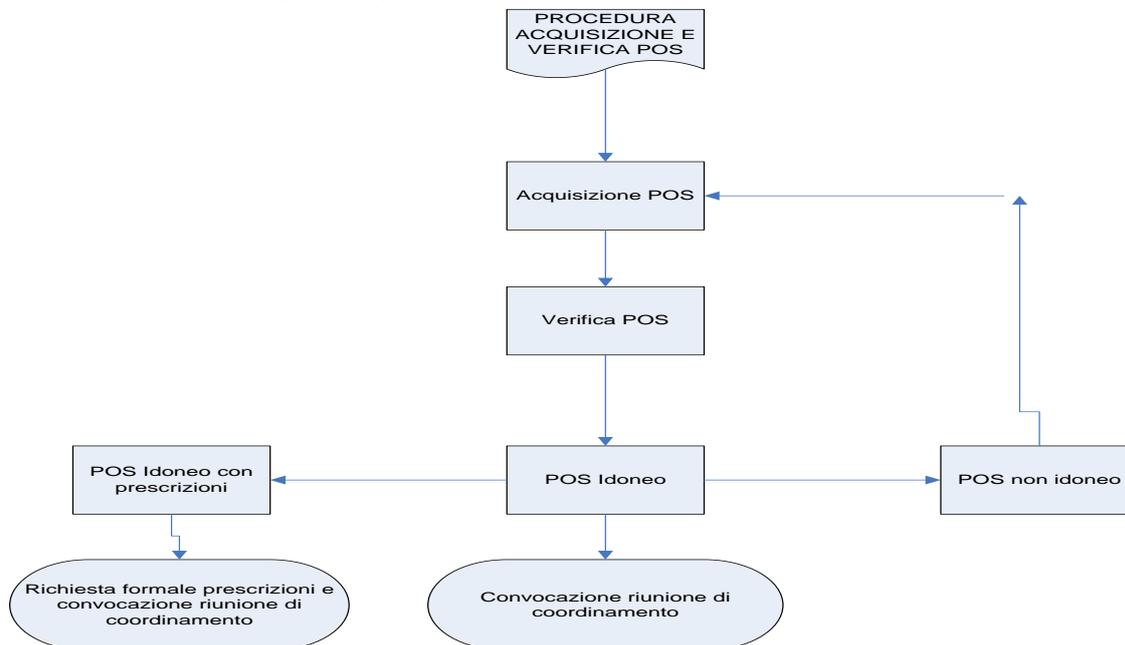


Fig.1 – Diagramma a blocchi procedura di acquisizione e verifica POS

Azioni di coordinamento

Il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori nell'esercizio delle proprie funzioni attuerà le seguenti azioni di coordinamento:

- i rappresentanti per la sicurezza dei lavoratori delle imprese esecutrici saranno interpellati dal Coordinatore per l'esecuzione al fine di verificare l'attuazione di quanto previsto negli accordi tra le parti sociali al fine di realizzare il coordinamento tra gli stessi rappresentanti della sicurezza finalizzato al miglioramento della sicurezza in cantiere;
- ogni qualvolta l'andamento dei lavori lo richieda ed in particolare in occasione di fasi di lavoro critiche, il Coordinatore per l'esecuzione prenderà iniziative atte a stabilire la necessaria collaborazione fra i datori di lavoro, ivi compresi i lavoratori autonomi, nonché la loro reciproca informazione;
- prima dell'inizio dei lavori, il Coordinatore per l'esecuzione riunirà i responsabili dell'impresa affidataria e delle altre imprese esecutrici presenti ed illustrerà loro il contenuto del PSC e si accerterà della loro presa visione del PSC stesso, relativamente alle fasi lavorative di loro competenza;
- prima dell'inizio di fasi critiche di lavorazione, comportanti rischi particolari, le imprese esecutrici verranno riunite per chiarire i rispettivi ruoli e competenze.

Misure di controllo

Saranno eseguiti, da parte del Coordinatore per l'esecuzione, periodici sopralluoghi sul cantiere tesi ad accertare la corretta applicazione del **PSC** e del **POS**. Per ciascun sopralluogo verrà redatto un verbale controfirmato dal direttore tecnico del cantiere o dal preposto. Copia del verbale sarà depositata nell'ufficio del cantiere. Nel verbale saranno incluse disposizioni di dettaglio, relative alla sicurezza, anche a parziale modifica ed integrazione del **PSC**.

In caso di accertamento di inosservanze alle disposizioni degli articoli 94, 95 e 96 del D.Lgs. 81/08 e alle prescrizioni del piano di cui all'articolo 100 dello stesso D.Lgs., il Coordinatore per l'esecuzione:

- dovrà segnalare al committente e al responsabile dei lavori, previa contestazione scritta alle imprese e ai lavoratori autonomi interessati, le inosservanze riscontrate, e dovrà proporre 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 dà comunicazione dell'inadempimento alla azienda unità sanitaria locale e alla direzione provinciale del lavoro territorialmente competenti.

Se, nel corso del sopralluogo, il Coordinatore per l'esecuzione verificherà l'esistenza di una situazione di pericolo grave ed imminente direttamente riscontrato, egli provvederà a:

- sospendere le singole lavorazioni fino alla verifica degli avvenuti adeguamenti effettuati dalle imprese interessate (art. 92, comma 1, lettera f), D.Lgs. 81/08)

Subito dopo ne darà comunicazione al datore di lavoro o ai suoi rappresentanti e redigerà apposito verbale.

La sospensione della lavorazione dovrà essere mantenuta fino al nulla-osta del Coordinatore per l'esecuzione alla ripresa del lavoro, dopo avere constatato l'eliminazione della causa che l'ha determinata.

E' fatto, dunque, obbligo all'impresa esecutrice di indicare nel Piano Operativo di Sicurezza, in caso di subappalti, tutte le misure di dettaglio al fine di regolamentare in sicurezza l'utilizzo comune di tutte le attrezzature e servizi di cantiere, nonché di indicare le modalità previste per la relativa verifica.

Come previsto al punto 2.3.5. dell'Allegato XV del D.Lgs. 81/08, il coordinatore per l'esecuzione dei lavori integrerà il PSC con i nominativi delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi tenuti ad attivare quanto previsto e, previa consultazione delle stesse imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi interessati, indicherà la relativa cronologia di attuazione e le modalità di verifica.

21. CRITERI DI VALUTAZIONE PER LA STIMA DEI COSTI DELLA SICUREZZA

I "costi relativi alla sicurezza", si contraddistinguono in due categorie:

- costi della sicurezza specifica (costi indiretti), necessari per l'eliminazione dei rischi da interferenze, che deriveranno dalla stima effettuata nel PSC ai sensi dell'art. 100 D.Lgs. 81/2008 e s.m.i., secondo le indicazioni dell'allegato XV in particolare al punto 4; ovvero oneri aggiuntivi imputabili a particolari dispositivi di protezione collettiva o per l'utilizzo di particolari opere provvisorie (protezione scavi, ponti di servizio, sbarramenti aperture, impalcati, reti anticadute, ponteggi fissi, mobili o sospesi, etc.);

- costi della sicurezza generica (costi diretti), afferenti l'esercizio dell'attività svolta da ciascuna impresa (cd.rischi propri dell'appaltatore), strumentali all'esecuzione in sicurezza delle singole lavorazioni, ma non riconducibili agli oneri stimati previsti al punto 4 dell'allegato XV D.Lgs. 81/2008, quali ad es. i dispositivi di protezione individuale (DPI), la sorveglianza sanitaria, la formazione dei lavoratori, la prevenzione incendi, ecc., contenuti nella quota percentuale prevista nel Regolamento di attuazione ed esecuzione del Codice dei contratti pubblici, ossia quali quote-parti delle spese generali (art.32 D.P.R. 207/2010, come indicato nel richiamo ai contenuti delle spese generali afferenti l'impresa (già art. 34 D.P.R. 554/1999).

N.B. la corretta valutazione dei "costi della sicurezza" nasce dallo scorporo degli stessi dai prezzi unitari utilizzati (Prezzario ufficiale) e non da aggiunte generalizzate (per non rischiare di remunerare due volte la sicurezza).

Con riferimento agli interventi previsti nel Progetto Definitivo, la valutazione delle spese prevedibili per l'attuazione delle misure di sicurezza, esposta nel quadro economico di progetto, è stata determinata tenendo in considerazione i seguenti elementi: - la programmazione degli interventi; - le specifiche tecniche degli interventi; - lavorazioni similari precedentemente stimate; - localizzazione degli interventi. In ogni caso, sarà compito del Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione redigere la valutazione specifica dei costi della sicurezza, attenendosi alle indicazioni di cui al D. Lgs n. 81/08 il quale prevede, per tutta la durata delle lavorazioni in oggetto, la stima dei seguenti costi: - degli apprestamenti da prevedere nel PSC; - delle misure preventive e protettive e dei dispositivi di protezione individuale eventualmente da prevedere nel PSC per lavorazioni interferenti; - degli impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche, degli impianti antincendio, degli impianti di evacuazione fumi; - dei mezzi e servizi di protezione collettiva; - delle procedure contenute nel PSC e da prevedere per specifici motivi di sicurezza; - degli eventuali interventi finalizzati alla sicurezza e richiesti per lo sfasamento spaziale o temporale delle lavorazioni interferenti; - delle misure di coordinamento relative all'uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva, delle misure previste nei protocolli di regolamentazione emanati dal Governo per il contrasto alla diffusione della pandemia dovuta al COVID-19. Il calcolo per la stima dei costi per l'attuazione delle misure di sicurezza, di cui all'Allegato XV al Dlgs 81/08 e smi, nel presente aggiornamento può essere determinato come da CME specifico per il cantiere.

La stima successiva dei costi della sicurezza, nei successivi livelli di approfondimento progettuale (PSC da progettazione Esecutiva) dovrà essere congrua, analitica per voci singole, a corpo o a misura, riferita ad elenchi prezzi standard o specializzati, oppure basata su prezziari o listini ufficiali vigenti nell'area interessata, o sull'elenco prezzi delle misure di sicurezza del committente. Nel caso in cui un elenco prezzi non sia applicabile o non disponibile, si farà riferimento ad analisi costi complete e desunte da indagini di mercato. I costi della sicurezza così individuati, saranno compresi nell'importo totale dei lavori ed individuano la parte del costo dell'opera da non assoggettare a ribasso nelle offerte delle imprese esecutrici.