

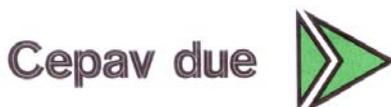
COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA
LEGGE OBIETTIVO N. 443/01
LINEA A.V. /A.C. TORINO – VENEZIA Tratta MILANO – VERONA
Lotto Funzionale Brescia-Verona
PROGETTO DEFINITIVO**

**S.I.A. CANTIERIZZAZIONE
SINTESI NON TECNICA**



IL PROGETTISTA INTEGRATORE

saipem spa
Tommaso Taranta
Dottore in Ingegneria Civile Iscritto all'albo degli Ingegneri della Provincia di Milano al n. A23498 - Sez. A Settori: a) civile e ambientale b) industriale c) dell'informazione
Tel. 02.52020557 - Fax 02.52020309
C.F. e P.IVA 00825790157

ALTA SORVEGLIANZA



Verificato	Data	Approvato	Data

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

A	2	0	2	0	0	D	E	2	R	G	S	A	0	0	0	0	1	0	4	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

PROGETTAZIONE GENERAL CONTRACTOR									Autorizzato/Data
Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	
0	31.03.14	Emissione per CdS	BERNINI	31.03.14	PADOVANI	31.03.14	LAZZARI	31.03.14	Consorzio Cepav due Project Director (Ing. F. Lombardi) Data: _____
1	01.07.14	Revisione per CdS	BERNINI	01.07.14	PADOVANI	01.07.14	LAZZARI	01.07.14	

SAIPEM S.p.a. COMM. 032121

Data: 01/07/14

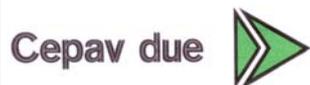
IN0500DE2RGSAA00001041



Progetto cofinanziato dalla Unione Europea

CUP: F81H91000000008

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
A202

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGSA0000104

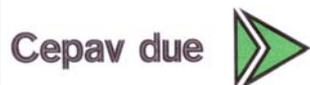
Rev.
1

Foglio
2 di 70

INDICE

1	<u>RIFERIMENTI PRELIMINARI</u>	4
1.1	MOTIVAZIONI DELLO STUDIO DI IMPATTO	4
1.2	DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO DELL'INFRASTRUTTURA	5
2	<u>QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO</u>	7
2.2.1	AREE PROTETTE E AREE VINCOLATE	8
2.2.2	SITI DI INTERESSE COMUNITARIO	10
3	<u>RIFERIMENTI PROGETTUALI</u>	11
3.1.	ORGANIZZAZIONE GENERALE DELLA CANTIERIZZAZIONE	11
3.2.	IL PROGRAMMA DI REALIZZAZIONE DELL'OPERA	13
3.2.1.	LOTTE DI INTERVENTO	13
3.2.2.	TIPOLOGIA E LOCALIZZAZIONE DEI CANTIERI	14
3.2.3.	CRONOPROGRAMMA ATTUATIVO	19
3.3.	CAVE E DISCARICHE	19
3.3.1	RIFERIMENTI PRELIMINARI	19
3.3.2	CAVE E DISCARICHE	20
3.4.	IL FRONTE AVANZAMENTO LAVORI	20
3.4.1	TRATTI IN RILEVATO ED IN TRINCEA	20
3.4.2	TRATTI IN VIADOTTO	21
3.4.3	TRATTI IN GALLERIA	22
3.4.4	SOTTOVIA	25
3.5.	LA VIABILITÀ DI CANTIERE	25
3.5.1	QUADRO GENERALE	25
3.5.2	SITUAZIONI DI ATTENZIONE	26
3.5.3	LA VIABILITÀ EXTRALINEA	28
3.6.	INTERVENTI AMBIENTALI	28
3.6.1	LA PREVENZIONE DEI RISCHI DI INQUINAMENTO DELLE ACQUE	28
3.6.2	LA PREVENZIONE DELLA DISPERSIONE DELLE POLVERI	31
3.6.3	LE MITIGAZIONI ACUSTICHE	32

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto

A202

Lotto

00

Codifica Documento

DE2RGSA0000104

Rev.

1

Foglio

3 di 70

3.6.4	LA SALVAGUARDIA DEI SUOLI	34
4.5.1	LA MITIGAZIONE DELLE INTERFERENZE CON LA VEGETAZIONE NATURALE	35
4.5.2	GLI INTERVENTI DI SISTEMAZIONE, RECUPERO E RIPRISTINO DELLE AREE DI INTERVENTO	36

4 RIFERIMENTI AMBIENTALI 39

4.1 AMBIENTE IDRICO 39

4.1.1	STATO ATTUALE DELLA COMPONENTE – ACQUE SUPERFICIALI	39
4.1.2	STATO ATTUALE DELLA COMPONENTE – ACQUE SOTTERRANEE	40
4.2.2.1	Lineamenti idrogeologici di area vasta	40
4.2.2.2	Fontanili	41
4.2.2.3	Pozzi	42
4.1.3	FRONTE AVANZAMENTO LAVORI E AREE DI CANTIERE – ACQUE SUPERFICIALI	42
4.1.4	FRONTE AVANZAMENTO LAVORI E AREE DI CANTIERE – ACQUE SOTTERRANEE	43

4.2 SUOLO E SOTTOSUOLO 45

4.2.1	GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA	45
4.2.2	USI AGRICOLI DEL SUOLO	48
4.2.2.1	Fronte avanzamento lavori	48
4.2.2.2	Aree di cantiere	49

4.3 VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI 50

4.3.1	FRONTE AVANZAMENTO LAVORI	50
4.3.2	AREE DI CANTIERE	51

4.4 ATMOSFERA – QUALITÀ DELL'ARIA 52

4.4.1	FRONTE AVANZAMENTO LAVORI	52
4.4.2	AREE DI CANTIERE	54

4.5 RUMORE 56

4.5.1	FRONTE AVANZAMENTO LAVORI	56
4.5.2	AREE DI CANTIERE	59

4.6 VIBRAZIONI 62

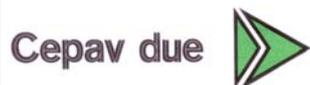
4.6.1	FRONTE AVANZAMENTO LAVORI	62
4.6.2	AREE DI CANTIERE	64

4.7 PAESAGGIO 65

4.7.1	FRONTE AVANZAMENTO LAVORI	65
4.7.2	AREE DI CANTIERE	68

4.8 ARCHEOLOGIA 68

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
A202

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGSA0000104

Rev.
1

Foglio
4 di 70

1 RIFERIMENTI PRELIMINARI

1.1 MOTIVAZIONI DELLO STUDIO DI IMPATTO

Le problematiche riguardanti la fase di costruzione della linea ferroviaria A.V. / A.C. Milano – Verona, lotto funzionale Brescia-Verona sono state già esaminate nel quadro della predisposizione dello studio di impatto ambientale che ha accompagnato l'elaborazione del progetto preliminare presentato in procedura di valutazione di impatto ambientale.

Successivamente, con l'elaborazione del progetto definitivo, la cantierizzazione della linea è stata complessivamente ridefinita e approfondita sulla base delle indicazioni della Deliberazione CIPE n. 120/2003 di approvazione del progetto preliminare e riconoscimento della compatibilità ambientale dell'opera.

Le revisioni effettuate hanno riguardato in primo luogo la localizzazione ed il dimensionamento delle aree di cantiere.

Nel contempo sono stati approfonditi i temi:

- del riutilizzo dei materiali, pervenendo alla determinazione del riuso della totalità dei materiali di scavo e della parte preponderante dei materiali di demolizione,
- del reperimento degli inerti necessari alla costruzione della linea, identificando i siti di estrazione e predisponendone i relativi progetti di escavazione, studi di impatto ambientale e progetti di recupero,
- della viabilità di cantiere, sia essa relativa al fronte avanzamento lavori che esterna a questo, e del relativo traffico di mezzi pesanti.

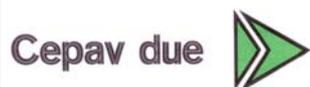
Nel corso dell'elaborazione del progetto definitivo si è inoltre provveduto, per corrispondere ad alcune specifiche esigenze procedurali, all'elaborazione di studi relativi ad aspetti specifici (le dispersione delle polveri, il rumore, le vibrazioni) oppure ad aree di particolare sensibilità (a titolo di esempio, l'attraversamento delle aree a parco).

Tra gli aspetti oggetto di specifica elaborazione occorre ancora ricordare la definizione di una precisa programmazione della costruzione della linea, con la determinazione di un cronoprogramma attuativo comprendente tutte le attività che vanno dalla progettazione esecutiva fino al periodo di preesercizio.

Nella fase conclusiva della progettazione definitiva tutte queste attività di analisi e valutazione settoriale hanno portato alla predisposizione di un aggiornato progetto generale della cantierizzazione.

Il presente studio di impatto si colloca in una identica linea di lavoro, ovvero la predisposizione di un elaborato unitario di valutazione ambientale delle problematiche attinenti la cantierizzazione della linea, che raccolga e raccordi gli studi settoriali predisposti, aggiornandoli e integrandoli laddove necessario.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
A202

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGSA0000104

Rev.
1

Foglio
5 di 70

1.2 DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO DELL'INFRASTRUTTURA

Il progetto definitivo prevede la realizzazione della Linea AC/AV e delle interconnessioni con la Linea Storica Milano – Verona unitamente alla viabilità extralinea prescritta dalla Delibera CIPE n. 120/2003 nell'Allegato A.

La nuova linea in progetto, della lunghezza di circa 70 km, si sviluppa, in una prima parte secondo il cosiddetto tracciato "shunt di Brescia" ponendosi in affiancamento della futura SP19 (posta a nord della Linea AC). Dopo una serie di attraversamenti, quali la linea ferroviaria Cremona – Brescia, l'autostrada A21, la linea ferroviaria Parma – Brescia e la SP23 (interferenze risolte con il viadotto "Gardesana"), la linea AC sottopassa la A4 e si dispone in affiancamento stretto a nord dell'autostrada.

Il tracciato planimetrico, nei comuni di Ghedi e Castenedolo, si mantiene in affiancamento al tracciato della S.P.19 sul lato a nord della Linea AC fino all'interferenza con la Linea Ferroviaria Parma – Brescia circa, oltre la quale, si allontana dalla Linea AC verso nord per poi sottopassarla ad ovest del Ponte AC sul Garza. Superata l'interferenza con la nuova linea ferroviaria, il progetto stradale (SP19) prosegue verso sud nel comune di Ghedi fino allo svincolo con il prolungamento dell'attuale tangenziale est di Brescia.

A partire all'incirca dalla progressiva 97+000, la linea si abbassa e sottopassa l'autostrada A4 con la galleria artificiale denominata "Calcinato I". Sottopassata la A4, la linea AC si dispone in affiancamento stretto a nord dell'autostrada. Intorno alla progr. km 99+000 è posta l'origine dell'interconnessione di Brescia Est. Dopo le due principali opere viadotto Chiese e galleria Calcinato II, l'affiancamento con la A4 prosegue fino all'imbocco con la galleria di Lonato che permette alla Linea AC di posizionarsi nuovamente a sud.

La linea prosegue in affiancamento all'autostrada attraverso il territorio del Comune di Desenzano del Garda entrando nel territorio veneto nei confini comunali di Peschiera del Garda e Castelnuovo del Garda. Il Progetto della linea prevede la realizzazione di numerose gallerie artificiali (Santa Cristina, Madonna del Frassino, Mano di ferro, Paradiso etc.). Altra opera importante di questo primo tratto veneto, è lo scavalco del fiume Mincio risolto tramite viadotto di lunghezza pari a circa 400m.

Nel tratto tra la galleria artificiale Paradiso e la galleria S. Giorgio in Salici è ubicata l'autostazione Castelnuovo del Garda, il tratto relativo all'attraversamento da parte della linea AC delle rampe di accesso all'autostazione è stato previsto l'inserimento di una galleria artificiale.

Il nuovo attraversamento della linea da sud a nord dell'autostrada si realizza mediante la galleria di San Giorgio in Salici. Al termine della galleria di "San Giorgio in Salici", la linea si riporta in affiancamento stretto a sud della Linea Storica in Comune di Sona e Sommacampagna.

Interconnessione di Brescia est:

L'origine dell'interconnessione di Brescia Est è posta intorno alla progr. km 99+000; il tracciato dei rami d'interconnessione prevede che il binario pari sovrappassi con "salto di montone" la linea AC e dopo circa 1,5 – 2 km i due binari tornano ad essere affiancati per poi immettersi nella linea storica Milano – Venezia.

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto

A202

Lotto

00

Codifica Documento

DE2RGSA0000104

Rev.

1

Foglio

6 di 70

Come sommariamente descritto l'infrastruttura in oggetto risulta essere caratterizzata dalla presenza di un grande preponderanza di tratti fuori terra in parte in sede naturale (rilevati) ed in parte in sede artificiale (viadotti).

Di grande importanza in termini di impegno realizzativo hanno anche i tratti in galleria naturale ed i tratti in galleria artificiale, tra i quali spicca la Galleria di Lonato (tratto in naturale con un'estensione di circa 4800 metri) e la Galleria San Giorgio (tratto in naturale con un'estensione di circa 1800 metri).

Rilevante risulta essere l'estensione planimetrica delle interferenze viabilistiche risolte con cavalcaferrovia a più campate; tali manufatti si rendono infatti necessari perché grande è l'urbanizzazione del territorio attraversato e perché in molti tratti la linea si trova in stretto accostamento ad altre infrastrutture.

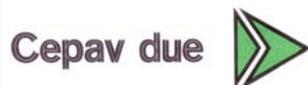
2 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

L'analisi a livello programmatico è avvenuta facendo riferimento agli strumenti di pianificazione a livello regionale, provinciale e comunale. Con riguardo agli aspetti relativi alle cave previste nell'ambito della cantierizzazione, e di conseguenza ai piani delle attività estrattive relative alle singole province interessate, si rimanda agli studi ambientali specifici predisposti relativi alle cave previste nell'ambito del progetto.

Nella tabella che segue viene sintetizzato l'elenco di Regioni, Province e comuni interessati dal sistema di cantierizzazione oggetto del presente studio.

REGIONE	PROVINCIA	COMUNE	AMBITO DI PROGETTO
Lombardia	Brescia	Comune di Rovato	Linea AV/AC
		Comune di Travagliato	Linea AV/AC
		Comune di Lograto	Linea AV/AC
		Comune di Torbole Casaglia	Linea AV/AC
		Comune di Azzano Mella	Linea AV/AC
		Comune di Castel Mella	Linea AV/AC
		Comune di Capriano del Colle	Linea AV/AC
		Comune di Flero	Linea AV/AC
		Comune di San Zeno sul Naviglio	Linea AV/AC
		Comune di Poncarale	Linea AV/AC
		Comune di Montirone	Linea AV/AC
		Comune di Ghedi	Linea AV/AC
		Comune di Castenedolo	Linea AV/AC
		Comune di Mazzano	Interconnessione di Brescia Est
		Comune di Montichiari	Linea AV/AC
		Comune di Calcinato	Linea AV/AC e Interconnessione di Brescia Est
		Comune di Lonato	Linea AV/AC
		Comune di Desenzano del Garda	Linea AV/AC
Comune di Pozzolengo	Linea AV/AC		
Veneto	Verona	Comune di Peschiera del Garda	Linea AV/AC
		Comune di Castelnuovo del Garda	Linea AV/AC
		Comune di Sona	Linea AV/AC
		Comune di Sommacampagna	Linea AV/AC

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto

A202

Lotto

00

Codifica Documento

DE2RGSA0000104

Rev.

1

Foglio

8 di 70

Nel seguito sono elencati i principali strumenti di pianificazione territoriali ed ambientali analizzati all'interno dello Studio di Impatto Ambientale:

- Piano Territoriale Regionale (PTR) della Regione Lombardia;
- Piano Paesaggistico Regionale (PPR) della Regione Lombardia;
- Piano Territoriale Regionale di Coordinamento (PTRC) della Regione Veneto (vigente – 1991);
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) della Provincia di Bergamo (vigente – 2004);
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) della Provincia di Brescia (vigente – 2004);
- Revisione del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) della Provincia di Brescia (adottato – 2014);
- Piano Territoriale Provinciale (PTP) della Provincia di Verona (vigente);
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) della Provincia di Verona (adottato – 2013);
- PGT e/o PAT dei Comuni.

Il fronte avanzamento lavori e le aree di cantiere interessano pressoché esclusivamente aree agricole, ricadendo talora nelle fasce di rispetto di infrastrutture esistenti.

In riferimento ai vincoli, in generale, sottolinea che, data la natura lineare dell'opera, caratterizzata da andamento est-ovest, e dei cantieri, che ne seguono lo sviluppo, nella maggior parte dei territori dei diversi comuni vengono intercettati corpi idrici del Reticolo Idrografico Minore o fasce di rispetto stradali.

2.2 VINCOLI TERRITORIALI E AMBIENTALI

2.2.1 Aree protette e aree vincolate

Per quanto riguarda le aree protette risultano localizzati rispetto al corridoio ferroviario in progetto i seguenti elementi:

Denominazione	Progressiva	Tipologia
Parco del Monte Netto	dal km 77 al km 81	Parco Regionale
Parco Fluviale del Mincio	dal km 121 a km 125 circa	Parco Regionale

Per quest'ultima area protetta si tratta di ambiti tutelati molto estesi lungo il corso del fiume che comprendono anche un'ampia fascia delle aree golenali nell'intorno a prevalente uso agricolo. Il sistema di cantierizzazione attraversa questi ambiti in senso est-ovest seguendo un percorso, di minima estensione rispetto al perimetro dell'area tutelata, perpendicolare al corso del fiume.

Con riferimento alle aree vincolate ai sensi del D.Lgs 42/2004, sono state analizzate:

- a) aree soggette a vincolo paesaggistico ai sensi dell'art 136 del D.Lgs 42/2004 (cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale o di singolarità geologica);



- b) aree soggette a vincolo paesaggistico ai sensi dell'art 142 del D.Lgs 42/2004 (fascia fluviale di 150 m e aree boscate);
- c) aree soggette a vincolo paesaggistico ai sensi dell'art 157 del D.Lgs 42/2004 (ex L. 1497/39);
- d) aree soggette a vincolo paesaggistico ai sensi dell'art 157 del D.Lgs 42/2004 (ex DM 1/08/85);
- e) Beni di interesse storico-artistico – art 10 del D.Lgs 42/2004 (ex L. 1089/39);

Nella tabella che segue vengono riportate le interferenze dirette del sistema di cantierizzazione con le aree vincolate e protette sopra indicate.

Descrizione area	Progressiva	Vincolo	Regione	Provincia	Comune	Interferenza
Aree a rischio archeologico	Da 072+600 A 073+900 Nord/Sud	Vincolo paesaggistico art 142.m del D.Lgs 42/2004 e s.m.i.	Lombardia	Brescia	Travagliato	SI
Ritrovamenti archeologici	074+330 Sud	Vincolo paesaggistico art 142.m del D.Lgs 42/2004 e s.m.i.	Lombardia	Brescia	Lograto (Navate)	Non diretta
Boschi (fascia lungo il vaso Quinzanello)	077+060 Nord/Sud	Vincolo paesaggistico art 142.g del D.Lgs 42/2004 e s.m.i.	Lombardia	Brescia	Azzano Mella	SI
Boschi (fascia lungo il vaso Mandolossa)	078+175 Nord/Sud	Vincolo paesaggistico art 142.g del D.Lgs 42/2004 e s.m.i.	Lombardia	Brescia	Azzano Mella	SI
Fiume Mella	Da 077+800 A 078+800 Nord/Sud	Vincolo paesaggistico art 142.c del D.Lgs 42/2004 e s.m.i.	Lombardia	Brescia	Azzano Mella	SI
Parco Regionale del Monte Netto	Da 079+800 A 081+500 Nord/Sud	Vincolo paesaggistico art 142.f del D.Lgs 42/2004 e s.m.i.	Lombardia	Brescia	Flero	SI (ma recepito dal PTC)
Boschi (fascia lungo il vaso Fiume)	081+476 Nord/Sud	Vincolo paesaggistico art 142.g del D.Lgs 42/2004 e s.m.i.	Lombardia	Brescia	Flero	SI
Torrente Fosso Molone	083+200 Nord/Sud	Vincolo paesaggistico art 142.c del D.Lgs 42/2004 e s.m.i.	Lombardia	Brescia	San Zeno sul Naviglio, Flero, Poncarale.	SI
Naviglio inferiore di Isorella	084+850 Nord/Sud	Vincolo paesaggistico art 142.c del D.Lgs 42/2004 e s.m.i.	Lombardia	Brescia	Poncarale.	SI
Boschi	Da 086+617 A 087+000 Nord/Sud	Vincolo paesaggistico art 142.g del D.Lgs 42/2004 e s.m.i.	Lombardia	Brescia	Montirone	SI

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
A202Lotto
00Codifica Documento
DE2RGSA0000104Rev.
1Foglio
10 di 70

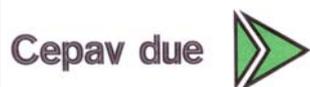
Descrizione area	Progressiva	Vincolo	Regione	Provincia	Comune	Interferenza
Boschi (fascia lungo Fontana Pandoni)	089+000 Nord/Sud	Vincolo paesaggistico art 142.g del D.Lgs 42/2004 e s.m.i.	Lombardia	Brescia	Castenedolo	SI
Torrente Garza	090+350 Nord/Sud	Vincolo paesaggistico art 142.c del D.Lgs 42/2004 e s.m.i.	Lombardia	Brescia	Catenedolo, Ghedi	SI
Boschi (lungo il Torrente Garza)	090+350 Nord/Sud	Vincolo paesaggistico art 142.g del D.Lgs 42/2004 e s.m.i.	Lombardia	Brescia	Catenedolo, Ghedi	SI
Boschi (lungo il Torrente Garza)	Strada ghedi-borgosatollo Sud	Vincolo paesaggistico art 142.g del D.Lgs 42/2004 e s.m.i.	Lombardia	Brescia	Catenedolo	SI
Boschi	Da 099+860 A 100+500 Nord/Sud	Vincolo paesaggistico art 142.g del D.Lgs 42/2004 e s.m.i.	Lombardia	Brescia	Calcinato	SI
Fiume Chiese e Roggia Maggiore	100+250 Nord/Sud	Vincolo paesaggistico art 142.c del D.Lgs 42/2004 e s.m.i.	Lombardia	Brescia	Calcinato	SI
Boschi	Da 4+700 Sud (ramo Brescia ovest)	Vincolo paesaggistico art 142.g del D.Lgs 42/2004 e s.m.i.	Lombardia	Brescia	Mazzano	SI
Bellezza ambientale e area archeologica	Da 4+450 A 4+700 Sud (ramo Brescia ovest)	art. 142.m del dlgs 42/04 e ex legge 431/85	Lombardia	Brescia	Mazzano	SI
Area adiacenze villa Strada in frazione Ciliverghe	Da km 5+430 a km 5+660 Nord (ramo Brescia ovest)	Vincolo paesaggistico art 136 del D.Lgs 42/2004 e s.m.i.	Lombardia	Brescia	Mazzano	SI
Boschi	Da 105+000 A 110+500 Nord/Sud	Vincolo paesaggistico art 142.g del D.Lgs 42/2004 e s.m.i.	Lombardia	Brescia	Lonato Desenzano del Garda	SI
Santuario della Madonna del Frassino, risalente al XVI sec.	Da 122+000 A 122+800 Sud	Vincolo (ex. Legge 1089/39 - beni architettonici) - art 10 del D.Lgs 42/2004 e s.m.i.	Veneto	Verona	Peschiera del Garda	SI
Zona fluviale del Mincio	Da 124+000 A 126+000 Nord/Sud	Vincolo paesaggistico art 142.c del D.Lgs 42/2004 e s.m.i.	Veneto	Verona	Peschiera del Garda Valeggio	SI
D.M. 30/07/1974 D.M. 07/05/1952	Da 129+700 A 135+800 Nord/Sud	Vincolo paesaggistico D.Lgs. 490/99 Titolo II (ex. Legge 1497/39) Vincolo paesaggistico D.Lgs. 490/99 Titolo II (ex. Legge 431/85) - art 157 del D.Lgs 42/2004	Veneto	Verona	Sona Sommacampagna	SI

2.2.2 Siti di interesse comunitario

Per quanto riguarda l'ambito territoriale interessato dal sistema di cantierizzazione si individuano i seguenti elementi del Sistema Rete Natura (SIC/ZPS):

Denominazione	Comune	Codice	Progressiva
Laghetto del Frassino	Comune di Peschiera del Garda (VR)	IT3210003	Km 121
Zona costiera del Lago di Garda	Comune di Desenzano del Garda (BS) e Peschiera del Garda (VR)	IT 3210018	Km 118

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto

A202

Lotto

00

Codifica Documento

DE2RGSA0000104

Rev.

1

Foglio

11 di 70

Il sistema di cantierizzazione non presenta interferenze dirette con i siti di interesse comunitario presenti nell'ambito territoriale oggetto di analisi.

Come evidenziato nello specifico Studio di Incidenza si evidenzia al riguardo che:

- rispetto ai confini del sito del Laghetto del Frassino la linea ferroviaria e il relativo fronte avanzamento lavori distano circa 60/70 m e risulta separata dalla esistente direttrice autostradale A4 Milano-Venezia;
- rispetto alla zona costiera del Lago di Garda gli ambiti di cantierizzazione risultano separati dalle zone abitate di Desenzano del Garda e Peschiera del Garda comprese tra lago e autostrada.

3 RIFERIMENTI PROGETTUALI

3.1. ORGANIZZAZIONE GENERALE DELLA CANTIERIZZAZIONE

L'intera infrastruttura in progetto è stata organizzata in vari Lotti Costruttivi; ogni singolo Lotto Costruttivo è tale da far capo ad un unico organismo direzionale (il cantiere base e/o campo base) ed a più organismi produttivi (i cantieri operativi). Ogni singolo Lotto Costruttivo è a sua volta suddiviso in più Cantieri, ciascuno dei quali fa riferimento ad un unico cantiere operativo destinato alla realizzazione di tutte le singole opere ricadenti all'interno della propria area di riferimento. In prossimità di ogni singola opera d'arte saranno a loro volta previste delle Aree Tecniche destinate esclusivamente allo svolgimento delle lavorazioni necessarie alla realizzazione della singola opera in questione.

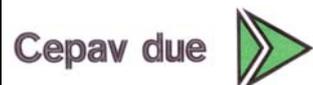
Lungo linea saranno inoltre previste delle aree di stoccaggio dei terreni provenienti da scavo nelle quali avranno luogo lo stoccaggio temporaneo del terreno e tutte le operazioni necessarie ad assicurare il processo di rintracciabilità delle terre.

Alcuni Lotti costruttivi, per caratteristiche del territorio (presenza di ostacoli fisici) o per caratteristiche delle opere (scarsa densità di opere d'arte), si appoggiano alle strutture produttive o logistiche degli adiacenti cantieri o lotti.

Conformemente a quanto previsto nei "Principali requisiti igienico sanitari e di sicurezza da adottare nella realizzazione dei campi base per la costruzione di grandi opere pubbliche quali la linea ferroviaria ad Alta -velocità e la Variante autostradale di Valico" redatte ad opera delle Regioni Emilia Romagna e Toscana e nel DGR 4 Agosto 2005 n°8/489 redatto dalla Regione Lombardia, i cantieri previsti per la costruzione della nuova linea ferroviaria si possono dividere nelle seguenti categorie:

- Cantieri base (sigla "B"): con compiti direzionali, organizzativi e logistici;
- Cantieri logistici (sigla "L"): con compiti logistici (dormitorio, mensa, strutture ricreative, ecc.), ma privi di funzione direzionale;
- Cantieri operativi (siglato "O"): con compiti organizzativi e produttivi o esclusivamente produttivo;

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto

A202

Lotto

00

Codifica Documento

DE2RGSA0000104

Rev.

1

Foglio

12 di 70

- Aree Tecniche gallerie naturali (siglato "AT.GN" o "AT.GA"): con compiti specificatamente produttivi, normalmente localizzate in prossimità degli imbocchi delle gallerie naturali scavate con metodo tradizionale;
- Aree Tecniche (siglato "AT"): con compiti specificatamente produttivi;
- Aree Stoccaggio (siglato "ST"): con compiti esclusivamente limitati allo stoccaggio di inerte, vegetale, ecc..



3.2. IL PROGRAMMA DI REALIZZAZIONE DELL'OPERA

3.2.1. Lotti di intervento

Sulla base della suddivisione della linea secondo tratte omogenee caratterizzate dalle opere più importanti, sono stati individuati 9 lotti costruttivi. I lotti costruttivi sono individuati in tabella 3.2/1.

Tabella 3.2/1

LOTTO	Pk linea inizio Lotto	Pk linea fine Lotto	Pk I.C. inizio Lotto	Pk I.C. fine Lotto	Nota	L Lotto [m]
Lotto 2 da pk 68+315 a pk 83+540	68+315	83+540	0+000	11+770	\	20.740
Lotto 3 da pk 83+540 a pk 104+300 + I.C. Brescia Est	83+540	104+300	0+000 IC	4+868 IC	I.C. Brescia Est	25.628
Lotto 4 da pk 104+300 a pk 112+110	104+300	112+110	\	\	\	7.810
Lotto 5 da pk 112+110 a pk 124+550	112+110	124+550	\	\	\	12.440
Lotto 6 da pk 124+550 a pk 133+575	124+550	133+575	\	\	\	9.025
Lotto 7 da pk 133+575 a pk 140+780	133+575	140+780	0+000 IC	2+209 IC	I.C. Verona Merci	9.414
Lotto 8: Armamento	66+997	140+779,60	0+000 IC 0+000 IC	4+868 IC 2+209 IC	I.C. Brescia Est I.C. Verona Merci	124.757
Lotto 9: Tecnologie	66+997	140+779,60	0+000 IC 0+000 IC	4+868 IC 2+209 IC	I.C. Brescia Est I.C. Verona Merci	124.757

3.2.2. Tipologia e localizzazione dei cantieri

I criteri con cui vengono localizzati le varie tipologie di cantiere in corrispondenza del tracciato, sono condizionati da esigenze tecniche opportunamente mediate da esigenze ambientali (con particolare riguardo alla pianificazione urbanistica, alle caratteristiche di accessibilità, alle aree urbane, ai beni monumentali). Le caratteristiche tipologiche delle opere in realizzazione non sono tali da vincolare strettamente l'ubicazione del cantiere alla perfetta adiacenza al tracciato, ma si è ritenuto di sfruttare al massimo la viabilità di cantiere e le piste previste lungo la linea in modo da evitare superflui trasferimenti di mezzi d'opera lungo la viabilità ordinaria.

Di seguito si riporta una descrizione sommaria delle principali caratteristiche comuni delle singole aree.

Le caratteristiche specifiche dei diversi cantieri sono descritte nella Relazione generale di cantierizzazione (elaborato A202 00 D E2 RO CA 0000 297).

Cantieri base e cantieri logistici

I cantieri base e logistici sono individuati in tabella 3.2/2. I cantieri logistici si differenziano dai cantieri base per l'assenza della parte direzionale /amministrativa di Lotto che è allocata nei cantiere base.

I cantieri base, costituiscono veri e propri villaggi, concepiti in modo tale da essere pressoché indipendenti dalle strutture socio- economiche locali. Per la loro installazione sono state individuate aree, per quanto possibile, accessibili dalla viabilità esistente. All'interno di tali cantieri è prevista in genere l'installazione delle seguenti strutture e dei seguenti impianti (la presenza di ciascuno di essi andrà ovviamente valutata a seconda dei casi specifici):

- A. Locali uffici per la Direzione del cantiere, la Direzione Lavori, Alta Sorveglianza;
- B. Locali mensa;
- C. Locali magazzino e/o manutenzione e ricovero automezzi;
- D. Locali laboratorio;
- E. Sale ricreazione;
- F. Locali infermeria;
- G. Alloggi per impiegati ed operai;
- H. Servizi: area per la raccolta differenziata dei rifiuti, impianto di depurazione acque di scarico (quando non sia possibile l'allaccio alla rete fognaria pubblica), cabina elettrica, serbatoio per il G.P.L.
- I. Centrale termica;
- J. Parcheggi.

Il numero di persone che usufruiscono di detti servizi è variabile in funzione del numero di cantieri operativi che supportano e del numero delle maestranze che non ha la possibilità a fine turno di raggiungere la propria residenza.



Cantieri operativi

I cantieri operativi opere civili sono individuati in tabella 3.2/3.

I cantieri operativi possono essere ripartiti nelle seguenti categorie secondo le loro funzioni produttive:

- i cantieri di costruzione delle opere all'aperto (tratte in rilevato, trincea ed in galleria artificiale od opere d'arte isolate);
- i cantieri posti in corrispondenza dell'imbocco di gallerie naturali, che hanno al proprio interno gli impianti strettamente legati alla galleria (esempio Lonato);
- i cantieri posti in corrispondenza delle principali opere d'arte, dove sono collocati tutti gli impianti necessari per la loro costruzione (esempio Gardesana).

In generale, i cantieri operativi contengono al loro interno tutte le strutture e gli impianti necessari all'esecuzione delle attività lavorative legate sia alle opere civili che alle opere impiantistiche; in funzione delle caratteristiche delle opere e degli spazi esistenti comprendono un'area con funzioni logistiche e tecniche.

Le aree all'interno del cantiere operativo sono state suddivise per zone omogenee per impiantistica o tipo di attività che possono riassumersi come di seguito descritto (quanto di seguito indicato dovrà essere adeguato in funzione delle tipologie di opere da realizzare):

- una zona per la movimentazione e lo stoccaggio di materiali in magazzini o aree all'aperto;
- una zona per riparazione (officina), manutenzione e lavaggio mezzi di cantiere;
- una zona uffici di appoggio;
- una zona spogliatoi e servizi igienici;
- zone di parcheggio degli automezzi e dei mezzi d'opera;
- una zona di confezione calcestruzzi (impianto di betonaggio, aree di stoccaggio degli inerti, etc);
- una zona per il laboratorio delle prove sui materiali;
- aree di manovra e operatività.

Aree tecniche

Le aree tecniche (AT) differiscono dai cantieri operativi per le loro minori dimensioni. Costituiscono infatti le aree di appoggio per la realizzazione di un'opera d'arte puntuale e non comprendono impianti fissi di grandi dimensioni.

All'interno delle aree tecniche si prevedono generalmente le seguenti strutture:

- baraccamenti per spogliatoi e servizi igienici;
- container per attrezzature minute;
- parcheggi per i mezzi d'opera;
- aree di stoccaggio dei materiali destinati alla realizzazione della specifica opera d'arte.

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
A202Lotto
00Codifica Documento
DE2RGSA0000104Rev.
1Foglio
16 di 70

- Tabella 3.2/2

LOTTO	NOME DEL CANTIERE Base	PK CANTIERE BASE	NOME DEL CANTIERE Logistico	PK CANTIERE LOGISTICO	Pk linea inizio Lotto	Pk linea fine Lotto	Pk I.C. inizio Lotto	Pk I.C. fine Lotto	Nota
Lotto 2 da pk 68+315 a pk 83+540	\	\	\	\	\	\	\	\	\
Lotto 3 da pk 83+540 a pk 104+300 + I.C. Brescia Est	L.3.B.1	95+000	\	\	83+540	104+300	0+000 IC	4+868 IC	I.C. Brescia Est
Lotto 4 da pk 104+300 a pk 112+110	L.4/5.B.1	110+900	L.4.L.1	105+800	104+300	112+110	\	\	\
Lotto 5 da pk 112+110 a pk 124+550	L.4/5.B.1	110+900	L.5.L.1	123+500	112+110	124+550	\	\	\
Lotto 6 da pk 124+550 a pk 133+575	L.6/7.B.1	136+500	\	\	124+550	133+575	\	\	\
Lotto 7 da pk 133+575 a pk 140+780 + I.C. Verona Merci	L.6/7.B.1	136+500	\	\	133+575	140+780	0+000 IC	2+209 IC	I.C. Verona Merci

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



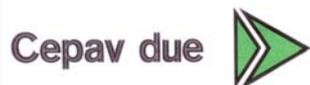
Doc. N.

Progetto
A202Lotto
00Codifica Documento
DE2RGSA0000104Rev.
1Foglio
17 di 70

Tabella 3.2/3

LOTTO	NOME CANT.	PK CANT	Pk linea inizio Cant.	Pk linea fine Cant.	Pk I.C. inizio Cant.	Pk I.C. fine Cant.	Nota	Opere Extralinea	
Lotto 2 da pk 68+315 a pk 83+540	L.2.O.3	74+000	68+254	76+000	\	\	\		
	L.2.O.4	79+500	76+000	83+540	\	\	\		
Lotto 3 da pk 83+540 a pk 104+300 + I.C. Brescia Est	L.3.O.1	87+100	83+540	92+450	\	\	\	Riquali- ficazione Strada di collega- m. Ghedi - Borgosa tollo [L=1,50k m]	
	L.3.O.3	98+300	92+450	104+300	0+000 IC	4+868 IC	I.C. Brescia Est		
Lotto 4 da pk 104+300 a pk 112+110	L.4.O.1	105+800	104+300	105+990	\	\	\		
	L.4.O.2	110+900	105+990	112+110	\	\	\		
Lotto 5 da pk 112+110 a pk 124+550	L.5.O.1	120+900	112+110	122+921	\	\	\		
	L.5.O.2 (solo impianti)	123+500	122+921	124+550	\	\	\		
Lotto 6 da pk 124+550 a pk 133+575	L.6.O.1	129+800	124+550	131+348	\	\	\		
	L.6.O.2 (solo impianti)	132+700	131+348	133+575	\	\	\		
Lotto 7 da pk 133+575 a pk 140+780 + I.C. Verona Merci	L.7.O.1	139+300	133+575	140+780	0+000 IC	2+209 IC	I.C. Verona Merci		

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto

A202

Lotto

00

Codifica Documento

DE2RGSA0000104

Rev.

1

Foglio

18 di 70

All'interno di questa categoria rientrano pure le aree destinate al deposito provvisorio di materiali di tipologia diversificata:

- ferri di armatura,
- casseri e attrezzature varie;
- cavi per impianti elettrici;

Le caratteristiche delle Aree Tecniche possono essere significativamente diverse a seconda dei materiali che ospitano.

Aree tecniche con specifiche funzioni sono previste in corrispondenza di particolari opere d'arte (es. galleria naturale di Lonato).

Le aree tecniche non avranno una durata pari a quella del tempo di realizzazione dell'intera linea ma rimarranno sul territorio solo il tempo indispensabile per realizzare l'opera a cui sono asservite.

Le aree tecniche gallerie naturali (AT.GN. o AT.GA) sono aree di cantiere di dimensioni più limitate rispetto ai cantieri operativi: esse sono ubicate in corrispondenza degli imbocchi delle gallerie naturali da realizzare con metodo tradizionale (Calcinato II, Colle Baccotto, S.Giorgio in Salici). La durata di queste aree è a tutti gli effetti quella dei cantieri operativi. Nelle immediate vicinanze delle stesse sono state previste aree di stoccaggio per il deposito temporaneo del materiale scavato in galleria.

Le aree tecniche specificatamente destinate allo stoccaggio di inerte, vegetale, ecc. sono denominate Aree di stoccaggio (ST). La superficie di tali aree non è dimensionata in base alla densità delle opere d'arte, ma bensì in base al quantitativo di terreno da stoccare ipotizzando cumuli di altezza pari a circa 4 metri ed una opportuna contemporaneità di stoccaggio dei cumuli (variabile per i tratti di linea caratterizzati da opere all'aperto e da opere in sotterraneo). Sono state previste lungo linea aree in grado di stoccare il 40% delle terre provenienti dagli scavi delle opere all'aperto e pari al 25%-30% per gallerie naturali e gallerie artificiali (es. Gallerie Lonato e S.Giorgio in Salici); tali aree sono state distribuite in modo capillare ogni km di linea.



3.2.3. Cronoprogramma attuativo

Per indicazioni di maggior dettaglio si rimanda al PGRT di progetto.

3.3. CAVE E DISCARICHE

3.3.1 Riferimenti preliminari

In considerazione dei notevoli quantitativi di materiali necessari per la realizzazione dell'opera pubblica in un arco temporale ristretto, in proporzione alle disponibilità pianificate annualmente dagli Enti, sono state attivate azioni di confronto e comunicazione con i medesimi con l'obiettivo di individuare aree di approvvigionamento, predisporre/condividere tempi, volumi e qualità degli inerti da destinare alla Linea ferroviaria AV/AC Milano-Verona. Le attività di cui sopra hanno permesso un approccio conoscitivo alle disponibilità di inerti a scala interregionale, unitamente alla puntuale determinazione dei fabbisogni di materiali inerti necessari per la realizzazione dell'opera ferroviaria AV/AC. La stima dei fabbisogni riguarda:

- volumi di inerti da utilizzare per opere in terra;
- volumi di inerti da utilizzare per cls e lavorati;
- volumi di inerti da utilizzare per opere a verde e ripristini ambientali.

A conclusione di quanto emerso nel corso dello studio e delle ricerche effettuate, si è preso atto dell'impossibilità di reperire sul mercato i materiali inerti idonei per la realizzazione della Linea AV/AC Milano-Verona e della necessità di predisporre un piano cave di prestito dedicato al soddisfacimento in termini di quantitativi e disponibilità temporale dei fabbisogni sopra richiamati.

La stima dei fabbisogni di inerti è basata sulle seguenti tipologie di opere civili:

- ponti;
- viadotti;
- gallerie artificiali e naturali;
- rilevati / trincee;
- sottopassi e cavalcavia;
- altre opere d'arte minori.



3.3.2 Cave e discariche

In considerazione dei notevoli quantitativi di materiali necessari per la realizzazione dell'opera pubblica in un arco temporale ristretto, in proporzione alle disponibilità pianificate annualmente dagli Enti, sono state attivate azioni di confronto e comunicazione con i medesimi con l'obiettivo di individuare aree di approvvigionamento, predisporre/condividere tempi, volumi e qualità degli inerti da destinare alla Linea ferroviaria AV/AC Milano-Verona, Lotto funzionale Brescia-Verona.

Le attività di cui sopra hanno permesso un approccio conoscitivo alle disponibilità di inerti a scala interregionale, unitamente alla puntuale determinazione dei fabbisogni di materiali inerti necessari per la realizzazione dell'opera ferroviaria AV/AC. La stima dei fabbisogni riguarda:

- volumi di inerti da utilizzare per opere in terra;
- volumi di inerti da utilizzare per cls e lavorati;
- volumi di inerti da utilizzare per opere a verde e ripristini ambientali.

A conclusione di quanto analizzato nel corso dello studio e delle ricerche effettuate, è emersa la necessità di predisporre un piano cave di prestito dedicato al soddisfacimento in termini di quantitativi e disponibilità temporale dei fabbisogni sopra richiamati.

La stima dei fabbisogni di inerti è basata sulle seguenti tipologie di opere civili:

- ponti;
- viadotti;
- gallerie artificiali e naturali;
- rilevati / trincee;
- sottopassi e cavalcavia;
- altre opere d'arte minori.

Per maggiori indicazioni si rimanda all'elaborato IN0500DE2RC0CA0000304 "Relazione generale cave e discariche".

3.4. IL FRONTE AVANZAMENTO LAVORI

Di seguito vengono descritti sinteticamente gli elementi costruttivi caratterizzanti le diverse tipologie d'opera

3.4.1 Tratti in rilevato ed in trincea

I rilevati progettati presenteranno le seguenti caratteristiche:

- pendenza massima delle scarpe due in verticale su tre in orizzontale;
- banche di larghezza due metri per rilevati di altezza maggiore di 7 metri con posizionamento a 6 metri dall'alto;
- terreno vegetale di 30 cm di spessore a copertura delle scarpe di inerbimento;



- scotico variabile in funzione delle caratteristiche del terreno con uno spessore minimo di 50 cm;
- strato anticapillare;
- eventuale bonifica di terreni con caratteristiche meccaniche non idonee a sostenere rilavati, mediante sostituzione di opportuno strato.

Le trincee avranno le seguenti caratteristiche:

- pendenza massima delle scarpe due in verticale su tre in orizzontale;
- banchi di larghezza due metri per trincee di altezza maggiore di 6 metri.

Per i vari tratti in trincea, in relazione ai materiali presenti a fondo scavo, è stata valutata la necessità di eventuale bonifica dei terreni in sito. Nel caso di trincee in cui la falda sia potenzialmente interferente si è adottata una soluzione con muri ad U che siano in grado di soddisfare le verifiche al galleggiamento e la impermeabilità della sede ferroviaria.

3.4.2 Tratti in viadotto

Si riporta di seguito l'elenco dei viadotti previsti lungo la Linea e le Interconnessioni.

Per i viadotti è stata adottata una delle seguenti tipologie:

- impalcato costituiti da 4 cassoncini in c.a.p. (2 cassoncini per le linee di interconnessione a semplice binario), prefabbricati in stabilimento, con soletta gettata in opera e pile a cavalletto, lamellari o circolari (per luci fino a 30 m). mediante prefabbricati in stabilimento, poggianti su pile di tipologie analoghe a quelle indicate al punto precedente per gli impalcato a 4 cassoncini;
- in alternativa alle precedenti tipologie e per luci sino a 25 m, impalcato in struttura mista acciaio-clc, poggianti su pile come per i cassoncini in c.a.p.; l'impalcato è unico per le due vie di corsa ed è costituito da travi metalliche, opportunamente collegate da setti e controventi, con soletta gettata in opera su coppelle di calcestruzzo;
- per le luci maggiori (40 e 50 m) è stata adottata la tipologia in struttura mista di tipo a cassone acciaio-calcestruzzo;
- in casi particolari, ove è indispensabile ridurre al minimo lo spessore strutturale, si è prevista una tipologia a via inferiore con travi a parete piena (luce pari a 50 m);
- per luci ancora maggiori (72 m) la tipologia prevista è a cassone, in struttura mista acciaio-calcestruzzo.

Nel caso dei viadotti con impalcato a travi accostate e cavalcavia gli impalcato verranno varati mediante l'impiego di autogrù. Per la realizzazione di tali opere saranno pertanto necessarie aree tecniche per lo scarico dei manufatti prefabbricati e piazzole di varo per il posizionamento delle autogrù. Le solette saranno realizzate in opera su casseri autoportanti.



Le pile di sostegno sono di tipo circolare (in corrispondenza degli attraversamenti fluviali), lamellari (in genere per impalcati con monocassone e per pile di transizione), a cavalletto (per impalcati a cassoncini.). Le pile presentano spigoli estremi smussati.

Le fondazioni delle pile sono generalmente di tipo profondo, su pali, con plinti di forma quadrata o rettangolare. Le dimensioni in pianta dei plinti variano in funzione delle tipologie delle pile e delle luci adottate. Lo spessore dei plinti è variabile da 2.20 a 4.00m in funzione delle dimensioni e del massimo carico trasmesso ai pali di fondazione .

In taluni casi è stato possibile fondare i plinti su terreno naturale oppure "migliorato" da interventi con colonne di jet grouting o pali trivellati ad elica continua.

3.4.3 Tratti in galleria

Si prevede la realizzazione sia di gallerie artificiali che di gallerie naturali. Di seguito si provvede a elencare le gallerie di prevista realizzazione.

Le gallerie artificiali sono classificabili come di seguito esposto:

- galleria artificiale realizzata con scavo a cielo aperto. Tale tipologia è impiegata per gli imbocchi delle gallerie naturali di Lonato e di San Giorgio in Salici e per le gallerie artificiali di Calcinato 1, Calcinato 2, Santa Cristina, Frassino Ovest e Est, Mano di Ferro, Paradiso, Castelnuovo e IC VR merci BP e BD;
- galleria artificiale tutta fuori terra oltre lo spiccatto della fondazione impiegata in corrispondenza delle interconnessioni caratterizzate da modesto sviluppo oppure nel caso di eventuali interferenze con future viabilità.

La parte finale della linea, in corrispondenza della Provincia di Verona, è interessata da una lunga sequenza di gallerie artificiali e di trincee in falda, ovvero realizzate con solettoni di fondo e opere di sostegno in c.a. Negli elaborati progettuali di dettaglio vengono di volta in volta definite le tratte che abbisognano di opere di sostegno definitivo (diaframmi, ecc.) o provvisoriale (palancole) piuttosto che altri dispositivi atti ad assicurare la continuità della falda (si veda la zona del Frassino).

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
A202Lotto
00Codifica Documento
DE2RGSA0000104Rev.
1Foglio
23 di 70

Tabella 3.4.2/1 Viadotti lungo la linea A.V./A.C.

OPERA	Lunghezza [m]	Inizio circa [km]	Fine circa[km]
Viadotto fiume Mella	1.735	77.823	78.558
Viadotto fiume Vaso	23	81.465	81.488
Viadotto Gardesana	3.192	83.814	87.007
Viadotto torrente Garza	122	90.352	90.475
Viadotto Montichiari 1	98	97.240	97.337
Viadotto Montichiari 2	173	97.497	97.670
Viadotto fiume Chiese	377	100.550	100.928
Viadotto fiume Mincio	320	124.230	124.550
Viadotto rio Tionello	23	129.587	129.609
Viadotto rio Tione	123	129.966	130.088

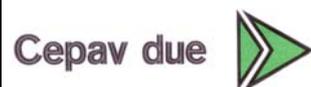
Tabella 3.4.2/2 Viadotti lungo le linee di interconnessione

OPERA	Lunghezza [m]	Inizio circa [km]	Fine circa [km]
Viadotto 1D - interconnessione Brescia Est	149	4.302	4.450
Viadotto 2D - interconnessione Brescia Est	99	4.603	4.702

Tabella 3.4.3/1 Gallerie artificiali

WBS	DESCRIZIONE DELL'OPERA	PK INIZIO	PK FINE	GRUPPO
GA03	GA CALCINATO I	98.840,20	99.618,90	LINEA AC
GA04	GA CALCINATO II OVEST	101.740,00	101.823,50	LINEA AC
GA05	GA CALCINATO II EST	102.053,50	102.200,00	LINEA AC
GA06	GA LONATO OVEST	104.550,00	105.990,00	LINEA AC
GA07	GA LONATO EST	110.756,00	112.111,50	LINEA AC
GA08	GA COLLI STORICI	116.948,50	116.998,50	LINEA AC
GA09	GA CASELLO DI SIRMIONE	117.200,00	117.380,00	LINEA AC
GA10	Galleria artificiale S.Cristina	120.945,00	121.257,72	LINEA AC
GA11	Galleria artificiale Madonna del Frassino ovest	121.655,00	122.921,18	LINEA AC
GA12	Galleria artificiale Madonna del Frassino est	123.153,90	123.605,00	LINEA AC
GA13	Galleria artificiale Mano di Ferro	123.655,00	124.016,00	LINEA AC

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
A202Lotto
00Codifica Documento
DE2RGSA0000104Rev.
1Foglio
24 di 70

WBS	DESCRIZIONE DELL'OPERA	PK INIZIO	PK FINE	GRUPPO
GA14	Galleria artificiale Paradiso	125.200,00	126.500,00	LINEA AC
GA15	Galleria artificiale Nuovo svincolo di Castelnuovo	128.180,00	128.470,00	LINEA AC
GA16	GA S. Giorgio OVEST	130.180,00	130.501,00	LINEA AC
GA17	GA S. Giorgio EST	131.930,00	133.575,00	LINEA AC
GA19	GA ITC Brescia Ovest sotto A4	9.472,73	9.549,02	X2-BSW
GA20	GA ITC Brescia Ovest sotto TG Sud BS	10.663,95	10.705,95	X2-BSW
GA21	GA ITC Brescia Est su linea storica MI-VE	4.450,90	4.603,40	X3-BSE
GA22	Galleria artificiale IC VR merci BP	1.628,30	1.944,05	X4-VRM
GA23	Galleria artificiale IC VR merci BD	1.626,57	1.935,98	X4-VRM
GA25	Galleria artificiale SC Via ROSSA	98.253,50	98.293,50	LINEA AC

Tabella 3.4.3/2 Gallerie naturali

WBS	DESCRIZIONE DELL'OPERA	PK INIZIO	PK FINE	GRUPPO
GN01	GN CALCINATO II	101.823,50	102.053,50	LINEA AC
N02	GN LONATO	105.990,00	110.747,00	LINEA AC
GN03	Galleria naturale Colle Baccotto	122.921,18	123.153,90	LINEA AC
GN04	GN S. Giorgio	130.501,33	131.930,08	LINEA AC

3.4.4 Sottovia

Le interferenze stradali, nei casi in cui l'altezza del rilevato ferroviario è compatibile con l'inserimento dell'opera, sono state risolte mediante l'adozione di una soluzione in sottovia. I sottovia vengono realizzati mediante manufatti scatolari in c.a.

Per gli attraversamenti della Linea A.C., delle interconnessioni e di tutte le infrastrutture in progetto (SP19, riqualificazione SS11) gli scatolari sono gettati in opera.

Per gli attraversamenti della linea ferroviaria storica Mi-Ve e dell'autostrada A4, invece vengono realizzati mediante la tecnica dello spingitubo, per garantire l'esercizio dell'infrastruttura interessata durante l'esecuzione dell'opera.

Tutti i sottovia presentano una larghezza netta in conformità alla categoria della strada, e franco libero minimo di 5.20 m tra piano stradale finito e l'intradosso della soletta superiore.

3.5. LA VIABILITÀ DI CANTIERE

3.5.1 Quadro generale

La viabilità di cantiere è costituita da due tipi fondamentali di strade:

- le piste di cantiere, realizzate specificatamente per l'accesso e la circolazione nelle aree di lavoro e nei cantieri;
- la rete stradale ordinaria (autostrade, viabilità primaria/secondaria e viabilità locale eventualmente da adeguare).

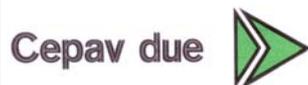
Le piste di cantiere si suddividono ulteriormente in piste pavimentate e piste non pavimentate.

Per limitare i possibili impatti si è scelto di ricorrere ad un esteso utilizzo delle piste di cantiere che si estende con continuità per quasi tutti i lotti costruttivi, per poi interrompersi in corrispondenza del Lotto 4 quando l'orografia del terreno risulta non essere compatibile alla loro realizzazione.

Laddove non è stato possibile utilizzare le piste la scelta delle strade è stata effettuata sulla base dei seguenti criteri:

- necessità di ridurre al minimo il numero e la lunghezza dei percorsi in area urbana;
- scelta delle strade a maggiore capacità di traffico;
- limitazione al minimo dei transiti in aree residenziali;
- preferenza ai percorsi più rapidi per il collegamento tra i cantieri o le aree di lavoro e la viabilità a lunga percorrenza.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto

A202

Lotto

00

Codifica Documento

DE2RGSA0000104

Rev.

1

Foglio

26 di 70

La stima del numero dei transiti totali (viaggi dei mezzi in andata e ritorno – 1transito = 1 viaggio in A/R) ha fatto riferimento alle condizioni di “Regime di picco medio - alto” (periodo durante il quale i cantieri operano in piena produzione con la massima sovrapposizione delle lavorazioni di cantiere). Essa consente di analizzare, da un lato la stima e distribuzione dei volumi di traffico connessi al conferimento o all’approvvigionamento dei materiali per i cantieri, dall’altro la valutazione di impatto del traffico indotto lungo gli itinerari, in termini di ricadute sulla circolazione nei confronti della capacità di aste e nodi stradali a sopportare quote di traffico pesante aggiuntive.

E’ stato considerato il traffico indotto sulla viabilità esistente secondo itinerari che si sviluppano dal punto di origine (cava e/o impianto), al congiungimento con le piste, i cantieri o gli impianti industriali posti lungo linea. La fornitura dei materiali da costruzione, seppure notevole in termini di quantità, costituisce solo raramente trasporto eccezionale in termini di peso. Per quasi l’intero tracciato, l’avanzamento del cantiere avviene lungo le piste predisposte in corrispondenza della linea e la viabilità, individuata nell’apposito studio, garantisce una sufficiente accessibilità ad ogni tratto della linea da realizzare.

3.5.2 Situazioni di attenzione

Lo studio dei flussi di traffico veicolari generati nella fase di costruzione della Linea Alta Capacità/Alta Velocità Milano - Verona Lotto funzionale Brescia-Verona si propone di analizzare, da un lato la stima e distribuzione dei volumi di traffico connessi al conferimento o all’approvvigionamento dei materiali per i cantieri, dall’altro la valutazione di impatto del traffico indotto lungo gli itinerari, in termini di ricadute sulla circolazione nei confronti della capacità di aste e nodi stradali a sopportare quote di traffico pesante aggiuntive.

E’ stato considerato il traffico indotto sulla viabilità esistente secondo itinerari che si sviluppano dal punto di origine (cava e/o impianto), al congiungimento con le piste, i cantieri o gli impianti industriali posti lungo linea.

La fornitura dei materiali da costruzione, seppure notevole in termini di quantità, costituisce solo raramente trasporto eccezionale in termini di peso. Per quasi l’intero tracciato, l’avanzamento del cantiere avviene lungo le piste predisposte in corrispondenza della linea e la viabilità, individuata nell’apposito studio, garantisce una sufficiente accessibilità ad ogni tratto della linea da realizzare.

In generale le analisi sviluppate hanno seguito il seguente schema operativo:

- analisi di inquadramento della viabilità esistente interessata dall’impatto indotto dalla circolazione dei mezzi di cantieri, sviluppata separatamente per la Regione Lombardia e la Regione Veneto, in modo da identificare con esattezza la ripartizione delle aree di competenza delle due Regioni per l’approvvigionamento e l’allontanamento dei materiali;
- laddove i flussi sono obbligati a trasferirsi dalla viabilità di cantiere alla viabilità ordinaria ed autostradale, analisi di identificazione delle aree di influenza suddivisa per ciascun lotto costruttivo, ovvero, delimitazione delle superfici territoriali sulle quali viene a gravare la viabilità di cantiere in relazione alle necessità di ciascun lotto e in relazione alle categorie principali di strade interessate (autostrade, viabilità principale e secondaria, piste di cantiere);

- valutazione del trasporto del materiale necessario a soddisfare i fabbisogni di linea secondo il principio della maggiore incidenza, ovvero, saranno analizzati solo i transiti dei seguenti materiali;
 - o inerti non lavorati per la realizzazione dei rilevati ferroviari / riempimenti (di seguito chiamati "Non Lavorati");
 - o inerti lavorati che necessitano di un processo di frantumazione, vagliatura, etc (es: materiale necessario per la miscelazione del cls, anticapillare, etc), di seguito chiamati "Lavorati";
 - o materiale di recupero proveniente dagli scavi di linea;
 - o ferro e materiali vari di fornitura esterna;
- stima del numero dei transiti totali (viaggi dei mezzi in andata e ritorno – 1transito = 1 viaggio in A/R) nelle condizioni di "Regime di picco medio - alto" (periodo durante il quale i cantieri operano in piena produzione con la massima sovrapposizione delle lavorazioni di cantiere);
- individuazione di eventuali criticità in funzione dei passaggi della viabilità locale con i passaggi dei mezzi di cantiere; laddove possibile, sono stati scelti percorsi alternativi.

Lo studio della viabilità di cantiere si è basato sull'analisi di inquadramento della rete viaria esistente potenzialmente interessata dall'impatto indotto dalla circolazione dei mezzi di cantieri per ciascun lotto, ovvero, per ambiti territoriali provinciali/regionali omogenei sui quali viene a gravare la viabilità di cantiere in relazione alle necessità di ciascun lotto ed in relazione alle categorie principali di strade interessate (autostrade, viabilità principale/secondaria, piste di cantiere). L'analisi di inquadramento, che ha portato all'individuazione delle viabilità coinvolte, è stata inoltre supportata da specifici sopralluoghi atti a verificare l'effettiva capacità delle sezioni e la presenza di possibili ricettori sensibili.

Tale viabilità è costituita da due tipi fondamentali di strade:

- le piste di cantiere, realizzate specificatamente per l'accesso e la circolazione nelle aree di lavoro e nei cantieri;
- la rete stradale ordinaria (autostrade, viabilità primaria/secondaria e viabilità locale eventualmente da adeguare).

Le piste di cantiere si suddividono ulteriormente in piste pavimentate e piste non pavimentate.

Per limitare i possibili impatti si è scelto di ricorrere ad un esteso utilizzo delle piste di cantiere che si estende con continuità per quasi tutti i lotti costruttivi, per poi interrompersi in corrispondenza del Lotto 4 quando l'orografia del terreno risulta non essere compatibile alla loro realizzazione.

Laddove non è stato possibile utilizzare le piste la scelta delle strade è stata effettuata sulla base dei seguenti criteri:

- necessità di ridurre al minimo il numero e la lunghezza dei percorsi in area urbana;
- scelta delle strade a maggiore capacità di traffico;
- limitazione al minimo dei transiti in aree residenziali;

- preferenza ai percorsi più rapidi per il collegamento tra i cantieri o le aree di lavoro e la viabilità a lunga percorrenza.

3.5.3 La viabilità extralinea

La Delibera C.I.P.E. n. 120 del 5 dicembre 2003 ha individuato, in regione Lombardia, come funzionali alla cantierizzazione della linea AV/AC Milano-Verona, di cui la Brescia Verona è una parte, una serie di interventi di tipo viabilistico. Tali interventi devono essere attuati "in via anticipata" nel contesto dei lavori per la linea ferroviaria ad alta velocità, affinché questi ultimi possano essere realizzati senza gravare con il traffico indotto sugli insediamenti considerati.

Dette opere, la cui attuazione è prevista per accogliere il traffico generato dalle attività di costruzione della linea AV/AC, verrà realizzata all'inizio della fase di cantierizzazione della linea ferroviaria.

Con il completamento del rilevato stradale e della relativa pavimentazione, risulterà possibile transitare sulla nuova viabilità con il traffico di cantiere della linea ferroviaria. Ove necessario, in fase esecutiva potranno essere verificate in questo senso forme di percorribilità transitoria anche della pista di fronte avanzamento lavori della strada.

Il completamento per l'esercizio ordinario di questa viabilità avverrà, come previsto nella delibera CIPE 120/2003, un anno prima dell'attivazione della linea ferroviaria, con consegna agli Enti competenti.

L'opera di interesse è la riqualificazione della strada Ghedi-Borgosatollo tramite la realizzazione di un tratto di nuova viabilità, il nuovo tratto stradale è finalizzato a creare un collegamento diretto tra la strada provinciale 23 e la strada provinciale 77, che non comporti l'attraversamento del centro abitato di Borgosatollo.

La viabilità extralinea è stata oggetto di specifica progettazione definitiva e di predisposizione del relativo studio di impatto ambientale.

3.6. INTERVENTI AMBIENTALI

3.6.1 La prevenzione dei rischi di inquinamento delle acque

Vengono di seguito descritti gli interventi che consentono di minimizzare gli impatti sulle caratteristiche qualitative delle acque sotterranee, provocati da eventuali episodi di inquinamento connessi alle fasi realizzative dell'opera.

Tali opere di mitigazione riguardano ambiti specifici diversi ed, in particolare:

- controllo delle attività di cantiere
- scelta di modalità costruttive
- monitoraggio della risorsa
- attraversamento di corsi d'acqua
- scarichi idrici
- presenza di liquidi inquinanti

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
A202

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGSA0000104

Rev.
1

Foglio
29 di 70

Controllo delle attività di cantiere

Le attività connesse al primo punto sono relative alla necessità di minimizzare, ad esempio nei tratti in galleria, la possibilità che si verifichino contatti fra acque percolanti e sostanze inquinanti o materiali da costruzione.

Particolare attenzione dovrà pertanto essere prestata nella corretta gestione delle acque di scolo, prevedendo la realizzazione di canalette impermeabilizzate o tubazioni, allo scopo di inibire i contatti con il livello di transito delle macchine operatrici. Nei casi in cui ciò non fosse possibile, è necessario prevedere che la restituzione delle acque all'ambiente avvenga tramite impianto di depurazione.

Analoghe prescrizioni valgono, in generale per l'intero tracciato, anche se livelli di attenzione maggiori sono richiesti per i tratti dove il cantiere di avanzamento interessa aree a falda subaffiorante, nel caso di presenza di fontanili ed in vicinanza di impianti di captazione idrica (pozzi), che possono costituire veicolo di trasmissione di contaminanti in falda.

Nei casi in cui siano presenti cantieri di perforazione, per la realizzazione di pali di fondazione, sarà necessario osservare le norme previste per la corretta gestione dell'impianto di perforazione, effettuando adeguata pulizia delle benne e dei rivestimenti, al fine di evitare di introdurre in falda contaminanti quali lubrificanti, solventi e scorie metalliche. E' da evitare il lavaggio degli impianti con spandimento dei reflui sul terreno.

Scelta delle modalità costruttive

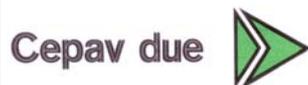
Fra le opere, in relazione al progetto, maggiormente impattanti sulla qualità delle acque sotterranee, rientrano le perforazioni per realizzare i pali di fondazione, la realizzazione di paratie berlinesi e diaframmi. Allo scopo di minimizzare tale impatto, sarà opportuno prevedere modalità esecutive che minimizzino l'uso di addittivanti in fase di perforazione e, per quanto possibile, privilegiare l'uso di rivestimenti temporanei, piuttosto che miscele bentonitiche per sostenere le pareti degli scavi.

Tali mitigazioni sono da prevedere in particolare per tutte le situazioni in cui le opere risultano prossime ad impianti di captazione ad uso potabile, ovvero dove possono verificarsi interferenze con falde superficiali, nei tratti in trincea o in galleria.

Monitoraggio della risorsa

Sono state segnalate alcune situazioni di potenziale interferenza con impianti di estrazione idropotabile, posizionati a distanze di circa 250-400 m dal tracciato. In tali casi, data la rilevanza della risorsa, si ritiene opportuno che debbano essere previsti, fra gli interventi di mitigazione, adeguati sistemi di monitoraggio delle risorse idriche sotterranee, al fine di mantenere un quadro di controllo qualitativo costante sulla risorsa utilizzata a fini potabili. Si sottolinea che, in generale, i pozzi ad uso potabile cooptano falde confinate, separate da quelle superficiali interferite dal tracciato; in ogni caso, fenomeni di contaminazione delle falde profonde possono comunque verificarsi, laddove esistano pozzi non correttamente realizzati, che abbiano interrotto la continuità della separazione idraulica fra i vari acquiferi che, pertanto, possono venire a contatto, miscelando le acque lungo la colonna di produzione o l'intercapedine di tali pozzi.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto

A202

Lotto

00

Codifica Documento

DE2RGSA0000104

Rev.

1

Foglio

30 di 70

La realizzazione di sistemi di monitoraggio, in tali casi, richiede adeguato approfondimento di indagine, allo scopo di ricostruire nel dettaglio l'andamento delle falde e progettare correttamente ubicazione e profondità dei punti di controllo.

Attraversamento di corsi d'acqua

Per evitare che le attività in alveo e sulle sponde possano determinare intorbidimenti dei corsi d'acqua è stata prevista la realizzazione delle vasche di decantazione al fine di garantire la sedimentazione dei solidi sospesi in acqua.

Si può considerare che il materiale sospeso sia di natura granulosa con una concentrazione tale per cui non si determini il fenomeno di sedimentazione di massa. Le vasche di decantazione dovranno essere del tipo a flusso orizzontale ed a pianta rettangolare. Esse possono essere suddivise in quattro zone: la prima di ingresso e la seconda di uscita in cui la sedimentazione è disturbata dalla vicinanza dei dispositivi di immissione e di scarico; la terza indicata come zona del fango in cui si raccolgono le parti sedimentate e la quarta, in cui si verifica la sedimentazione vera e propria.

L'introduzione dei decantatori in prossimità dei corsi d'acqua intersecati dalla linea ferroviaria garantirà la restituzione di acque completamente chiarificate.

Scarichi idrici

Nella fase di costruzione, in corrispondenza dei cantieri di base è prevista la realizzazione di baraccamenti destinati ad ospitare il personale impiegato nelle lavorazioni.

Qualora non vi sia la possibilità di allaccio alla rete fognaria pubblica per lo scarico delle acque nere, il cantiere base sarà dotato di impianto proprio per il trattamento delle proprie acque reflue nere di tipo biologico (fosse Imhoff).

È inoltre prevista la realizzazione di reti di raccolta delle acque meteoriche e di scolo per i piazzali e la viabilità interna.

Presenza di liquidi inquinanti

Lo stoccaggio di carburanti e di oli lubrificanti avverrà in aree delimitate da bacini di contenimento impermeabilizzati, di capacità sufficiente a contenere i 2/3 di quella massima in stoccaggio.

Per interventi di emergenza legati a rilascio accidentale di effluenti liquidi inquinati, saranno disponibili a magazzino panne assorbenti.

3.6.2 La prevenzione della dispersione delle polveri

Dall'analisi dei risultati delle simulazioni modellistiche, si osserva che le attività dei cantieri e lungo il fronte di avanzamento lavori possono determinare, nelle aree ad essi più prossime, il raggiungimento di concentrazioni significative di PM10 e livelli di polverosità non trascurabili, che andrebbero ad aggiungersi alla situazione attuale. Sono stati pertanto previsti interventi per la prevenzione della dispersione delle polveri, di seguito sintetizzati.

Gli interventi previsti per il contenimento delle polveri generate dalle attività lungo il FAL risultano:

- a) Posizionamento di barriere antipolvere mobili costituite da reti di tessuto-non-tessuto ad elevato coefficiente di abbattimento (90 % di copertura);
- b) Bagnatura periodica delle aree di movimentazione materiale;
- c) Copertura dei mezzi pesanti adibiti al trasporto di inerti ed imposizione di velocità ridotte.

Si evidenzia inoltre che le barriere antirumore, in quanto prive di aperture e costituite da materiale molto denso, svolgono anche la funzione di contenere le polveri. I due tipi di barriere, per quanto riguarda la funzione antipolvere, sono pertanto complementari.

I possibili interventi volti a limitare le emissioni di polveri nelle aree di cantiere possono essere distinti in:

- interventi per la riduzione delle emissioni di polveri nelle aree di attività di cantiere,
- interventi per la riduzione delle emissioni di polveri nel trasporto degli inerti e per limitare il risollevarimento di polveri.

Con riferimento al primo punto, gli autocarri ed i macchinari impiegati nel cantiere dovranno avere caratteristiche rispondenti ai limiti di emissione previsti dalla normativa vigente: potrà ipotizzarsi l'uso di motori a ridotto volume di emissioni inquinanti (ecologici) ed una puntuale ed accorta manutenzione.

Al fine di contenere la produzione di polveri generata dalla movimentazione dei mezzi di cantiere occorrerà effettuare la bagnatura periodica della superficie di cantiere. Tale intervento sarà effettuato tenendo conto del periodo stagionale con un aumento della frequenza durante la stagione estiva.

Per il contenimento delle emissioni di polveri nel trasporto degli inerti si prevede l'adozione di opportuna copertura dei mezzi adibiti al trasporto. Al fine di evitare il sollevamento delle polveri i mezzi di cantiere dovranno viaggiare a velocità ridotta e dovranno essere lavati giornalmente nell'apposita platea di lavaggio. Agli ingressi dei cantieri viene prevista l'installazione di cunette pulisci-ruote.

Un ulteriore intervento potrà consistere nel recupero a verde ed inerbimento delle superfici non pavimentate al fine di limitare il risollevarimento delle polveri nei giorni di vento.

Gli impianti di betonaggio e di produzione dei fanghi saranno dotati di tutti i sistemi destinati al controllo delle polveri e delle emissioni in atmosfera. Per ciò che riguarda gli inerti utilizzati nella centrale di betonaggio si ricorda che essi sono umidi in quanto provengono dalla lavatura e pertanto non producono polveri. Il cemento verrà stoccato in appositi silos al fine di evitare la dispersione nell'ambiente delle polveri.

3.6.3 Le mitigazioni acustiche

Per quanto concerne il fronte di avanzamento lavori, dall'esame dei risultati ottenuti con le simulazioni modellistiche sono state tratte le seguenti considerazioni:

1. Per i tratti in rilevato o trincea, con altezze di barriere di 3 m è possibile riportare i livelli acustici entro il livello di riferimento diurno di 70 dB(A) in presenza di ricettori di 2-3 piani anche adiacenti all'area di lavoro.
2. Nel caso dei viadotti e tratti in cui è prevista la realizzazione di opere d'arte minori l'impatto deve essere mitigato con barriere normalmente di altezza maggiore.
3. Per le gallerie l'altezza delle barriere è strettamente correlata non solo alla distanza dall'area di lavoro ma anche all'altezza del ricettore stesso.

Sono stati pertanto identificati lungo il tracciato, tratti in cui realizzare idonee barriere fonoassorbenti con lo scopo di mitigare l'impatto acustico generato.

Il dimensionamento degli interventi è stato effettuato sull'intera tratta individuando sulle isofoniche corrispondenti ai tratti di opera di volta in volta esaminati, la posizione ed altezza dei ricettori desunta dalle planimetrie e schede di censimento, le caratteristiche delle aree critiche di approfondimento (per le quali sono state effettuate simulazioni particolareggiate).

Gli interventi sono stati previsti solo in corrispondenza di edifici residenziali, di scuole e ospedali; sono stati pertanto esclusi i ricettori produttivi, fienili, magazzini, depositi o edifici risultati non abitati al momento del sopralluogo (edifici dimessi, ruderi...).

In fase di costruzione, dopo aver messo in atto tutti i provvedimenti possibili, costituiti dagli interventi di cui sopra e da tutti gli accorgimenti tecnico organizzativi (si veda in merito la relazione di settore richiamata nel paragrafo 1.3), laddove necessario si procederà alla richiesta di autorizzazione in deroga ai Comuni interessati.

Di seguito vengono presentate alcune prescrizioni generali per la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dall'attività di cantiere lungo il fronte di avanzamento lavori:

- scelta di macchinari che, tra quelli presenti sul mercato, sono caratterizzati dai livelli di emissione sonori bassi;
- uso preferenziale di macchine per movimento terra gommate piuttosto che cingolate;
- uso di macchine, a parità di funzione con potenza minima;
- uso preferenziale di pale caricatrici piuttosto che di escavatori in posizioni tali da favorire l'azione automitigante dei cumuli di materiale;
- utilizzo di impianti fissi, gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati.

Per quanto riguarda le modalità operative si possono adottare i seguenti accorgimenti;

- limitazione delle attività al solo periodo diurno ed evitare, per quanto possibile l'uso di macchinari particolarmente rumorosi nelle ore destinate al riposo;
- definizione di procedure che disciplino l'accesso di mezzi e macchine all'interno del cantiere;
- imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi;



- rispetto della manutenzione e del corretto utilizzo di ogni attrezzatura.

Con riferimento alle aree di cantiere, si prevede la realizzazione di dune a protezione del perimetro delle aree di cantiere. Sarà necessario adottare degli accorgimenti di carattere gestionale per limitare comunque al massimo le situazioni di disagio.

Di seguito vengono riportate alcune prescrizioni generali a cui ci si dovrà attenere nella definizione dei layout di cantiere di livello esecutivo e nella scelta dei macchinari d'opera:

- la necessità di collocare all'interno dell'area di cantiere gli impianti fissi di tipo più rumoroso (impianti di betonaggio, ventilazione, elettrocompressori ecc.) alla massima distanza dai ricettori orientando gli impianti che hanno una emissione direttiva, in modo da ottenere il livello minimo di pressione sonora lungo l'ipotetica linea congiungente la sorgente con il ricettore e facilitando, comunque, l'interposizione fra le aree dove avvengono le lavorazioni rumorose e i ricettori di zone destinate al deposito temporaneo dei cumuli di inerti;
- l'organizzazione dei cantieri dovrà essere studiata per ridurre al massimo le operazioni di caricamento dei materiali di scavo sui camion. Queste operazioni dovranno essere concentrate in zone ad esse dedicate ed appositamente individuate;
- prevedere di sfruttare quanto più possibile le tecniche di convogliamento con nastri trasportatori in alternativa a mezzi pesanti, etc.
- al fine di limitare le emissioni sonore, dovranno essere utilizzate macchine che presentano livelli di emissione tra i più bassi disponibili sul mercato e comunque rispondenti ai limiti di omologazione previsti dalle norme comunitarie così come recepiti dalla normativa nazionale;
- l'uso preferenziale di macchine per movimento terra e macchine operatrici gommate piuttosto che cingolate;
- l'uso preferenziale, a parità di funzione, di macchine con potenza minima appropriata al tipo di intervento;
- l'uso preferenziale di pale caricatrici piuttosto che di escavatori in posizioni tali da favorire l'azione automitigante del cumulo di inerti da movimentare;
- l'uso di impianti fissi, gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati;
- la realizzazione delle dune verrà programmata prima dell'avvio delle lavorazioni. A tale scopo saranno utilizzate le terre provenienti dallo scotico superficiale delle aree per la preparazione di cantieri.

Una ulteriore ottimizzazione dell'inserimento del cantiere nel territorio potrà essere conseguita adottando corrette modalità operative e misure procedurali durante il corso d'opera, che, in via generale, possono essere fissate nei seguenti punti:

- limitazione dell'attività di cantiere al solo periodo diurno ad eccezione delle lavorazioni per le quali risulta indispensabile anche l'esecuzione notturna e, per quanto possibile, evitando l'uso di macchinari particolarmente rumorosi nelle ore destinate al riposo;



- definizione di procedure che disciplinano l'accesso di mezzi e macchine all'interno del cantiere, prevedendo, ad esempio, la schedatura delle macchine e degli automezzi che siano stabilmente impegnati nei lavori del cantiere e la realizzazione di una banca dati contenente le indicazioni giornaliere dei mezzi attivi in ciascuna area di cantiere;
- imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi;
- rispetto della manutenzione e del corretto utilizzo di ogni attrezzatura.

Qualora l'organizzazione del cantiere, i macchinari o le fasi di lavorazione non fossero rispondenti a quelle ipotizzate ovvero alle normative comunitarie vigenti sarà sempre cura e onere dell'impresa effettuare le opportune verifiche di rispondenza e adeguare i livelli sonori prodotti con opportuni interventi di mitigazione/salvaguardia.

3.6.4 La salvaguardia dei suoli

La prima operazione di salvaguardia della fertilità dei suoli consisterà nell'asportazione, preventivamente rispetto alle operazioni di installazione del cantiere, degli strati fertili di terreno presenti.

Il materiale di scotico verrà stoccato in dune perimetrali alle aree d'intervento con funzione di mitigazione del rumore, della dispersione di polveri e dell'impatto visivo.

A quest'ultimo riguardo si segnala che le dune saranno inerbite e su di esse sarà messa a dimora una componente arbustiva.

Durante lo stoccaggio verranno messi in opera i seguenti accorgimenti per minimizzare l'inevitabile perdita di fertilità del terreno:

- Inerbimento delle dune con specie da sovescio per minimizzare il dilavamento delle sostanze nutritive ed arricchire il terreno in composti azotati. L'inerbimento verrà effettuato mediante idrosemina addizionata con ammendanti, collanti e concimi. Si prevede l'utilizzo di un miscuglio di sementi, da spargere in quantità di 20-25 g/mq, con la seguente composizione:
 - Fava (*Vicia faba* var. *minor* - 30% in peso);
 - Trifoglio incarnato (*Trifolium incarnatum* - 10%);
 - Lupino bianco (*Lupinus albus* - 25%);
 - Veccia comune (*Vicia sativa* - 15%);
 - Erba medica (*Medicago sativa* - 20%);
- Altezza delle dune di stoccaggio non superiore a 3-4 m e predisposizione, se possibile, di dune separate per i diversi orizzonti pedologici del suolo in modo da consentirne il riposizionamento nell'ordine corretto durante la fase di recupero ambientale.



Le dune di stoccaggio saranno costituite da strati di terreno di scotico di circa 50 cm di spessore, alternati a strati di 10 cm costituiti da torba, paglia e concime; le dune, inoltre, saranno fornite di adeguate tubazioni basali per la raccolta e l'allontanamento del percolato (cfr. figura 3.6.4/1).

4.5.1 La mitigazione delle interferenze con la vegetazione naturale

Mitigazione della modificazione di habitat legato alla sottrazione di aree a vegetazione naturale

Il taglio di vegetazione arborea ed arbustiva naturale sarà limitato al minimo indispensabile. Anche in quest'ottica è stata effettuata la scelta delle aree di cantiere e della viabilità di servizio, quasi interamente occupate solo da aree agricole.

Nelle aree dove vengono lambite o interessate formazioni vegetali, per lo più a carattere lineare, verrà eliminata solo la vegetazione di minor pregio e solo laddove risulti strettamente necessario. Nei casi in cui si riscontri la presenza di esemplari vegetali di pregio, questi dovranno essere il più possibile tutelati.

Nel caso della vegetazione erbacea delle aree golenali e di greto che sarà interessata dalle fasi di cantiere, caratterizzata da specie igrofile di notevole interesse, si dovrà valutare la possibilità di salvaguardarla mediante espanto di porzioni da rimettere a dimora una volta terminate le operazioni di costruzione dell'opera.

Limitazione dei danni alla vegetazione circostante le aree d'intervento

Dovrà essere posta particolare cura nella gestione della fase di cantiere al fine di evitare danneggiamenti alla vegetazione rimasta in piedi, nei pressi delle aree di cantiere, stoccaggio, ed in corrispondenza del fronte di avanzamento lavori e della viabilità di cantiere. A tal fine sarà opportuno recintare le aree di cantiere e limitare le attività che possono danneggiare la vegetazione circostante non direttamente interferita.

In fase di realizzazione sarà cura della Direzione Lavori controllare che le attività non sconfinino dalle aree stabilite in progetto e che non vengano interessate formazioni diverse da quelle in corrispondenza delle quali è prevista interferenza. Tra gli interventi finalizzati a limitare l'impatto sulle componenti naturalistiche della cantierizzazione in esame, va segnalata la serie di operazioni finalizzate alla restituzione di un ambiente il più possibile inalterato rispetto alla situazione ante-operam. Occorre, a questo proposito, distinguere fra le situazioni seguenti.

Recupero delle aree tecniche, di stoccaggio e della viabilità di servizio

Consisterà, in tutti i casi, nel ripristino della situazione ante-operam con restituzione all'uso agricolo e ricostituzione delle formazioni lineari eventualmente eliminate o danneggiate.

Anche nel caso della restituzione all'uso agricolo, la base del recupero è rappresentata da un inerbimento preventivo, finalizzato a ripristinare una copertura del suolo con funzione di protezione dall'erosione, di arricchimento del suolo, d'inserimento estetico-paesaggistico e per evitare l'instaurarsi di specie infestanti e ruderali.



Sistemazione delle aree interessate dal fronte di avanzamento lavori (non occupate dal sedime della nuova infrastruttura)

L'obiettivo principale è di inserire il più possibile correttamente l'opera nell'ambiente circostante con opportuni accorgimenti per un suo mascheramento e nell'ottica di ricostituire e/o migliorare gli habitat idonei alle specie faunistiche presenti o potenziali.

Lo scopo nella sistemazione del fronte di avanzamento lavori (ed estesa ad una fascia ben più ampia nell'ambito del progetto di sistemazione finale dell'opera) è quindi quello di ricostituire una struttura vegetazionale quanto più simile a quella attuale, offrendo differenti condizioni di copertura del suolo e favorendo una diversificazione delle condizioni di ricolonizzazione da parte di specie con diverse esigenze ecologiche.

La base di tutte le attività di recupero è rappresentata dagli inerbimenti che hanno lo scopo di ripristinare una copertura del suolo con una primaria funzione di protezione dall'erosione e di ripristino paesaggistico, oltre che ad evitare l'instaurarsi di specie infestanti e ruderali.

Tutte le specie arboree ed arbustive da utilizzare per le piantumazioni dovranno essere scelte tra quelle che meglio si adattano alle specifiche condizioni microstazionali dell'area di impianto.

A tale scopo si utilizzeranno esclusivamente specie autoctone, scelte tra quelle tipiche delle formazioni climatiche dell'ambito planiziale di intervento.

Le opere a verde di recupero ambientale dovranno essere eseguite nelle stagioni idonee (primavera ed autunno) per garantire la buona riuscita degli interventi.

È inoltre previsto un periodo di manutenzione obbligatoria di tali opere, da svolgersi almeno nell'anno successivo la realizzazione delle opere stesse, in modo da garantire l'attecchimento del materiale vegetale.

Per quanto riguarda, infine, le aree in ambito fluviale interferite dal fronte di avanzamento lavori e dalla viabilità di servizio, si procederà al ripristino delle condizioni ante-operam con la sistemazione dei terrazzi e la ripresa della morfologia originaria, con opportune opere di rinaturalizzazione delle sponde fluviali, utilizzando le più diffuse tecniche di ingegneria naturalistica e l'impianto di talee di salice, al fine di accelerare la colonizzazione delle sponde da parte di una vegetazione arboreo-arbustiva ripariale.

4.5.2 Gli interventi di sistemazione, recupero e ripristino delle aree di intervento

La fase preliminare di sistemazione delle aree d'intervento consisterà nella pulizia delle superfici da materiali di risulta dei cantieri e dall'estirpazione delle piante infestanti e ruderali eventualmente insediatesi durante le fasi di costruzione.

Precedentemente verranno, inoltre, riprese eventuali erosioni, solcature, buche e altre imperfezioni con terreno agrario, riprofilando le superfici secondo le pendenze di progetto.

In corrispondenza delle zone d'intervento avrà luogo, poi, una lavorazione atta a riarieggiare il terreno e ad eliminare eventuali compattamenti.

La lavorazione verrà effettuata mediante aratura fino a 40 cm di profondità oppure ripuntatura (con ripuntatore a 3 o 5 punte di altezza minima 70 cm) per frantumare lo strato superficiale.

La posa del terreno di scotico e dell'eventuale terreno agrario ad integrazione di questo, dovrà aver luogo in strati uniformi, in condizioni di tempera del terreno, rispettando il più possibile l'originaria successione degli strati, utilizzando attrezzature cingolate leggere o con ruote a sezione larga, avendo cura di frantumare le zolle per evitare la formazione di sacche di aria eccessive e di non creare suole di lavorazione e ulteriori gradi di compattazione del suolo.

Sia la fase di aratura che la stesa e modellazione della terra dovrà predisporre un adeguato reticolo di sgrondo delle acque di ruscellamento.

Durante la stesa del terreno di scotico, inoltre, si provvederà a conferire alle superfici l'originaria pendenza.

Alla posa del terreno di scotico seguirà una leggera lavorazione superficiale consistente in erpicatura con profondità minima di lavoro 15 cm e passaggi ripetuti ed incrociati per ottenere un uniforme sminuzzamento del terreno.

Per quanto riguarda la concimazione delle aree di previsto recupero, si ritiene opportuno procedere come di seguito indicato:

- durante l'aratura verrà interrato del concime organico a lenta cessione consistente in letame bovino ben maturo nella dose di 3-4 Kg/mq;
- con l'erpicatura si provvederà ad una concimazione di fondo mediante concime ternario (formula media: 80 Kg/ha di azoto, 80 Kg/ha di fosforo ed 80 Kg/ha di potassio).

Le aree d'intervento verranno successivamente inerbite.

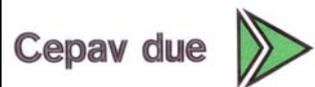
In corrispondenza delle aree destinate a recupero agronomico si ritiene opportuna l'effettuazione di un inerbimento di salvaguardia e miglioramento della fertilità dei suoli in caso di non immediato riutilizzo agricolo degli stessi.

Per l'esecuzione dell'inerbimento indicato verranno utilizzate, in analogia a quanto detto per le dune di stoccaggio dello scotico, specie erbacee da sovescio in grado, una volta interrate, di arricchire il terreno in composti azotati.

La tecnica scelta è quella della creazione, mediante semina meccanizzata, di un erbaio misto comprendente le seguenti specie (in quantità di 20-25 g/mq):

- Fava (*Vicia faba* var. *minor* - 30% in peso);
- Trifoglio incarnato (*Trifolium incarnatum* - 10%);
- Lupino bianco (*Lupinus albus* - 25%);
- Veccia comune (*Vicia sativa* - 15%);
- Erba medica (*Medicago sativa* - 20%).

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.	Progetto A202	Lotto 00	Codifica Documento DE2RGSA0000104	Rev. 1	Foglio 38 di 70
---------	------------------	-------------	--------------------------------------	-----------	--------------------

Presso le aree di recupero agronomico si provvederà, infine, alla ricostituzione delle eventuali formazioni vegetate lineari eliminate o interferite.

4 RIFERIMENTI AMBIENTALI

4.1 AMBIENTE IDRICO

4.1.1 Stato attuale della componente – acque superficiali

L'idrografia della pianura attraversata dal tracciato ferroviario è caratterizzata da un complesso reticolo di corsi d'acqua, sia naturali sia artificiali, e da un elevato numero di laghi alimentati da corsi d'acqua montani alpini. Date le caratteristiche morfologiche del territorio, i corpi fluviali sono alimentati in gran parte dallo scioglimento delle nevi e mostrano un picco stagionale di deflusso nel corso dell'estate. Essi presentano inoltre caratteristiche idrologiche di piena molto differenti che dipendono essenzialmente dalle perturbazioni meteorologiche, dalla morfologia, dal substrato e dalla copertura del suolo.

Riguardo agli aspetti qualitativi, in linea generale è possibile affermare che le caratteristiche di qualità dei corsi d'acqua superficiali sono fortemente influenzate da cause di natura antropica. Elevati valori di ammoniaca nelle acque sono attribuibili per lo più ad attività di tipo zootecnico, mentre la presenza di metalli quali cadmio e zinco sono tipici dell'inquinamento di tipo industriale. I microinquinanti, quali l'atrazina, si riferiscono invece all'attività agricola.

I principali corsi d'acqua attraversati dalla linea, con indicazione della relativa classificazione di qualità IBE, sono:

Fiume Mella

Il Fiume Mella nasce dal Dosso Alto, nei monti della Val Trompia, e dopo un percorso di 96 km confluisce nell'Oglio, in prossimità di Ostiano.

Il fiume Mella riceve gli scarichi del comparto industriale e quelli della città di Brescia e mostra pertanto uno stato di compromissione molto forte determinato da inquinamento di tipo organico ed industriale. In quasi tutto il percorso si mantiene su livelli di qualità scadenti (livello 4).

Dal punto di vista della classificazione rispetto all'indice I.B.E. esso viene indicato mediamente in classe 4.

Fiume Chiese

Il Fiume Chiese (147 km di lunghezza) si origina dal ghiacciaio dell'Adamello alla testata della Val di Fumo, percorre la Val Daone per poi immettersi nel Lago d'Idro. Uscito dal lago giunge nella pianura, confluendo nell'Oglio in prossimità di Bizzolano.

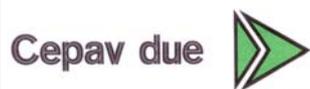
Il fiume Chiese è caratterizzato da numerose derivazioni industriali ed agricole e mantiene un livello 2 di qualità per tutto il suo corso.

Dal punto di vista della classificazione rispetto all'indice I.B.E. esso viene indicato mediamente in classe 3.

Fiume Mincio

Il Fiume Mincio rappresenta il principale emissario del Lago di Garda. Uscito dal lago il fiume segue il suo decorso in pianura, fino a sfociare direttamente nel Fiume Po.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
A202

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGSA0000104

Rev.
1

Foglio
40 di 70

Da Peschiera del Garda a Pozzolo, il Mincio presenta una struttura unicursale e un andamento inizialmente meandriforme, fino a Valeggio sul Mincio, quindi sinuoso. Tutto il tratto di interesse è fortemente vincolato dalla presenza di opere di difesa e di arginature. Si rileva la presenza di paleoalvei sinuosi e meandriformi, spesso fiancheggiati dalle relative scarpate di erosione fluviale.

Il fiume Mincio è il principale emissario del lago di Garda, In quasi tutto il suo corso mantiene livelli di qualità scadenti (livello IV).

Dal punto di vista della classificazione rispetto all'indice I.B.E. esso viene indicato mediamente in classe 3 con alcuni tratti in classe 4.

Nel tratto intersecato dalla linea in progetto il livello di qualità si mantiene in classe 3.

Fiume Tione

Il tracciato ferroviario in progetto attraversa, dalla progressiva 129+737 alla 129+861, il corso del Fiume Tione.

Con la denominazione Tione sono indicati due corsi d'acqua di origine e regime diversi: il Tione dei Monti ed il Tione di Grezzano. Il primo nasce tra Pastrengo e Castelnuovo, prosegue in pianura, con decorso a meandri, e confluisce nel Tartaro, in prossimità di Villafranca di Verona.

Il Tione di Grezzano, invece, si origina direttamente da alcune risorgive nel territorio comunale di Mozzecane e scorre in direzione sud, ortogonale a quella del Tione dei Monti, per terminare il suo corso in pianura, direttamente nel Tartaro.

Il fiume Tione mantiene per gran parte del suo corso livelli di qualità sufficienti – scadenti (livello 3 e 4).

Dal punto di vista della classificazione rispetto all'indice I.B.E. esso viene indicato in classe 2 nel primo tratto del suo corso ed in classe 3 nel tratto successivo.

Nel tratto intersecato dalla linea ferroviaria in progetto il livello di qualità si mantiene in classe 2.

4.1.2 Stato attuale della componente – acque sotterranee

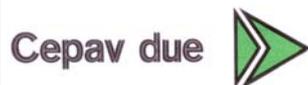
4.2.2.1 Lineamenti idrogeologici di area vasta

Il territorio interessato dall'attraversamento della linea ferroviaria ad Alta Capacità Milano–Venezia, tratta Milano–Verona, lotto funzionale Brescia-Verona può essere diviso in tre contesti principali, aventi caratteristiche idrogeologiche differenti: la Pianura Lombarda, l'Anfiteatro Morenico del Garda e la Pianura Veneta.

La pianura lombarda

L'intero territorio lombardo interessato dall'attraversamento della linea in progetto, presenta caratteristiche idrogeologiche piuttosto omogenee. I materiali affioranti con maggior continuità sono sicuramente i depositi di origine fluvio-glaciale Pleistocenici che, con spessori elevati, si impostano sul substrato roccioso pre-Pliocenico. La granulometria di questi depositi tende a diminuire con la profondità determinando, di conseguenza, una netta riduzione nella permeabilità degli acquiferi più profondi.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
A202

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGSA0000104

Rev.
1

Foglio
41 di 70

L'Anfiteatro Morenico del Garda

L'assetto geologico-stratigrafico dell'Anfiteatro Morenico del Garda, si presenta piuttosto eterogeneo. Una gran varietà di complessi geologici con caratteristiche genetiche, litologiche, granulometriche e tessiturali differenti, infatti, si distribuisce sul territorio in esame con spessori e continuità laterale del tutto variabili. Tale complessità si ripercuote, inevitabilmente, sull'assetto idrogeologico di interesse, caratterizzato da un'alternanza caotica di unità a permeabilità anche molto differente.

La pianura Veneta

La Pianura Veneta può essere divisa, da un punto di vista idrogeologico, in Alta Pianura e Bassa Pianura, separate tra loro dalla Linea delle Risorgive.

L'Alta Pianura, costituita da potenti spessori di depositi sciolti grossolani (ghiaie e sabbie di elevata conducibilità idraulica) ospita un importante sistema acquifero, rappresentato da un'unica falda freatica di grande spessore e continuità laterale. Tale acquifero, continuamente alimentato dalle acque meteoriche, dall'idrografia superficiale e dalle acque irrigue, presenta un'ottima efficienza, venendo abbondantemente sfruttato dai numerosi pozzi pubblici e privati qui in emungimento.

La Bassa Pianura, invece, è rappresentata da un'alternanza di orizzonti a granulometria diversa. Si tratta, in genere, di depositi ghiaioso sabbiosi alternati ad orizzonti limoso argillosi. Gli orizzonti impermeabili, non omogenei nello spessore e nella continuità laterale, sono organizzati in lenti, che diventano via via dominanti spostandosi verso Sud.

La Bassa Pianura è sede di diverse falde sovrapposte, delle quali la prima, superficiale, è libera mentre le altre sono in pressione. La prima falda e le falde artesiane profonde sono direttamente alimentate dalla falda freatica dell'Alta Pianura, rappresentando, nella realtà, un unico grande sistema acquifero.

4.2.2.2 Fontanili

I fontanili rappresentano, in buona approssimazione, l'emergenza diretta della falda al di sopra della superficie topografica. L'emergenza può verificarsi naturalmente o essere favorita mediante scavo o infissione di tubi in testa al fontanile stesso.

La maggior parte dei fontanili interessati dal progetto, non presenta carattere stagionale ma si mantiene attiva per tutto l'anno. Tutti i fontanili osservati alimentano, o alimentavano, rogge e sistemi di canalizzazione a fini irrigui. Per dare una misura della loro importanza è possibile citare uno studio del CNR, Istituto di Ricerca sulle Acque, del 1979 dove veniva messo in evidenza che il 70% delle disponibilità irrigue nella pianura tra i fiumi Chiese e Mincio fosse fornito proprio dai fontanili.

Nella necessità di rispondere nel modo più adeguato possibile alle prescrizioni del CIPE inerenti a queste problematiche, la generica classificazione di "fontanile", così come descritto in bibliografia e nella documentazione tecnica redatta nelle precedenti fasi progettuali, è stata riconsiderata. Sono stati individuati non più dei singoli fontanili, ma dei *Sistema Fontanile*, rappresentanti un insieme di teste, aste e occhi di fontanile tra di loro vicini e legati ad una dinamica comune.



4.2.2.3 Pozzi

I dati reperiti, nonostante provengano da fonti ufficiali, sono eterogenei e spesso non completi o mancanti di informazioni basilari per una corretta caratterizzazione del singolo punto d'acqua.

Sono stati riconosciuti e censiti:

- Pozzi pubblici ad uso idropotabile.
- Pozzi pubblici ad uso diverso (in genere irriguo).
- Pozzi pubblici ubicati su base bibliografica (perchè esterni alla fascia dei 500 metri scelta come critica).
- Pozzi privati.
- Pozzi privati ubicati su base bibliografica, ma non verificati in fase di sopralluogo (perchè non accessibili o esterni alla fascia dei 500 metri scelta come critica).

4.1.3 Fronte avanzamento lavori e aree di cantiere – acque superficiali

Attraversamento di corsi d'acqua

Per evitare che le attività in alveo e sulle sponde possano determinare intorbidimenti dei corsi d'acqua è stata prevista la realizzazione delle vasche di decantazione al fine di garantire la sedimentazione dei solidi sospesi in acqua. L'introduzione dei decantatori in prossimità dei corsi d'acqua intersecati dalla linea ferroviaria garantirà la restituzione di acque completamente chiarificate.

Interruzione di canali irrigui

Nei casi in cui all'interno dell'area di cantiere siano presenti rogge o canali irrigui, si prevede, in conformità con quanto prescritto dalla Delibera CIPE n. 120/2003 Parte I-1 paragrafo 1-C6, di garantirne la continuità di funzionamento. Tale continuità potrà essere mantenuta prevedendo deviazioni lungo il perimetro dell'area di cantiere.

Scarichi idrici

Riguardo ai cantieri di base, qualora non vi sia la possibilità di allaccio alla rete fognaria pubblica per lo scarico delle acque nere, il cantiere base sarà dotato di impianto proprio per il trattamento delle proprie acque reflue nere di tipo biologico (fosse Imhoff).

È inoltre prevista la realizzazione di reti di raccolta delle acque meteoriche e di scolo per i piazzali e la viabilità interna.

Presenza di liquidi inquinanti

Lo stoccaggio di carburanti e di oli lubrificanti avverrà in aree delimitate da bacini di contenimento impermeabilizzati, di capacità sufficiente a contenere i 2/3 di quella massima in stoccaggio;

Per interventi di emergenza legati a rilascio accidentale di effluenti liquidi inquinati, saranno disponibili a magazzino panne assorbenti.

Relativamente ai potenziali impatti sui corsi d'acqua più importanti, entro le fasce B e C si prevede unicamente la realizzazione delle fondazioni e le pile del viadotto; la loro realizzazione non comporta pertanto modificazioni rispetto al normale deflusso delle acque.

L'interferenza tra la linea A.C ed il reticolo idrografico di II° livello (canali artificiali e rogge), viene risolta attraverso l'utilizzo di tombini e di attraversamenti scolorari in calcestruzzo.

4.1.4 Fronte avanzamento lavori e aree di cantiere – acque sotterranee

Vengono di seguito analizzati i potenziali impatti sulle acque sotterranee connessi al fronte di avanzamento lavori, distinti in:

- impatti in aree di pianura;
- impatti in aree collinari;
- impatti sui punti di prelievo delle acque sotterranee;
- impatti su sorgenti e/o fontanili.
 - Impatti in aree di pianura

Le attività previste nelle aree di pianura possono comportare interferenze con l'assetto idrodinamico delle acque sotterranee limitatamente ai tratti di minima soggiacenza della falda freatica. In queste condizioni gli scavi per l'impostazione dei rilevati o la realizzazione dei pali di fondazione delle opere d'arte non sono comunque in grado di provocare alterazioni idrodinamiche significative dell'andamento della falda, essendo l'acquifero caratterizzato da valori di trasmissività generalmente elevati o molto elevati.

In presenza di condizioni di elevata vulnerabilità della falda e di soggiacenza minima, i fenomeni di dispersione di sostanze inquinanti possono raggiungere direttamente la tavola d'acqua, provocandone il peggioramento delle caratteristiche qualitative. Si segnala inoltre la possibilità che fenomeni di inquinamento vengano trasferiti a falde profonde, qualitativamente migliori, a causa di interferenze con pozzi non correttamente realizzati, che pertanto consentono la miscelazione delle acque provenienti da falde diverse.

- Impatti in aree collinari

Gli impatti di tipo quantitativo prevedibili in questi tratti risultano determinati essenzialmente dagli scavi delle gallerie che, in alcuni punti, come è stato possibile desumere dalla documentazione consultata, intersecano orizzonti acquiferi. In tale condizione, il cavo della galleria esercita un'azione drenante sull'acquifero intercettato, più o meno marcata in funzione dei carichi idraulici, del gradiente della falda, della permeabilità dei materiali e delle tecnologie realizzative.

Possibili interferenze con le falde idriche possono verificarsi in corrispondenza della Gallerie Lonato, per la quale inoltre sussiste la possibilità che il tracciato, attraversando l'area palustre del Lavagnone, intersechi l'antico canale di deflusso sotterraneo che, collegando l'alveo dello Stagno Lavagnone al Rio Venga, consente la regolazione del livello dell'acqua nella palude, e per le Gallerie Santa Cristina, Madonna del Frassino e Mano di Ferro. Tali gallerie si snodano a sud del Laghetto del Frassino, il più vasto e profondo dei bacini intermorenici dell'Anfiteatro del Garda.



Per calcolare l'impatto delle gallerie sull'alimentazione del lago è stato assunto che le piogge infiltratesi nell'ambito del cosiddetto bacino intercettato (il 27% delle precipitazioni non evapotraspirate in quel settore) non confluissero più al lago risultando totalmente impattate. Inserendo tale valore nell'ambito del bilancio del laghetto del Frassino è stato possibile calcolare che la realizzazione delle gallerie, nel caso di soluzione progettuale tra paratie verticali profonde e permanenti (caso dei diaframmi), comporterebbe una diminuzione degli apporti idrici al lago stimabile nel 15-20% circa su base annuale.

Al fine di mitigare tale effetto il progetto dovrà prevedere una soluzione di maggior "trasparenza" (palancolati provvisori ad esempio) quantomeno per i tratti relativi alla G.A. di S. Cristina, la successiva trincea ed il tratto ovest della G.A. del Frassino fino alla pk 122+060 ca..

– Impatti sui punti di prelievo delle acque sotterranee

In fase di costruzione della linea i pozzi presenti in corrispondenza del fronte di avanzamento lavori e dei cantieri saranno eliminati, per cui dovrà necessariamente esserne prevista la sostituzione.

Riguardo ai pozzi pubblici utilizzati a scopo idropotabile, presenti nelle vicinanze della linea o di aree di cantiere, in generale sono previsti sistemi di monitoraggio al fine di mantenere un quadro di controllo qualitativo costante sulla risorsa utilizzata a fini potabili. Si sottolinea che, in generale, i pozzi ad uso potabile captano falde confinate, separate da quelle superficiali interferite dal tracciato.

– Impatti su sorgenti e/o fontanili

Il tracciato interseca la linea delle risorgive della pianura lombarda, oltre ad interessare le sorgenti della zona del Garda.

La prima area interessata (Provincia di Brescia), riguarda il tracciato entro le progressive dal km 75 al km 88 circa. In quest'area i fontanili presentano per lo più portate modeste e misurate in valori inferiori a 2 l/s.

L'ultima parte di tracciato in esame interseca sorgenti in Comune di Desenzano e Peschiera del Garda, indicativamente tra il km 108 e il km 124.

Nei casi in cui il tracciato interseca direttamente il fontanile si può prevedere lo spostamento della testa del fontanile verso valle. Tramite drenaggi sotto il rilevato, opportunamente circoscritti e canalizzati, l'acqua viene recapitata in un punto dove risulti possibile attivare un processo di ripristino del complesso equilibrio ecologico di questo ecosistema.

Nel caso di fontanili ubicati immediatamente a monte del tracciato, l'intervento di mitigazione si risolve agevolmente con la previsione di adeguate tombature, per consentire lo smaltimento delle acque di risorgiva, evitandone il ristagno a monte.

Nel caso di fontanili immediatamente a valle del tracciato, nei casi in cui esso è previsto in rilevato, è necessario prevedere che la base del rilevato consenta di mantenere la continuità idraulica della vena di alimentazione del fontanile, eventualmente prevedendo trincee drenanti, connesse con la testa del fontanile presente a valle.



– Attività di perforazione

Per i cantieri in cui siano previste attività di perforazione di pali di fondazione o realizzazione di paratie o berlinesi, potranno verificarsi interferenze con la qualità delle acque sotterranee. Per minimizzare tali interferenze è opportuno prevedere modalità esecutive che minimizzino l'uso di additivi in fase di perforazione e, m per quanto possibile, privilegiare l'uso di rivestimenti temporanei piuttosto che miscele bentonitiche per sostenere le pareti degli scavi.

4.2 SUOLO E SOTTOSUOLO

4.2.1 Geologia e geomorfologia

GEOLOGIA

Lungo tutta la tratta Milano-Verona della Linea Alta Capacità in progetto affiorano esclusivamente formazioni sedimentarie di origine continentale.

Nel secondo settore (Anfiteatro morenico del Garda), esteso dal fiume Chiese fin quasi a Verona, sono presenti terreni di origine morenica che caratterizzano la zona collinare, intercalati a piccole pianure di origine lacustre, caratterizzate da depositi molto fini, talora torbosi.

Il terzo settore comprende la parte occidentale della Pianura Veneta, anch'essa formata da alluvioni fluviali e post-glaciali.

Il primo settore (Pianura Lombarda) si estende dalla fascia alluvionale del fiume Adda a quella del fiume Chiese ed è formato da alluvioni fluviali e post-glaciali in prevalenza sabbiose e ghiaiose, a cui sono talora intercalati livelli limoso-argillosi. È costituito da termini appartenenti ai seguenti complessi litologici:

- Alluvioni fluviali antiche, recenti ed attuali dei corsi d'acqua principali, più o meno terrazzate a seconda dell'età di deposizione.
- Depositi fluvioglaciali costituenti la parte sostanziale della pianura e interrotti solo dalle fasce alluvionali dei fiumi principali.
- Sono presenti anche alcuni rilievi isolati di origine tettonica che emergono dalla pianura: Capriano del Colle, Castenedolo, Mazzano e, oltre il fiume Chiese, Calcinato.
- Depositi Eolici, costituiti da placche e coltri di loess (sabbie fini e limi) di trasporto eolico che ricoprono localmente i depositi fluvioglaciali nelle aree collinari

Il settore morenico del lago di Garda è come il più complesso sia sotto il profilo strutturale che litologico. Esso comprende svariati ordini di cerchie moreniche di varia età e natura, inframmezzate da pianure fluvioglaciali e conche colmate da depositi fini e torbe di origine lacustre:

- Le cerchie moreniche sono legate alle fasi glaciali denominate Mindel, la più antica, Riss, la più diffusa e consistente, e Würm. Essi sono rappresentati da morene a ciottoli, ghiaie e massi, in matrice fine.



- Alle morene si associano le deposizioni alluvionali dei fluvioglaciali omonimi e costituite da alluvioni fluvioglaciali e fluviali, da molto grossolane a ghiaiose.
- Trai cordoni morenici sono presenti depositi torbosi e argille nere, che costituiscono il riempimento di limitate conche lacustri. Tra le più estese sono da ricordare quelle di Pozzolengo, nonché quella del lago del Frassino (Peschiera del Garda).

La Pianura Veneta è formata da sedimenti alluvionali in forma di conoide depositati dai fiumi al loro sbocco in pianura. Il tracciato attraversa alluvioni, generalmente grossolane e terrazzate, appartenenti all'antica conoide dell'Adige (Riss), formata per lo più da materiali grossolani.

Geolitologia e geologia tecnica

Da quanto esposto emerge che gran parte dell'area studiata è colmata da depositi fluvio-glaciali generalmente a granulometria grossolana.

I terreni presenti nell'area in esame hanno caratteristiche geotecniche diverse, da molto buone a molto scadenti. Tale distinzione è presente anche all'interno degli stessi tipi litologici, causa differenti condizioni di addensamento, costipamento, porosità e imbibizione dei terreni:

Sono in generale classificati come terreni con caratteristiche geotecniche "molto buone" i depositi fluvioglaciali del Riss.

Le alluvioni recenti e il Fluvioglaciale Würm e Mindel, caratterizzati da depositi compresi dal punto di vista granulometrico tra le sabbie e i terreni schiettamente argillosi, ricadono nelle classi a caratteristiche da "buone" ad "accettabili".

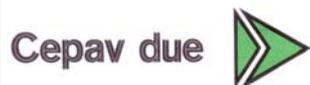
Gli accumuli morenici della zona collinare del Garda sono interamente classificati tra i terreni a caratteristiche geotecniche "scadenti", mentre i sedimenti argillosi e le torbe che colmano le conche lacustri intramoreniche sono state classificati come terreni con caratteristiche geotecniche "molto scadenti".

Sismicità e tettonica

La zona considerata è caratterizzata da una sensibile attività neotettonica, che in alcuni settori è in grado di produrre movimenti potenzialmente in grado di interferire con le opere previste nel tracciato.

L'area ad ovest del Garda presenta per lo più movimenti verticali di sollevamento, quella ad est, ha tendenza opposta. Dai movimenti lungo faglie nell'area del Garda possono derivare conseguenze per le opere di maggiore impegno del progetto.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto

A202

Lotto

00

Codifica Documento

DE2RGSA0000104

Rev.

1

Foglio

47 di 70

GEOMORFOLOGIA

La Pianura Lombarda è costituita da una serie di ripiani terrazzati degradanti in direzione di corsi d'acqua principali. All'interno della pianura sono incisi i solchi fluviali, con dimensioni variabili in funzione delle caratteristiche dei fiumi che li hanno originati. La morfologia complessiva mostra solo due modeste zone in rilievo, quella collinare di Poncarale, a Sud del tracciato, ed il colle di Castenedolo immediatamente a Nord.

L'anfiteatro morenico del Lago di Garda è il più esteso tra gli apparati morenici sud-Alpini e determina inoltre in larga misura la morfologia e l'idrografia della zona di pianura, attraverso una serie di depositi fluvio-glaciali, terrazzati ed alluvionali. La morfologia dei cordoni morenici è dolce e l'erosione in generale è scarsa. I cordoni sono alternati a piane inframoreniche con presenza di zone lacustri e palu-stri prosciugate. Entro l'anfiteatro morenico scorre il fiume Mincio, che presenta un alveo a meandri.

Il tratto della Pianura Veneta mostra caratteristiche morfologiche sostanzialmente unitarie, legate principalmente alla presenza del Fluvioglaciale rissiano.

INTERFERENZE CON ASPETTI GEOLITOLOGICI E GEOTECNICI RELATIVE ALLA FASE DI COSTRUZIONE

La casistica delle potenziali interferenze relative alla fase di costruzione riguarda essenzialmente la stabilità dei fronti di scavo in corrispondenza delle trincee e delle gallerie non protette da opere provvisorie.

Le problematiche vengono normalmente affrontate in fase progettuale ed attuativa, con idonei interventi, quali palancolate provvisorie, diaframmi e paratie, consolidamenti dei fronti di scavo e dei terreni di fondazione dei rilevati, tali da garantire la stabilità sia dell'infrastruttura in progetto che degli elementi ad essa contigui, sia in fase di costruzione che di esercizio.

Si ritiene pertanto che in generale si configuri una condizione di impatto basso o trascurabile in quanto le situazioni di attenzione sono affrontate e risolte in sede progettuale.

INTERVENTI DI MITIGAZIONE E DI PREVENZIONE PREVISTI

Relativamente alle problematiche connesse alla stabilità dei versanti e ai cedimenti dei terreni di fondazione, non si identifica la necessità di specifici interventi di mitigazione, in quanto, come già precisato, in corrispondenza alle situazioni di criticità individuate, gli interventi previsti in progetto, sia di tipo provvisorio per la fase di realizzazione, che definitivi per la fase di esercizio, sono tali da garantire la stabilità sia dell'infrastruttura in progetto che degli elementi ad essa contigui.



4.2.2 Usi agricoli del suolo

4.2.2.1 Fronte avanzamento lavori

L'area analizzata si inserisce in un contesto prevalentemente agricolo, in cui i seminativi occupano la maggior parte della superficie, all'interno del quale si inseriscono, generalmente in maniera periferica rispetto all'ambito di studio analizzato, i nuclei abitati e le relative zone ad espansione industriale e singoli edifici a carattere agricolo residenziale.

Sebbene gli usi agricoli rappresentino la categoria di uso del suolo dominante, all'interno dell'ambito di studio, è possibile distinguere due differenti sottoambiti che si differenziano per la tipologia di coltura praticata. Tale distinzione, di fatto, coincide anche con i caratteri territoriali e morfologici. L'ambito di transizione tra tipologie di colture a seminativo a carattere generalmente estensivo e forme di agricoltura maggiormente specializzata, è costituito dalla zona di Lonato e i rilievi collinari e morenici del Garda. Ad ovest di questa zona, infatti, la prevalenza degli usi agricoli è costituita da seminativi (cfr figura seguente), le aree boscate sono praticamente assenti e gli elementi vegetazionali di interesse sono concentrati unicamente negli ambiti di pertinenza fluviale.

Ad est della zona di Lonato, in coincidenza con il sistema di rilievi morenici e collinari del Garda, e sino a fine tratta, benchè gli usi agricoli continuino a costituire la tipologia prevalente, le colture assumono caratteri maggiormente specializzati con rilevante presenza di vigneti e frutteti (cfr figure seguenti).

Anche le aree a vegetazione naturale, in questo settore di intervento, benchè con occupazioni di superficie decisamente inferiori rispetto al comparto agricolo, assumono maggiore importanza in termini di estensione superficiale e la loro presenza non risulta relegata unicamente all'interno degli ambiti fluviali.

In linea generale l'ambito agricolo si contraddistingue per una fitta rete di canali e rogge lungo le quali si sviluppa una fitta rete di filari e siepi arboree (cfr figure seguenti¹) che costituiscono un elemento caratterizzante il paesaggio, oltre che rappresentare un elemento di rilievo dal punto di vista ecologico.

I filari, oltre che a svilupparsi lungo le rogge e i canali, spesso si trovano ai margini della viabilità interpodereale o secondaria oppure si affermano sui limiti dei diversi appezzamenti agricoli.

Si segnala infine, soprattutto nei tratti bergamasco e bresciano interessati dal sistema di cantierizzazione, una rilevante quantità di attività estrattive che generalmente, a fine coltivazione, vengono convertite in discariche (cfr figure seguenti). Tale aspetto condiziona fortemente l'attuale uso del suolo soprattutto nelle 2 provincie sopra menzionate.

Dalle analisi condotte si evince chiaramente come il sistema del fronte avanzamento lavori interessi e interferisca prevalentemente aree a seminativo. Inoltre, alla luce delle considerazioni esposte in merito all'inquadramento generale relativo agli usi del suolo, si segnala che a partire dal km 115 circa sino alla fine della tratta le interferenze interessano con maggior consistenza anche aree a vigneti e a frutteti.

Gli impatti a carico della vegetazione naturale risultano complessivamente contenuti in termini di superficie e concentrati prevalentemente nelle zone in corrispondenza degli attraversamenti dei corpi idrici principali.



La superficie complessiva interferita, di una certa consistenza in termini assoluti, è distribuita in maniera sostanzialmente uniforme lungo tutto l'asse della tratta in progetto.

Tale superficie, unitamente a quella delle aree a cantiere, al termine delle attività di costruzione della linea sarà oggetto di interventi di riqualificazione, al fine di ripristinarne le originarie condizioni di fertilità e di potenziale utilizzo agronomico o naturalistico.

4.2.2.2 Aree di cantiere

Le localizzazioni prescelte per le singole aree di cantiere interessano esclusivamente aree agricole, nella maggior parte a seminativo e in alcuni casi, soprattutto nel settore veneto della linea, con coltivazioni a vigneto o frutteto.

Le analisi condotte lungo il sistema di cantierizzazione della linea, in termini di usi del suolo, hanno messo in evidenza da un lato la presenza diffusa e predominante, su tutto l'asse della futura linea, di aree agricole, ma dall'altro hanno fatto emergere due differenti assetti dal punto di vista delle tipologia delle coltivazioni. Il tratto iniziale, interamente localizzato in Lombardia, presenta un assetto di tipo più estensivo in cui la presenza di seminativi, nella maggior parte dei casi costituiti da coltivazioni di mais, costituiscono la tipologia di coltura prevalente. La zona dei rilievi morenici e collinari del Garda costituisce un momento di transizione importante, sino a fine tratta, in cui le colture a seminativo, lasciano spazio, anche se non completamente, a colture di tipo maggiormente specializzato con presenza di vigneti e frutteti.

Dalle analisi condotte si evince una sostanziale omogeneità delle tipologie di interferenze prodotte dall'installazione dei cantieri necessari per la realizzazione della linea ferroviaria.

Tale omogeneità deriva sostanzialmente da due fattori principali:

1. Il territorio interessato dal sistema di cantierizzazione presenta un assetto prevalentemente di tipo agricolo in cui l'unico fattore di differenziazione è costituito dalla tipologia prevalente di colture. Tale tipologia, dall'inizio della tratta sino alla zona del Garda è riferibile ai seminativi con prevalenza di colture a mais, mentre dalla zona del Garda sino a fine tratta l'assetto agricolo presenta colture maggiormente specializzate come la vite e i frutteti.
2. Anche nelle zone in cui gli assetti territoriali presentano elementi naturalistici di rilievo, come nel caso dei rilievi morenici e collinari del Garda, le scelte progettuali relative al sistema di cantierizzazione sono state condotte, al fine di minimizzare quanto più possibile le interferenze con gli elementi naturalistici, individuando e scegliendo comunque aree ad uso agricolo. Tale approccio ha consentito da un lato di minimizzare le interferenze a carico dell'ambiente naturale ed ecosistemico e dall'altro di rendere più semplici le operazioni di installazione dei cantieri con conseguente razionalizzazione del consumo di risorse e materiali.

Un ulteriore fattore di omogeneità è costituito dal fatto che le attività e le installazioni dei cantieri risultano abbastanza standardizzate lungo la linea. Le analisi condotte hanno portato ad individuare maggiori rischi di inquinamento della risorsa pedologica, la cui fertilità verrà salvaguardata mediante l'asporto e l'accantonamento del terreno di scotico, per i cantieri operativi ed un minore rischio per i cantieri base e logistici. Tale distinzione deriva dal fatto che le attività di un cantiere operativo comportano un fattore di rischio intrinseco maggiore di un cantiere base ove vengono assolte esclusivamente le funzioni amministrative e di alloggiamento del personale. Sebbene le tipologie di interferenze siano abbastanza omogenee, si ritiene importante tener conto che un fattore discriminante è comunque costituito dalle dimensioni dei singoli cantieri che in media hanno estensioni superficiali di 5 – 6 ha, ma che possono, in alcuni casi, superare i 10 ha. E' evidente che nei casi in cui le superfici occupate superino i 10 ha l'importanza dell'interferenza assume valori più consistenti proprio in virtù dell'area occupata.

4.3 VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI

4.3.1 Fronte avanzamento lavori

L'area di analisi è stata estesa su tutto l'asse della linea in progetto per una fascia di 1 km per lato in asse alla linea.

Dal punto di vista vegetazionale sono state distinte le seguenti tipologie:

- Vegetazione erbacea igrofila;
- Boschi e boscaglie ripariali;
- Boschi misti di caducifoglie;
- Filari arborei e siepi;
- Vegetazione infestante le aree agricole.

Dal punto di vista delle Unità faunistico territoriali sono state distinte le seguenti tipologie:

- Unità faunistico-territoriale delle aree umide;
- Unità faunistico-territoriale delle aree ripariali;
- Unità faunistico-territoriale degli specchi e dei corsi d'acqua;
- Unità faunistico-territoriale delle aree boscate;
- Unità faunistico-territoriale delle aree agricole.

Per quanto riguarda gli aspetti ecosistemici sono invece stati identificate le seguenti tipologie di ecosistemi:

- Ecosistema umido;
- Ecosistema ripariale;
- Ecosistema acquatico;
- Agroecosistema.

Dalle analisi condotte si evince come la maggior parte delle interferenze relative al fronte avanzamento lavori sia a carico di:



- Vegetazione infestante le aree agricole;
- Unità faunistico territoriali delle aree agricole;
- Agroecosistema.

I caratteri specifici di questi ambiti e formazioni, sia dal punto di vista vegetazionale faunistico che ecosistemico, presentano bassi livelli qualitativi e di interesse naturalistico.

In tal senso si evince che la maggior parte delle aree presenta livelli qualitativi di basso livello e di scarso interesse naturalistico.

I maggiori elementi di interesse naturalistico ed ecosistemico, si segnalano tendenzialmente in corrispondenza dell'attraversamento del Mincio. Bisogna anche ricordare altri ambiti di interesse interferiti dal sistema di cantierizzazione, i tratti di attraversamento del torrente Mella e Mandolassa (pK 78 circa), del Torrente Garza (pK 90 circa) e del fiume Chiese (pK 100 circa). In tali aree i livelli qualitativi delle componenti naturalistiche, legate agli ambienti fluviali o torrentizi, sono di maggior interesse e fanno conseguentemente aumentare il livello dell'interferenze legate alla presenza del fronte avanzamento lavori.

Le aree interessate dal fronte avanzamento lavori, unitamente alle aree di cantiere, al termine delle attività di costruzione, saranno oggetto di interventi di riqualificazione, compatibilmente con le nuove configurazioni di progetto, al fine di ripristinarne le originarie condizioni di fertilità e di potenziale naturalistico. I criteri di intervento sono stati descritti nel paragrafo dedicato agli interventi a carattere ambientale riportato nel precedente quadro progettuale.

4.3.2 Aree di cantiere

Per quanto riguarda la componente in oggetto, sono state descritte le caratteristiche della vegetazione, unità faunistico territoriali ed ecosistemiche interessate dalla localizzazione dei cantieri, sia operativi che base, previsti per la realizzazione della linea in progetto. Si evidenzia che le localizzazioni prescelte per le singole aree di cantiere interessano esclusivamente aree agricole. Da ciò consegue che la vegetazione prevalentemente interessata sarà quella infestante le aree agricole, mentre le unità faunistico territoriali faranno riferimento alle aree agricole e per quanto riguarda gli ecosistemi saranno interessati esclusivamente agroecosistemi. Tali elementi sono riconducibili a caratteristiche di scarso interesse naturalistico e basso livello qualitativo. Le interferenze puntuali con la vegetazione dei filari e delle siepi implicano per loro natura puntuali interruzioni degli ecological corridors. Tale fattore di impatto è riconducibile comunque a livelli del tutto accettabili.

Dalle analisi condotte si evince pertanto una sostanziale omogeneità delle tipologie di interferenze prodotte dall'installazione dei cantieri necessari per la realizzazione della linea ferroviaria.

Tale omogeneità deriva sostanzialmente da due fattori principali:

1. Il territorio interessato dal sistema di cantierizzazione presenta un assetto prevalentemente di tipo agricolo con elementi vegetazionali ed ecosistemici di basso interesse naturalistico.



2. Anche nelle zone in cui gli assetti territoriali presentano elementi naturalistici di rilievo, in termini di area vasta, come nel caso dei rilievi morenici e collinari del Garda, le scelte progettuali relative al sistema di cantierizzazione sono state condotte, al fine di minimizzare quanto più possibile le interferenze con gli elementi naturalistici, individuando e scegliendo comunque aree ad uso agricolo. Tale approccio ha consentito da un lato di minimizzare le interferenze a carico dell'ambiente naturale ed ecosistemico e dall'altro di rendere più semplici le operazioni di installazione dei cantieri con conseguente razionalizzazione del consumo di risorse e materiali.

4.4 ATMOSFERA – QUALITÀ DELL'ARIA

4.4.1 Fronte avanzamento lavori

La valutazione dell'impatto delle polveri prodotte dalle attività connesse al Fronte Avanzamento Lavori è stata effettuata in adempimento alla richiesta contenuta nella Deliberazione n.120 dell'8-12-2003 del Comitato Interministeriale di Programmazione Economica, che prescrive di prevedere *"misure per l'abbattimento delle polveri, in particolare a tutela delle aree agricole (vini DOC ed aree pregiate)"*.

In tal senso sono stati considerati come bersagli dell'impatto delle polveri prodotte dalle lavorazioni del FAL sia i ricettori abitati situati nelle immediate vicinanze dell'infrastruttura in progetto, sia le colture considerate sensibili (vigneti, frutteti, uliveti e colture ortovivaistiche) individuate a seguito dell'analisi delle Carte d'Uso del Suolo dei territori interessati dall'opera.

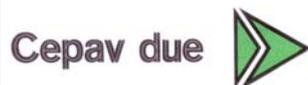
Caratterizzazione meteorologica dell'area di studio

L'area interessata dalla linea ferroviaria in progetto si estende Rovato a Verona, per una lunghezza di circa 70 km.. Il territorio interessato dalla linea presenta un uso prevalentemente agricolo ed, in particolare tra il Comune di Lonato fino al Comune di Verona, si riscontra un'agricoltura prevalente a colture arboree, molte delle quali sensibili all'impatto da polveri.

La caratterizzazione meteorologica ed in particolare la caratterizzazione delle direzioni prevalenti dei venti nell'area in esame, ha fatto riferimento alle rose dei venti annuali elaborate dalle seguenti stazioni meteorologiche esistenti: Cassano d'Adda, Rezzato, Lonato, Ospitaletto, Ponti sul Mincio e Castelnuovo del Garda.

In linea generale l'area in studio è interessata prevalentemente da venti provenienti dal settore orientale, come confermato peraltro anche dai dati statistici a cura del Servizio meteorologico dell'Aeronautica Militare.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
A202

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGSA0000104

Rev.
1

Foglio
53 di 70

Caratterizzazione delle sorgenti emissive

Le attività del FAL sono tutte quelle attività che interessano direttamente la realizzazione dell'opera e che quindi si svolgono lungo la linea. Tali attività presentano la caratteristica di essere mobili, pertanto i ricettori sono interessati dalle emissioni in atmosfera di queste attività, solo per un periodo di tempo limitato. Questo determina una situazione di temporaneità degli impatti.

Le emissioni di polveri connesse alle attività del Fronte Avanzamento Lavori derivano prevalentemente dalle attività di realizzazione dell'opera vera e propria (differenti per le varie tipologie costruttive: Rilevato, Viadotto, Trincea e Galleria) e dalle attività di trasporto dei materiali necessari per la realizzazione dell'opera.

La caratterizzazione delle sorgenti di emissione di polveri è stata pertanto effettuata analizzando da un lato le attività connesse alla realizzazione delle diverse tipologie costruttive, dall'altro l'entità del traffico di mezzi di cantiere necessari per la realizzazione delle stesse.

Per quanto riguarda le emissioni di polveri connesse al traffico di mezzi pesanti, comune a tutte le tipologie, sono state calcolate le emissioni prodotte relativamente alle due tipologie di pista di cantiere riscontrate: strade pavimentate e strade non pavimentate.

Per quanto riguarda le attività maggiormente impattanti dal punto di vista delle emissioni di polveri per le varie tipologie costruttive si distinguono:

- Rilevato: attività di scotico del terreno e successivo riporto, stesura e compattazione.
- Viadotto: attività di scotico del terreno, trivellazione dei pali e getto del calcestruzzo.
- Galleria artificiale: attività di scavo del terreno e trivellazione dei pali.
- Trincea: la realizzazione dei tratti in trincea è assimilabile, da un punto di vista delle emissioni di polveri, alla tipologia costruttiva Rilevato.

In tutti i casi le relazioni per il calcolo delle emissioni sono state tratte EPA-AP42, Fifth Edition, *Compilation of air pollutant emission factors, Volume I, Stationary Points and Area Sources*.

Risultati delle simulazioni effettuate e interventi di mitigazione

Il modello di calcolo utilizzato per le simulazioni è denominato ISC3 - Industrial Source Complex Short Term, ed è stato sviluppato dall'Environmental Protection Agency (EPA) degli Stati Uniti.

In base ai risultati delle simulazioni effettuate ed in riferimento al limite normativo su base giornaliera per la salvaguardia della salute umana, è stata individuata una fascia di territorio potenzialmente impattata dalle polveri e di ampiezza variabile in funzione del tipo di attività del FAL, dell'asfaltatura o meno delle piste di cantiere e della situazione meteorologica dell'area stessa.

In corrispondenza dei ricettori abitati, localizzati all'interno di tali fasce, sono stati programmati diversi interventi di contenimento delle polveri, atti a salvaguardare la salute umana e conservare lo stato delle facciate degli edifici ed in particolare dei siti archeologici e dei beni storici individuati.

In modo del tutto analogo si è agito al fine di ridurre i possibili impatti sulle colture sensibili localizzate all'interno delle fasce suddette.



Gli interventi per il contenimento delle polveri generate dalle attività lungo il FAL, proposti in questo studio, risultano:

- Posizionamento delle barriere antipolvere mobili costituite da tessuto-non-tessuto ad elevato coefficiente di abbattimento delle polveri;
- Bagnatura periodica delle aree di movimentazione del materiale;
- Copertura dei mezzi pesanti adibiti al trasporto di inerti ed imposizione di velocità di percorrenza ridotta.

Nel dimensionamento e localizzazione delle barriere antipolvere mobili, si è tenuto conto dell'eventuale presenza di barriere antirumore mobili previste per la mitigazione acustica; poiché tali barriere risultano costituite da materiale molto denso, si ritiene che anche le polveri siano ottimamente trattenute da questa tipologia di intervento mitigativo per il rumore.

4.4.2 Aree di cantiere

Obiettivo delle analisi effettuate è stata la valutazione dei potenziali impatti sullo stato di qualità dell'aria determinati dalle attività connesse alla realizzazione dei cantieri per la costruzione della tratta AV/AC Milano-Verona, lotto funzionale Brescia-Verona.

In relazione alle attività previste al loro interno, l'inquinante potenzialmente in grado di determinare impatti negativi significativi è costituito dal particolato sospeso, in particolare le polveri sottili PM₁₀.

Per i cantieri operativi sono state prese in considerazione le seguenti attività:

- la produzione di calcestruzzo, comprendente la movimentazione dei mezzi, le operazioni di carico e scarico dei materiali;
- l'approvvigionamento dei materiali dall'esterno dei cantieri e la conseguente movimentazione di mezzi;
- lo stoccaggio di inerti e materiale vario.

Per i cantieri base/logistici, considerato l'utilizzo unicamente residenziale e amministrativo, non si prevedono attività in grado di generare impatti significativi presso le aree circostanti.

Per i cantieri armamento gli unici impatti considerati sono quelli dovuti ai transiti dei mezzi per il carico/scarico del pietrisco per il ballast, e per l'approvvigionamento delle traverse.

Per ciascuna sorgente (fase di lavoro, macchinario, ecc.) è stato definito il livello di emissione di particolato in base alle relazioni suggerite dall'ente per la protezione ambientale statunitense (EPA), nell'ambito dello studio AP-42, Fifth Edition, *Compilation of air pollutant emission factors, Volume I, Stationary Points and Area Sources*, e la durata/articolazione nel tempo, al fine di stimare le opportune sovrapposizioni degli effetti generati da più sorgenti attive contemporaneamente.



Per ogni cantiere è stato caratterizzato lo stato attuale di qualità dell'aria, in merito all'inquinante di interesse; a tale scopo sono stati utilizzati i dati forniti dalla rete di monitoraggio gestita dall'ARPA, relativamente alle stazioni più prossime alle differenti aree in esame.

Ogni area di studio è stata inoltre caratterizzata in merito alla meteorologia locale, con riferimento ai dati anemometrici, termo-pluviometrici e di stabilità atmosferica. Tali dati esercitano infatti una importante influenza sui fenomeni di dispersione atmosferica degli inquinanti. Per le simulazioni effettuate sono dunque stati utilizzati set annuali di dati meteorologici relativi a stazioni prossime alle aree in esame.

Il modello utilizzato per le simulazioni effettuate è denominato ISC3 - Industrial Source Complex Short Term, ed è stato sviluppato dall'Environmental Protection Agency (EPA) degli Stati Uniti. Esso ha permesso di stimare i livelli di concentrazioni medie annuali, e medie giornaliere superate non più di 35 giorni in un anno, ai fini del confronto con i limiti normativi previsti dal D.Lgs. 155/2010 (pari a $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per le concentrazioni medie annuali e a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per le concentrazioni sulle 24 ore da non superare più di 35 giorni all'anno).. Tali concentrazioni sono state stimate in un intorno minimo delle aree di cantiere pari ad 1 km.

A differenza dei cantieri di base/logistici e di armamento, in cui le emissioni non significative generano impatti trascurabili sui ricettori circostanti, nel caso dei cantieri operativi le simulazioni effettuate hanno evidenziato come nelle aree ad essi più prossime, le attività di lavorazione possano determinare il raggiungimento di concentrazioni significative di PM_{10} e livelli di polverosità non trascurabili, che andrebbero ad aggiungersi alla situazione attuale. Pur tenendo conto del carattere temporaneo delle emissioni, si raccomanda pertanto l'adozione di un insieme di misure finalizzate al contenimento delle emissioni. In tal senso, i possibili interventi volti a limitare le emissioni di polveri possono essere distinti in:

- interventi per la riduzione delle emissioni di polveri nelle aree di attività di cantiere,
- interventi per la riduzione delle emissioni di polveri nel trasporto degli inerti e per limitare il risollevarimento di polveri.

Con riferimento al primo punto, si prevede pertanto la realizzazione di dune, di altezza pari a 3 m, lungo il confine dei cantieri, e di setti di separazione di altezza pari a 5 m, nelle zone di stoccaggio.

Gli autocarri ed i macchinari impiegati nei cantieri dovranno avere caratteristiche rispondenti ai limiti di emissione previsti dalla normativa vigente. A tal fine, allo scopo di ridurre il valore delle emissioni inquinanti, potrà ipotizzarsi l'uso di motori a ridotto volume di emissioni inquinanti (ecologici) ed una puntuale ed accorta manutenzione.

Per ciò che riguarda la produzione di polveri indotta dalle lavorazioni e dalla movimentazione dei mezzi di cantiere potranno essere adottate alcune cautele atte a contenere tale fenomeno. In particolare, al fine di contenere la produzione di polveri generata dal passaggio dei mezzi di cantiere occorrerà effettuare la bagnatura periodica della superficie di cantiere. Tale intervento sarà effettuato tenendo conto del periodo stagionale con un aumento della frequenza durante la stagione estiva. L'efficacia del controllo delle polveri con acqua dipende essenzialmente dalla frequenza con cui viene applicato. Un programma effettivo di innaffiamento si è stimato riduca le emissioni di polvere al 50%. L'intervento di bagnatura verrà, comunque effettuato tutte le volte che si verifica l'esigenza, particolarmente nei giorni più ventosi.

Per il contenimento delle emissioni di polveri nel trasporto degli inerti si prevede l'adozione di opportuna copertura dei mezzi adibiti al trasporto. Al fine di evitare il sollevamento delle polveri i mezzi di cantiere dovranno viaggiare a velocità ridotta e dovranno essere lavati giornalmente nell'apposita platea di lavaggio.

Gli impianti di betonaggio saranno dotati di tutti i sistemi destinati al controllo delle polveri e delle emissioni in atmosfera.

Per ciò che riguarda la viabilità al contorno delle aree di cantiere, si provvederà a mantenere puliti i tratti viari interessati dal passaggio dei mezzi. A tale fine agli ingressi dei cantieri viene prevista l'installazione di cunette pulisci-ruote.

4.5 RUMORE

4.5.1 Fronte avanzamento lavori

L'impatto acustico indotto dalle attività connesse al Fronte Avanzamento Lavori deriva prevalentemente dalle emissioni rumorose dei macchinari in funzione sul FAL.

La valutazione di impatto acustico è stata condotta al fine di individuare e, per quanto possibile, mitigare le eventuali situazioni di criticità, riconducendo i livelli acustici previsti al di sotto dei limiti normativi.

Sono stati individuati i limiti acustici di riferimento di 70 dB(A) diurni e 60 dB(A) notturni per tutti i ricettori residenziali, interessati dall'opera in progetto. Per i ricettori classificati in classe I dalle zonizzazioni acustiche comunali, sono stati fissati i limiti di 50 dB(A) diurni e 40 dB(A) notturni.

Caratterizzazione delle sorgenti di rumore

Come detto le principali emissioni di rumore derivano dall'attività delle macchine di cantiere previste lungo il Fronte Avanzamento Lavori.

Analizzando il tracciato ed il profilo longitudinale della linea sono state individuate 4 tipologie costruttive diverse: Rilevato (comprensivo di opere d'arte minori quali tombini o attraversamenti), Trincea, Viadotto e Galleria Artificiale.



Per ciascuna tipologia si è quindi provveduto all'individuazione delle lavorazioni che la compongono e delle macchine di cantiere necessarie per la realizzazione delle stesse.

I livelli di emissione delle macchine di cantiere sono stati desunti da database specifici, messi a punto in base a misure fonometriche effettuate su cantieri operativi ferroviari o stradali, e da dati bibliografici o imposti dalle normative vigenti.

In questo modo è stato possibile individuare, per le differenti tipologie costruttive, la lavorazione maggiormente impattante da un punto di vista acustico, in riferimento alla quale sono state effettuate le simulazioni modellistiche.

Per quanto riguarda il Rilevato e la Trincea la fase più rappresentativa è quella che prevede le operazioni di scavo per scotico e bonifica e la stesura del materiale monogranulare. Per completezza di analisi si è sempre ipotizzato nelle simulazioni, che vengano realizzate almeno 2 opere d'arte minori.

Le attività simulate per la realizzazione dei viadotti, sono state quelle relative alla realizzazione dei pali di fondazione delle pile di ponte.

Per quanto riguarda i tratti in Galleria sono state simulate le attività di realizzazione delle opere provvisorie, le attività di scavo e le attività di realizzazione delle opere di sostegno.

Simulazioni acustiche

Le simulazioni acustiche sono state effettuate utilizzando il modello di calcolo previsionale SoundPLAN sviluppato dalla Braunstein & Berndt GmbH sulla base di norme e standard definiti dalle ISO e da altri standards utilizzati localmente.

Le simulazioni acustiche sono state effettuate in corrispondenza di alcune aree considerate particolarmente critiche; le aree di approfondimento, sono rappresentative di tutte le tipologie costruttive individuate.

Al fine di estendere alle restanti parti della tratta i risultati delle simulazioni effettuate, sono state elaborate con il modello di simulazione delle sezioni isofoniche verticali localizzate, in ciascuna area di approfondimento, in una zona priva di fabbricati e/o di ostacoli naturali particolari.

Risultati delle simulazioni ed interventi di mitigazione

Dalle simulazioni tipologiche effettuate, con e senza interventi di mitigazione, è possibile fare le seguenti considerazioni:

- 1) Per i tratti in rilevato e trincea, con barriere di altezza 3 m è possibile riportare i livelli acustici entro il limite di riferimento di 70 dB(A), in presenza di ricettori di 2-3 piani anche adiacenti l'area di lavoro.
- 2) Nel caso di viadotti e tratti in cui è prevista la realizzazione di opere d'arte minori, risultano necessarie barriere di altezze maggiori a 3 m.
- 3) Per le gallerie l'altezza delle barriere è strettamente correlata non solo alla distanza dall'area di lavoro ma anche all'altezza del ricettore stesso.

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto

A202

Lotto

00

Codifica Documento

DE2RGSA0000104

Rev.

1

Foglio

58 di 70

Nei casi in cui non è stato possibile riportare il livelli di rumore indotti dalle attività di FAL al di sotto dei limiti di riferimento, si procederà alla richiesta dell'autorizzazione in deroga al Comune interessato.

In conclusione si riportano alcuni accorgimento utili alla prevenzione dell'impatto acustico quali:

- utilizzo di macchine che presentano livelli di emissione tra i più bassi disponibili sul mercato;
- utilizzo di macchine gommate piuttosto che cingolate;
- utilizzo di macchine a potenza minima appropriata al tipo di intervento;
- uso preferenziale di pale cariatrici piuttosto che escavatori;
- utilizzo preferenziale di impianti fissi, gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati.



4.5.2 Aree di cantiere

Obiettivo delle analisi è stata la valutazione dei potenziali impatti determinati dalle attività connesse alla realizzazione dei cantieri per la costruzione della tratta AV/AC Milano-Verona, lotto funzionale Brescia-Verona.

Le lavorazioni ed i transiti di mezzi previsti nei cantieri sono previsti per il solo periodo diurno.

Le fasi di lavoro considerate impattanti nel caso dei cantieri operativi sono le seguenti:

- movimentazione mezzi all'interno dei cantieri, costituiti sia dal traffico di automezzi pesanti sia dai veicoli leggeri ad uso dei dipendenti;
- operazioni di produzione del calcestruzzo nelle centrali di betonaggio: le sorgenti di rumore in questo caso sono costituite sia dall'impianto di betonaggio che dalla movimentazione delle betoniere che trasportano il cls alle aree di lavoro lungo linea e delle pale che approvvigionano gli inerti;
- operazioni di caricamento e scaricamento materiale;
- lavorazione ferro e prefabbricazione piccoli manufatti.

Per i cantieri base/logistici, considerato l'utilizzo unicamente residenziale e amministrativo, non si prevedono attività in grado di generare impatti significativi presso le aree circostanti.

Per i cantieri armamento gli impatti considerati sono quelli dovuti al transito dei treni per l'approvvigionamento di pietrisco per il ballast, ai transiti dei mezzi per il carico/scarico del pietrisco, e dei mezzi per l'approvvigionamento delle traverse, dei pali TE e del materiale di carpenteria.

Con l'ausilio del modello di simulazione SoundPlan, sviluppato dalla Braunstein & Berndt GmbH, sono stati stimati i livelli di rumore indotti dall'attività dei cantieri.

I livelli acustici indotti sono stati stimati in corrispondenza di tutti i ricettori adibiti ad uso residenziale potenzialmente impattati e comunque situati entro un'area di 250 m dal perimetro del cantiere, escludendo magazzini, depositi, capannoni industriali e artigianali.

I dati ottenuti dalle simulazioni sono stati messi a confronto con i livelli acustici di riferimento individuati sulla base delle indicazioni della normativa nazionale e regionale, pari a 70 dB(A) nel periodo diurno.

Ai fini di ridurre gli impatti acustici generati, si prevedono alcuni interventi ed accorgimenti di mitigazione.

Oltre alla realizzazione delle dune perimetrali a protezione delle aree esterne dal rumore prodotto dalle aree di cantiere, si prevedono degli accorgimenti di carattere gestionale per limitare comunque al massimo le situazioni di disagio.

Di seguito vengono riportate alcune prescrizioni generali a cui ci si dovrà attenere nella definizione dei layout di cantiere di livello esecutivo e nella scelta dei macchinari d'opera:

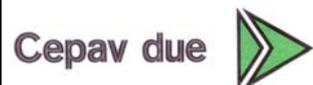


- la necessità di collocare all'interno dell'area di cantiere gli impianti fissi di tipo più rumoroso (impianti di betonaggio, ventilazione, elettrocompressori ecc.) alla massima distanza dai ricettori orientando gli impianti che hanno una emissione direttiva, in modo da ottenere il livello minimo di pressione sonora lungo l'ipotetica linea congiungente la sorgente con il ricettore e facilitando, comunque, l'interposizione fra le aree dove avvengono le lavorazioni rumorose e i ricettori di zone destinate al deposito temporaneo dei cumuli di inerti;
- l'organizzazione dei cantieri dovrà essere studiata per ridurre al massimo le operazioni di caricamento dei materiali di scavo sui camion. Queste operazioni dovranno essere concentrate in zone ad esse dedicate ed appositamente individuate;
- prevedere di sfruttare quanto più possibile le tecniche di convogliamento con nastri trasportatori in alternativa a mezzi pesanti, etc.
- al fine di limitare le emissioni sonore, dovranno essere utilizzate macchine che presentano livelli di emissione tra i più bassi disponibili sul mercato e comunque rispondenti ai limiti di omologazione previsti dalle norme comunitarie così come recepiti dalla normativa nazionale;
- l'uso preferenziale di macchine per movimento terra e macchine operatrici gommate piuttosto che cingolate;
- l'uso preferenziale, a parità di funzione, di macchine con potenza minima appropriata al tipo di intervento;
- l'uso preferenziale di pale cariatrici piuttosto che di escavatori in posizioni tali da favorire l'azione automitigante del cumulo di inerti da movimentare;
- l'uso di impianti fissi, gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati;
- la realizzazione delle dune verrà programmata prima dell'avvio delle lavorazioni. A tale scopo saranno utilizzate le terre provenienti dallo scotico superficiale delle aree per la preparazione di cantieri.

Una ulteriore ottimizzazione dell'inserimento dei cantieri nel territorio potrà essere conseguita adottando corrette modalità operative e misure procedurali durante il corso d'opera, che, in via generale, possono essere fissate nei seguenti punti:

- limitazione dell'attività di cantiere al solo periodo diurno ad eccezione delle lavorazioni per le quali risulta indispensabile anche l'esecuzione notturna e, per quanto possibile, evitando l'uso di macchinari particolarmente rumorosi nelle ore destinate al riposo;
- definizione di procedure che disciplinano l'accesso di mezzi e macchine all'interno dei cantieri, prevedendo, ad esempio, la schedatura delle macchine e degli automezzi che siano stabilmente impegnati nei lavori del cantiere e la realizzazione di una banca dati contenente le indicazioni giornaliere dei mezzi attivi in ciascuna area di cantiere;
- imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi;
- rispetto della manutenzione e del corretto utilizzo di ogni attrezzatura.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
A202

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGSA0000104

Rev.
1

Foglio
61 di 70

Le simulazioni hanno evidenziato, con la realizzazione delle dune perimetrali e la collocazione dei macchinari come da layout di cantiere, l'assenza di criticità presso i ricettori considerati in tutti i cantieri esaminati.

Qualora l'organizzazione dei cantieri, i macchinari o le fasi di lavorazione non fossero tuttavia rispondenti a quelle ipotizzate ovvero alle normative comunitarie vigenti, sarà sempre cura e onere dell'impresa effettuare le opportune verifiche di rispondenza e adeguare i livelli sonori prodotti con opportuni interventi di mitigazione/salvaguardia.



4.6 VIBRAZIONI

4.6.1 Fronte avanzamento lavori

Le analisi ambientali relative alla valutazione dell'impatto vibrazionale indotto dalle attività connesse al Fronte Avanzamento Lavori, sono state effettuate al fine di individuare, in riferimento ai limiti normativi vigenti in materia, le situazioni di criticità, in termini di salvaguardia della salute umana e di protezione degli edifici considerati come beni e complessi da tutelare ai sensi del D.Lgs. 42/2004.

Nello studio effettuato sono stati valutati i seguenti aspetti:

- Salvaguardia del comfort delle persone interessate direttamente dal disturbo;
- Aspetti relativi agli effetti negativi di degrado sugli edifici soggetti a micro-vibrazioni;
- Disturbo vibro-acustico (rumore solido) alle persone.

Le normative cui si è fatto riferimento per l'individuazione dei limiti di norma per gli aspetti citati, sono :

- Norma UNI 9614 per quanto riguarda il disturbo vibrazionale alle popolazione;
- Norma UNI 9916 per quanto riguarda l'effetto delle vibrazioni sugli edifici;
- DPR n. 459-1998 per quanto riguarda il disturbo vibro-acustico (rumore solido).

Caratterizzazione delle emissioni vibrazionali

Le sorgenti vibrazionali connesse alle attività del Fronte Avanzamento Lavori sono sostanzialmente le macchine operatrici che operano lungo il FAL..

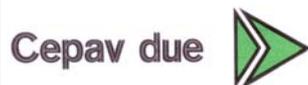
Per le varie tipologie costruttive (Rilevato, Trincea, Viadotto, Galleria Naturale e Galleria Artificiale) sono state analizzate le varie fasi di lavorazione e le macchine operatrici in funzione.

I fattori di emissione vibrazionale relativi alle varie macchine di cantiere previste per l'opera in esame sono stati desunti da indicazioni reperite in bibliografia; in particolare si è fatto riferimento a studi di settore sviluppati da G.Lance, W.Amman, J.M. Head, F.M. Jardline. Sono state utilizzate anche indicazioni fornite da studi condotti nell'ambito di progetti AV.

Per ciascuna tipologia costruttiva è stato pertanto possibile quantificare l'impatto vibrazionale indotto dalle macchine operatrici in funzione nelle varie lavorazioni che le compongono:

- Rilevato; le principali lavorazioni che costituiscono tale tipologia costruttiva sono: scavo di scotico e bonifica, stesura materiale di bonifica, stesura dell'anticapillare e degli strati di rilevato, posa del rivestimento laterale, stesura del supercompattato, stesura del subballast, stesura del ballast, posa dei binari e delle traversine, posa dei pali TE e realizzazione di tombini e attraversamenti. Lo scenario di simulazione ha previsto di considerare la presenza simultanea di 1 Autocarro da cantiere, una pala meccanica ed un rullo vibro-compattatore.
- Trincea; la simulazione è stata effettuata sotto le stesse ipotesi del rilevato;

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
A202

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGSA0000104

Rev.
1

Foglio
63 di 70

- Viadotto; le principali attività necessarie alla realizzazione dei tratti in viadotto sono: esecuzione di scavo e regolarizzazione del terreno ed esecuzione dei pali di fondazione. Da un punto di vista vibrazionale è stata simulata la prima fase lavorativa, considerata più impattante per la presenza dei rulli vibro-compattatori.
- Galleria Naturale; le principali attività necessarie per la realizzazione delle Gallerie Naturali sono: consolidamento del terreno mediante cunicolo o jet-grouting, e scavo della galleria in terreno consolidato. In questo caso la fase maggiormente impattante è risultata la seconda per la presenza dei demolitori.
- Galleria Artificiale; esecuzione dello scavo e regolarizzazione del terreno, formazione del basamento della galleria, getto della soletta di copertura e rimozione delle opere provvisorie. La simulazione è stata effettuata in riferimento alla prima fase lavorativa ritenuta maggiormente impattante per la presenza di rulli vibro-compattatori.
- Armamento dei binari: tale operazione è comune a tutte le tipologie costruttive. Tale operazione è risultata comunque meno impattante rispetto a quelle descritte in precedenza

Individuazione dei ricettori

L'analisi delle vibrazioni in esercizio è stata condotta attraverso l'esame di tutti i ricettori censiti in prossimità del tracciato; per quanto riguarda l'impatto vibrazionale sono stati considerati i ricettori contenuti in una fascia di 50 m lungo il tracciato.

Complessivamente le valutazioni sono state effettuate su circa 130 ricettori.

Ai sensi del D.Lgs. 42/2004, sono stati individuati, nel corridoio di 500 m dalla linea AV, circa 18 ricettori considerati come beni e complessi tutelati.

Per uno di tali ricettori (Santuario della Madonna del Frassino) sono state effettuate valutazioni di dettaglio, esistendo per tale ricettore una interferenza diretta con la linea in progetto.

Simulazioni

L'impatto prodotto dalle macchine di cantiere e dalla viabilità afferente al sito di lavorazione è stato valutato con l'ausilio di appositi modelli matematici di simulazione.

Il modello utilizzato è un applicativo work-vibration sviluppato in ambiente MathCad che opera come sistema esperto, ovvero schematizzando situazioni complesse con un insieme di casi semplici.

Le simulazioni effettuate hanno confermato che l'operazione che comporta il maggior impatto vibrazionale è la vibro-compattazione. Le simulazioni effettuate inserendo tale operazione, hanno evidenziato criticità in corrispondenza di circa la metà dei ricettori individuati.

Sostituendo la vibro-compattazione con la compattazione semplice, (sicuramente meno efficace ma anche meno impattante) le situazioni di criticità si riducono a soli 2 ricettori; per uno di questi peraltro i livelli previsti si discostano solo lievemente dai limiti normativi; per il secondo, di tipo industriale, opportuni approfondimenti tenendo conto del comportamento dinamico-strutturale, hanno dimostrato che il livello globale risulterebbe inferiore al valore ammissibile previsto per abitazioni giorno.



Simulazioni di dettaglio sono state effettuate, come detto, per i 2 beni tutelati, situati in posizione maggiormente critica rispetto alla linea in progetto.

Dalle simulazioni effettuate è risultato che, non prevedendo l'utilizzo di macchine per la vibro-compattazione, i livelli di vibrazione previsti non inducono situazioni di particolare criticità sul ricettore stesso.

Per quanto riguarda il Santuario della Madonna del Frassino, è stata effettuata una simulazione di dettaglio ipotizzando che si possa verificare la necessità di utilizzo di palancole, posate mediante vibro-infissione. In riferimento anche alle geologia dell'area circostante il Santuario, i risultati della simulazione effettuata hanno indotto a proporre una limitazione della potenza massima della macchina per la vibro-infissione a 1000 kN.

4.6.2 Aree di cantiere

Per valutare l'entità delle vibrazioni indotte dalle lavorazioni all'interno delle aree di cantiere sono stati presi in considerazione i seguenti elementi:

- le sorgenti che generano la vibrazione (macchine di cantiere);
- il mezzo in cui la vibrazione si propaga (terreno) e le sue caratteristiche (rigidezza e smorzamento);
- i ricettori (in termini di ubicazione e di sensibilità).

L'attività di cantiere determina una sollecitazione dinamica nel terreno adiacente che può interessare eventuali edifici situati in prossimità del cantiere stesso. La vibrazione si propaga nel terreno come onde di volume (compressione e taglio) e/o come onde di superficie (Rayleigh e Love).

Negli edifici ricettori la vibrazione è percepita o come moto meccanico degli elementi componenti edili l'edificio ricettore, e/o come rumore irraggiato nei locali dagli orizzontamenti e dalle pareti.

In base al tipo di edificio coinvolto ed all'entità delle vibrazioni che giungono allo stesso è possibile che si generino criticità in termini di:

- disturbo alle persone residenti nell'edificio;
- danno strutturale all'edificio.

L'analisi delle normative di settore mette in evidenza che la soglia del disturbo è nettamente inferiore a quella relativa al danno strutturale.

Informazioni sull'emissione di vibrazioni delle macchine operatrici da cantiere desunti da indicazioni reperite in bibliografia; in particolare si è fatto riferimento a studi di settore sviluppati da G.Lance, W.Amman, J.M. Head, F.M. Jardline. Sono state utilizzate anche indicazioni fornite da studi condotti nell'ambito di progetti AV.

In fase di calcolo sono state prese in considerazione solo le macchine realmente operanti in fase di cantiere:

- pala gommata P;
- autocarro A;
- escavatore cingolato ES;
- autocarro A1;

- dozer D.

Per stimare la propagazione del rumore e valutare gli impatti generati dalle vibrazioni sulle persone è stato utilizzato il modello Transit Noise and Vibration Impact Assessment, 1995 - Chapter 12.

Si è scelto di procedere nella valutazione degli impatti con un approccio cautelativo: si è preso come valore di riferimento il livello globale ponderato riferito agli spettri delle accelerazioni riportati nel Progetto Definitivo vibrazioni nelle tre direzioni principali (verticale, longitudinale e trasversale), e la valutazione è stata eseguita sulla maggiore delle accelerazioni misurate nelle tre direzioni perpendicolari.

Gli impatti sono stati stimati in funzione della distanza dalla sorgente stessa e quindi confrontati con i livelli di riferimento previsti dalla normativa tecnica.

Data la variabilità della tipologia dei ricettori esistenti in prossimità dei cantieri, si è ritenuto opportuno valutare le distanze alle quali si prevede che possano venire raggiunti i livelli di accelerazione indicati dalla normativa per ricettori di diverso grado di sensibilità. Il livello di soglia di percezione indicato dalla normativa per le zone a sensibilità più alta è di 71 dB, per quanto riguarda le accelerazioni ponderate in frequenza longitudinale e trasversali, e di 74 dB per quanto riguarda, invece, le accelerazioni ponderate verticali.

Non essendo state rilevate presso nessun cantiere situazioni a rischio, non vengono previsti interventi di mitigazione.

4.7 PAESAGGIO

4.7.1 Fronte avanzamento lavori

La fase di costruzione di un'infrastruttura lineare corrisponde al periodo in cui si manifestano le più consistenti modificazioni della fisionomia del paesaggio nelle aree di intervento. In questa fase, all'effetto conseguente all'inserimento di manufatti che di per sé modificano strutturalmente la percezione visiva del contesto in cui vengono a collocarsi, si aggiungono le alterazioni locali derivanti dal cantiere in quanto tale.

La presenza del cantiere di un'infrastruttura lineare comporta la visibilità di un'ampia fascia di terreno da cui è stato asportato lo strato superficiale con la relativa copertura vegetale, di cumuli di terreno sciolto, di recinzioni e costruzioni temporanee, di manufatti preesistenti demoliti e di nuovi manufatti in corso di realizzazione, di piste percorse da mezzi di trasporto che provocano sollevamenti di polvere le cui deposizioni causano, seppur temporaneamente, un mutamento anche cromatico nelle aree circostanti. La stessa vegetazione ruderale, che dopo qualche tempo colonizza le zone meno frequentemente smosse delle aree di cantiere, contribuisce alla complessiva immagine di disordine e precarietà.

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
A202

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RGSA0000104

Rev.
1

Foglio
66 di 70

Nel caso di una infrastruttura lineare del tipo di quella in progetto l'inevitabile effetto di modificazione del contesto paesaggistico locale è accentuato dall'estensione dell'ambito di intervento, che di fatto comporta la costruzione in parallelo di tutti i lotti in cui si articola la tratta ferroviaria.

La linea ferroviaria in progetto può essere ripartita nelle seguenti parti:

1. da Lograto-Torbole Casaglia a Montichiari, la linea è prevista in affiancamento dell'omonimo raccordo autostradale,
2. da Montichiari a Calcinato, alla periferia est di Brescia, per un breve tratto di 7 chilometri, la linea si sviluppa autonomamente;
3. da Calcinato a San Giorgio in Salici la linea si colloca in stretto affiancamento dell'Autostrada A4, per poi passare, in corrispondenza di questa località, in affiancamento alla linea ferroviaria storica.

Nei caso 1 è indubbio che dal punto di vista paesaggistico è preferibile una realizzazione contestuale delle due infrastrutture in affiancamento. Infatti, se è vero che la fascia di territorio di contestuale intervento è più ampia, è anche vero che è di gran lunga più ridotto l'arco temporale in cui si manifestano le modificazioni del contesto locale per i lavori di costruzione. Inoltre, l'esigenza di minimizzare le occupazioni di suolo in un contesto territoriale che in generale presenta un elevato valore economico, costringono implicitamente ad ottimizzare le soluzioni di cantierizzazione, anche attraverso opportune sinergie e localizzazioni congiunte.

Considerazioni parzialmente analoghe possono riferirsi alle situazioni di cui al punto 3. In questo caso la minimizzazione della trasformazione territoriale deriva dall'affiancamento ad una infrastruttura esistente, che già rappresenta un elemento di cesura nel territorio. La cantierizzazione dell'opera, articolata come si è detto su un periodo pluriennale, si confronta comunque con i problemi che derivano dalla diretta percezione visiva delle aree di cantiere da parte dei fruitori di un corridoio autostradale di elevata frequentazione.

Per quanto attiene gli aspetti e le criticità legate alla percezione visiva degli elementi di cantierizzazione si possono individuare, tenendo conto delle caratteristiche del territorio attraversato, le seguenti fasce:

- fascia di immediata visibilità: questa fascia si sviluppa per 50 - 100 m intorno all'area del fronte avanzamento lavori e dei cantieri ad esso connessi; in linea generale può essere fatta corrispondere alle aree agricole immediatamente prospicienti ed alle prossimità dell'autostrada A4 e della ferrovia storica per i tratti in affiancamento;
- fascia di visibilità mediata: oltre i 100 metri dal limite del cantiere per un'estensione determinata della maggiore o minore presenza di elementi ostruenti e della quota a cui è localizzato l'osservatore; occorre in generale osservare che nelle aree del tipo di quelle attraversate, pur con la presenza di estese coltivazioni a seminativo, sono molto diffusi elementi quali coltivazioni arboree (pioppeti nella pianura, frutteti e vigneti nelle zone collinari) e filari e fasce arbustive di margine a rii e canali irrigui nonché alla viabilità interpoderale; questi elementi costituiscono dei filtri visivi e di delimitazione degli ambiti visuali;

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto

A202

Lotto

00

Codifica Documento

DE2RGSA0000104

Rev.

1

Foglio

67 di 70

- fascia di presenza visuale: a distanza panoramica e corrisponde alle situazioni di percezione visiva da punti rilevati o comunque di estesa raggio; in questo senso occorre segnalare le problematiche connesse agli elementi emergenti e come tali maggiormente visibili, come quelli legati alle fasi di realizzazione delle pile di attraversamento degli ambiti fluviali per cui sarà necessaria l'installazione di adeguate e idonee strutture in sopraelevazione per le armature e le gettate di cemento necessarie alla costruzione dei singoli manufatti. Tale criticità risulta senza dubbio amplificata dal numero di pile che si dovranno realizzare viste le caratteristiche del viadotto in progetto.

Prima di entrare nel merito delle situazioni maggiore criticità dal punto di vista paesaggistico, occorre ancora ricordare che per la componente in esame le opere di mitigazione consistono soprattutto in opere in verde, opportunamente graduate nella loro valenza da un lato di interventi di copertura e dall'altro di interventi di raccordo al preesistente reticolo arboreo e arbustivo.

Nella fase di costruzione questi interventi trovano applicazione esclusivamente nelle aree di cantiere di varia natura, dove sono previste duna perimetrali realizzate con il terreno di scotico.

La loro sistemazione a verde, anche solo di tipo erbaceo, peraltro opportuna per il mantenimento delle condizioni di fertilità del terreno, costituirà, se non altro come elemento di precisa delimitazione dell'area di cantiere, un elemento di attenuazione dell'impatto paesaggistico, che potrà essere integrato con interventi di inarbustimento a lato delle dune stesse.

Occorre anche osservare che lungo il fronte avanzamento lavori sono molto frequenti aree tecniche ed aree di deposito, in corrispondenza delle quali possono essere realizzate analoghe dune, la cui presenza contribuisce a frammentare e contenere il disordine percettivo dell'area di cantiere.

4. Imbocco est galleria Lonato - progressiva km. 110

L'imbocco est della galleria naturale di Lonato viene a ricadere in un contesto collinare di elevato pregio. Sono pertanto richiesti tutti gli accorgimenti necessari per minimizzare la zona direttamente interessate dall'attuazione degli interventi.

5. Sistema Frassino – Baccolto – Mincio, dalla progressiva km. 122,3 alla progressiva km. 125,2.

In questo tratto la ferrovia si colloca lungo in un ristretto corridoio a fianco dell'autostrada A4. La sensibilità dell'area è data dalla presenza del Santuario di Madonna del Frassino, e dall'articolazione morfologica del contesto territoriale, che si esprime nei rilievi collinari nelle immediate prossimità dell'area di intervento, tra cui quello di Forte Baccolto superato con un tratto di galleria naturale, e nell'incisione del fiume Mincio.

6. Ambito Tione – Tratto galleria artificiale S. Giorgio, dalla progressiva km. 129,5 alla progressiva km. 130,2



Anche in questo caso l'interesse paesaggistico deriva, oltre che dalla copertura del suolo, con presenza di aree a vigneto e frutteto, dalla morfologia dell'area, che comprende il tratto di transizione tra la piana fluviale, articolata tra i due corsi del Tione e del Tinello, e il rilievo collinare ad est, che la ferrovia interessa con un tratto di galleria artificiale di transizione verso il più esteso tratto di galleria naturale.

7. Ambito S. Giorgio in Salici - Sona, dalla progressiva km. 131,8 alla progressiva km. 133,7.

In questo tratto è prevista la costruzione della galleria artificiale S. Giorgio est. La criticità paesaggistica deriva dalle caratteristiche collinari del contesto territoriale.

4.7.2 Aree di cantiere

Per quanto riguarda le aree di cantiere non si evidenziano situazioni di particolare criticità. In generale le previste dune perimetrali rinverdate operano positivamente nel senso della mitigazione paesaggistica dell'opera. Localmente, in presenza di insediamenti prossimi al cantiere, potranno essere integrate con locali interventi di inarbustimenti per rafforzare l'effetto di copertura visiva che esse esercitano.

4.8 ARCHEOLOGIA

Le valutazioni in merito al rischio archeologico si sono basate sui risultati dei seguenti studi e indagini già disponibili:

1. Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto preliminare della tratta Milano - Verona della linea A.V./ A.C. Milano - Venezia.
2. Ricognizione Archeologica di Superficie e Sondaggi Geognostici in Profondità relative alle Cave previste dal progetto nelle Province di Bergamo, Brescia e Verona: Campagna Novembre – Dicembre 2005;
3. Ricognizione Archeologica di Superficie e Sondaggi Geognostici in Profondità relative alle Cave previste dal progetto nelle Province di Bergamo, Brescia e Verona: Aggiornamento Giugno 2006;
4. Risultati dei pozzetti e sondaggi di esplorazione eseguiti all'interno della tratta riportati all'interno delle cartografie di riferimento delle Ricognizioni Archeologiche di Superficie e Sondaggi Geognostici di profondità realizzati relativamente alle Cave.
5. Studio di Impatto Ambientale relativo alla realizzazione delle varianti extra linea del Comune di Borgo Satollo;
6. Studio di Impatto Ambientale relativo alla variante di Montichiari.

Sulla base degli studi indicati si perviene all'indicazione generale che dal punto di vista archeologico le aree interessate dagli interventi in progetto presentano un livello di rischio assoluto oscillante fra medio e alto, a seconda della concentrazione dei siti noti e della loro vicinanza alla linea.



Le più recenti indagini di superficie, consistenti in raccolta di materiale, hanno interessato alcune aree prossime alla linea ferroviaria e alcune aree adiacenti le cave.

I pozzetti e i sondaggi esplorativi, eseguiti su tutta la linea in maniera sistematica nel corso della predisposizione del progetto definitivo, con una media di un pozzetto ogni 200m, hanno offerto ulteriori dati di puntualizzazione, permettendo di approfondire il quadro di rischio rilevato dagli studi realizzati in fase di progetto preliminare.

In dettaglio si sono rilevate le seguenti casistiche:

- linee di pozzetti in successione con risposta archeologica positiva;
- pozzetti affiancati alla distanza di circa 15 – 20m con risultati divergenti;
- pozzetti con risposta positiva isolati seguiti a distanza di circa 200m da pozzetti con risposta negativa;

Occorre evidenziare come la risposta negativa non può rappresentare certezza di assenza di materiale archeologico e che nel caso dei pozzetti isolati è opportuno indicare una distanza di rispetto compresa tra il pozzetto precedente e quello successivo in base alla considerazione che insediamenti preistorici – protostorici – altomedioevali mediamente hanno dimensioni inferiori ai 200m di larghezza.

Complessivamente, sulla base delle informazioni disponibili si ritiene di individuare come di elevato rischio archeologico i seguenti tratti di linea:

- dal Km 77 al Km 82: all'interno di questo tratto ricade l'attraversamento del canale Mandolosa e del Fiume Mella (dal Km 78 al Km 78.5);
- dal Km 87 al Km 90;
- dal Km 118.5 a fine tratta all' interno di questo tratto ricade l'attraversamento del fiume Mincio (dal Km 124 al Km 125).

I restanti tratti della linea sono da considerare a rischio medio.

L'interconnessione di Brescia est si colloca in aree a rischio archeologico alto.

L'approccio operativo previsto per mitigare il potenziale impatto archeologico viene opportunamente articolato sulla base della classificazione delle aree.

Nelle situazioni in cui queste sono state classificate di elevato rischio archeologico, si prevede:

- l'assistenza archeologica continua nella fase di asportazione e accantonamento del terreno di scotico;
- la determinazione con la competente Sovrintendenza Archeologica di eventuali ulteriori indagini (trincee, pozzetti esplorativi) da eseguire dopo la fase di scotico e prima dell'impostazione del cantiere.

Per le aree classificate con livello di rischio archeologico medio, si prevede di concordare con la Sovrintendenza Archeologica competente per territorio le modalità operative con cui articolare l'assistenza da parte di archeologi accreditati nella fase di impostazione del cantiere.

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.	Progetto A202	Lotto 00	Codifica Documento DE2RGSA0000104	Rev. 1	Foglio 70 di 70
---------	------------------	-------------	--------------------------------------	-----------	--------------------

Per quanto riguarda le aree di attraversamento dei fiumi è opportuno eseguire una serie di sondaggi esplorativi in tutte le aree soggette a scavo per la costruzione delle pile dei viadotti di attraversamento.

Le aree di cantiere sono considerate di elevato o medio rischio archeologico in relazione alla classificazione del tratto di linea corrispondente.