

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01e s.m.i.

U.O. AMBIENTE, ARCHITETTURA E ARCHEOLOGIA

PROGETTO PRELIMINARE

LOTTO FUNZIONALE TRATTA BRESCIA - VERONA

NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO OVEST

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

RELAZIONE GENERALE

SCALA:

1

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV.
I N 0 9 1 0 R 2 2 R G S A 0 0 0 G 0 0 1 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	F. Rocchi	Sett. 2014	G. Dajelli	Sett. 2014	S. Borelli	Sett. 2014	MARTINO Architettura di Roma n. 10085 RR S.p.A. Antonio Martino Febbraio 2016
B	Emissione Esecutiva	G. Dajelli	Febb 2016	G. Dajelli	Febb 2016	C. Mozzocchi	Febb 2016	

File: IN0910R22RGSA000G001B

n. Elab.:

INDICE

1.	PREMESSA	5
1.1.	DOCUMENTI ALLEGATI.....	7
2.	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	8
3.	DESCRIZIONE DELL'OPERA IN PROGETTO.....	9
3.1.	CARATTERISTICHE TECNICHE DEL PROGETTO	13
3.1.1.	<i>Descrizione del progetto di tracciato ferroviario.....</i>	13
3.1.2.	<i>NUOVA LINEA STORICA MI-VE.....</i>	13
3.1.3.	<i>LINEA AV/AC MI-VE.....</i>	14
3.1.4.	<i>LINEA INDIPENDENTE MERCI.....</i>	14
3.1.5.	<i>RACCORDO TRA LINEA INDIPENDENTE MERCI E VERONA P.N.....</i>	14
3.1.6.	<i>SISTEMAZIONE PRG DI VERONA P.N.....</i>	14
3.1.7.	<i>CARATTERISTICHE TECNICHE.....</i>	15
3.1.8.	<i>OPERE CIVILI.....</i>	17
3.1.9.	<i>OPERE D'ARTE.....</i>	17
3.2.	IMPIANTI TECNOLOGICI.....	29
3.2.1.	<i>IMPIANTI DI TRAZIONE ELETTRICA.....</i>	29
3.2.2.	<i>SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE.....</i>	29
3.2.3.	<i>LINEA DI CONTATTO.....</i>	32
3.2.4.	<i>IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE E F.M.....</i>	32
3.2.5.	<i>IMPIANTI DI SICUREZZA E SEGNALAMENTO</i>	33
3.2.6.	<i>FASI ESECUTIVE.....</i>	34
3.3.	ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE.....	35
3.3.1.	<i>Tipologia dei cantieri</i>	35

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IN09	10	R22RG	SA 00 0G 001	B	3 di 129

3.3.2.	<i>Descrizione delle aree di cantiere</i>	39
3.3.3.	<i>Stima dei fabbisogni idrici</i>	67
3.4.	APPROVVIGIONAMENTO DEI MATERIALI	69
3.4.1.	<i>MODALITÀ DI GESTIONE E STOCCAGGIO TEMPORANEO DEI MATERIALI DI RISULTA PRODOTTI</i>	71
3.5.	PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO AI SENSI DEL D.M. 161/2012	72
3.5.1.	<i>Siti di destinazione dei materiali di scavo</i>	72
3.5.2.	<i>Quadro riassuntivo siti individuati e volumetrie disponibili</i>	73
3.5.3.	<i>Censimento dei siti contaminati</i>	78
4.	LE OPERE DI MITIGAZIONE	80
4.1.	INTRODUZIONE	80
4.2.	FASE DI CANTIERE	81
4.2.1.	<i>Interventi e procedure a tutela dell'ambiente idrico</i>	81
4.2.2.	<i>Interventi e procedure a tutela dell'ambiente atmosferico</i>	86
4.2.3.	<i>Interventi e procedure a tutela del suolo e del sottosuolo</i>	91
4.2.4.	<i>Interventi e procedure a tutela dell'inquinamento acustico</i>	93
4.2.5.	<i>Interventi e procedure a tutela delle emissioni vibrometriche</i>	97
4.1.	FASE DI ESERCIZIO	97
4.1.1.	<i>Interventi di mitigazione acustica</i>	98
4.1.2.	<i>Il sistema delle opere a verde</i>	104
5.	IL MONITORAGGIO AMBIENTALE	107
5.1.	OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE	107
5.2.	COMPONENTI OGGETTO DEL MONITORAGGIO	108
5.3.	CRITERI DI ACQUISIZIONE, ARCHIVIAZIONE E RESTITUZIONE DEI DATI DI MONITORAGGIO	109
5.4.	COMPONENTI AMBIENTALI MONITORATE	110
5.4.1.	<i>Componente atmosfera</i>	110

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN09	10	R22RG	SA 00 0G 001	B	4 di 129

5.4.2. Componente acque superficiali	113
5.4.3. Componente acque sotterranee	115
5.4.4. Componente suolo	117
5.4.5. Componente rumore	120
5.4.6. Componente vibrazioni.....	122
5.4.7. Componente vegetazione, flora e fauna	123
5.4.8. Componente paesaggio	126

	LOTTO FUNZIONALE TRATTA BRESCIA - VERONA NODO AV / AC DI VERONA: INGRESSO OVEST STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	COMMESSA IN09	LOTTO 10	CODIFICA R22RG	DOCUMENTO SA 00 0G 001	REV. B

1. PREMESSA

L'intervento in esame è relativo agli interventi che costituiscono l'ingresso ovest del Nodo di Verona per l'inserimento della linea AV/AC Milano – Verona.

Nel corso dell'anno 2003 è stato sviluppato il progetto preliminare della “Sistemazione del Nodo AV/AC di Verona”, trasmesso al MIT il 20 febbraio per l'avvio dello specifico iter autorizzatorio previsto dalla cosiddetta “Legge Obiettivo”. Tale progetto prevedeva tutti gli interventi funzionali alla continuità della linea AV/AC Milano-Venezia all'interno del nodo di Verona, e si estendeva quindi dall'Autostrada A22 fino alla radice est della stazione di Verona Porta Vescovo, per un'estensione di circa 10 km.

Nell'ambito dell'iter autorizzatorio, sono stati acquisiti i pareri da parte della Regione Veneto e della Commissione speciale VIA del Ministero dell'Ambiente e del Territorio. Nel 2008, il CIPE, con delibera n. 10, ha approvato il progetto preliminare del “nodo AV/AC di Verona”, con prescrizioni.

La Corte dei conti, con Delibera n. 18/2008/P del 15 dicembre 2008, ha ricusato il visto alla delibera CIPE n. 10/2008 relativa all'opera, in quanto “la programmazione della spesa per far fronte all'opera in questione si presenta allo stato indefinita e non dunque ancora matura per un atto programmatico pienamente avveduto secondo quanto richiesto dalla vigente normativa”.

A seguito dell'entrata in vigore della Legge di Stabilità 2014, che all'articolo 1 comma 76 annovera le tratte Brescia-Verona e Verona-Padova tra quelle da realizzare per lotti costruttivi, RFI ha definito gli interventi costituenti il primo lotto costruttivo dell'opera. Tale lotto comprende l'aggiornamento della progettazione definitiva della tratta Brescia-Verona già redatta dal General Contractor nel 2006 - in considerazione del tempo trascorso e delle normative intervenute - e la progettazione preliminare degli interventi infrastrutturali nel Nodo di Verona strettamente funzionali all'ingresso della nuova tratta AV, assentita tecnicamente dal CIPE nel 2008.

Il presente progetto, basato sull'aggiornamento ed attualizzazione del progetto presentato al CIPE nel 2004, è costituito quindi dalla sola prima fase funzionale dell'originario intervento di “Sistemazione del Nodo AV/AC di Verona” (ingresso ovest del nodo di Verona) e sarà avviato ad una nuova procedura autorizzatoria, ai sensi dell'art. 165 del D.Lgs. 163/2006.

I limiti d'intervento del nuovo progetto risultano i seguenti:

- Inizio intervento: Km 140+541.38 della nuova linea AV/AC Milano-Verona, coincidente con la progressiva Km 140+779.664 riferita alla tratta AV/AC Brescia-Verona (150 m circa ad ovest dell'attraversamento dell'A22)
- Fine dell'intervento: Km 148+580 della linea esistente Milano-Venezia (sistemazione della radice est di Verona Porta Nuova).

Il limite di batteria con il progetto della tratta AV/AC Brescia-Verona è da considerarsi arretrato di circa 150 m rispetto a quello assunto convenzionalmente (Autostrada A22) nelle precedenti fasi progettuali e relativi iter autorizzatori



LOTTO FUNZIONALE TRATTA BRESCIA - VERONA
NODO AV / AC DI VERONA: INGRESSO OVEST
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN09	10	R22RG	SA 00 0G 001	B	6 di 129

Tale porzione di 150m di collegamento con i lavori e le opere relativi alla tratta AV/AC è stata introdotta per consentire - nella fase di sviluppo del progetto definitivo - un miglior inserimento del tracciato AV e Indipendente Merci nei Nodi di Verona.

Gli interventi in progetto sono mirati ad un adeguato inserimento dell'infrastruttura nel territorio con benefici sugli aspetti sociali, ambientali e paesaggistici, salvaguardando aree con elevato grado naturalistico.

Gli obiettivi del Quadro di riferimento Progettuale sono stati individuati nell'illustrazione dei seguenti aspetti:

- Caratteristiche tecniche e fisiche del progetto e le aree occupate durante la fase di costruzione;
- Gli interventi di ottimizzazione dell'inserimento del tracciato nel territorio e nell'ambiente.

Per quanto riguarda l'insieme dei condizionamenti e vincoli questi sono stati trattati nell'ambito del quadro di riferimento Programmatico, nella sua parte dedicata ai rapporti con la pianificazione locale e con la disciplina di tutela ambientale.

Entrando nello specifico dei singoli punti, la descrizione delle caratteristiche tecniche e fisiche del progetto è stata improntata a fornire tutte quelle informazioni che sono strumentali allo svolgimento delle analisi raccolte nel Quadro di Riferimento Ambientale.

In tal senso, oltre alla descrizione delle caratteristiche plano-altimetriche del tracciato e delle principali opere d'arte, si è prestata particolare attenzione alla fase di costruzione.

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN09	10	R22RG	SA 00 0G 001	B	7 di 129

1.1. Documenti allegati

Si riporta di seguito l'elenco degli elaborati che, insieme alla presente relazione, costituiscono il Quadro di Riferimento Progettuale:

Tabella 1. Elenco elaborati del quadro di riferimento progettuale.

Relazione generale	I	N	0	9	1	0	R	2	2	R	G	S	A	0	0	0	G	0	0	1	A
Tavola di ubicazione cave e discariche	I	N	0	9	1	0	R	2	2	P	Z	S	A	0	0	0	G	0	0	1	A
Tavola delle mitigazioni di cantiere e esercizio 1/2	I	N	0	9	1	0	R	2	2	N	5	S	A	0	0	0	G	0	0	1	A
Tavola delle mitigazioni di cantiere e esercizio 2/2	I	N	0	9	1	0	R	2	2	N	5	S	A	0	0	0	G	0	0	2	B
Tipologico barriere fonoassorbenti	I	N	0	9	1	0	R	2	2	D	Z	S	A	0	0	0	G	0	0	1	A
Planimetria di progetto 1/4	I	N	0	9	1	0	R	2	6	P	6	C	S	0	0	0	0	0	0	1	B
Planimetria di progetto 2/4	I	N	0	9	1	0	R	2	6	P	6	C	S	0	0	0	0	0	0	2	A
Planimetria di progetto 3/4	I	N	0	9	1	0	R	2	6	P	6	C	S	0	0	0	0	0	0	3	B
Planimetria di progetto 4/4	I	N	0	9	1	0	R	2	6	P	6	C	S	0	0	0	0	0	0	4	A
Profilo longitudinale nuova linea storica	I	N	0	9	1	0	R	2	6	F	5	C	S	0	1	0	0	0	0	1	B
Profilo longitudinale nuova linea AV/AC	I	N	0	9	1	0	R	2	6	F	5	C	S	0	1	0	0	0	0	2	B

	LOTTO FUNZIONALE TRATTA BRESCIA - VERONA NODO AV / AC DI VERONA: INGRESSO OVEST STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	COMMESSA IN09	LOTTO 10	CODIFICA R22RG	DOCUMENTO SA 00 0G 001	REV. B

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il progetto, oggetto del presente studio, prevede la realizzazione dell'infrastruttura di ingresso – all'interno del nodo di Verona- della nuova tratta AV/AC Brescia-Verona. Il limite di batteria degli interventi relativi al tracciato ferroviario è posto lato Ovest Km 140+541.38 della nuova linea AV/AC Milano-Verona, coincidente con la progressiva Km 140+779.664 riferita alla tratta AV/AC Brescia-Verona (150 m circa ad ovest dell'attraversamento dell'A22). Fine dell'intervento: Km 148+580 della linea esistente Milano-Venezia (sistemazione della radice est di Verona Porta Nuova).

- realizzazione dei due nuovi binari AV/AC nel tratto compreso tra l'autostrada A22 (150 metri ovest direzione Milano in comune di Sona) e la radice ovest di Verona Porta Nuova;
- Rilocazione dei binari della linea storica in corrispondenza del suddetto tratto;
- Realizzazione di due nuovi binari relativi all'interconnessione Merci di Verona, nel tratto compreso tra l'A22 e l'innesto sulla Linea "Brennero".
- Razionalizzazione e potenziamento dei dispositivi della stazione di Verona P.N.
- Conseguenti adeguamenti /potenziamenti tecnologici per la gestione delle modifiche agli impianti esistenti e per la gestione degli impianti di nuova realizzazione.

Nel complesso l'area oggetto di realizzazione dell'infrastruttura di ingresso- all'interno del nodo di Verona- della nuova tratta AV/AC Brescia-Verona, si colloca nella Regione Veneto, interessando i territori afferenti alla provincia di Verona ed ai Comuni di Sona e di Verona. Nell'immagine sottostante si riporta un'ortofoto, estrapolata da Google Earth, in cui viene rappresentato l'intervento oggetto del presente studio.

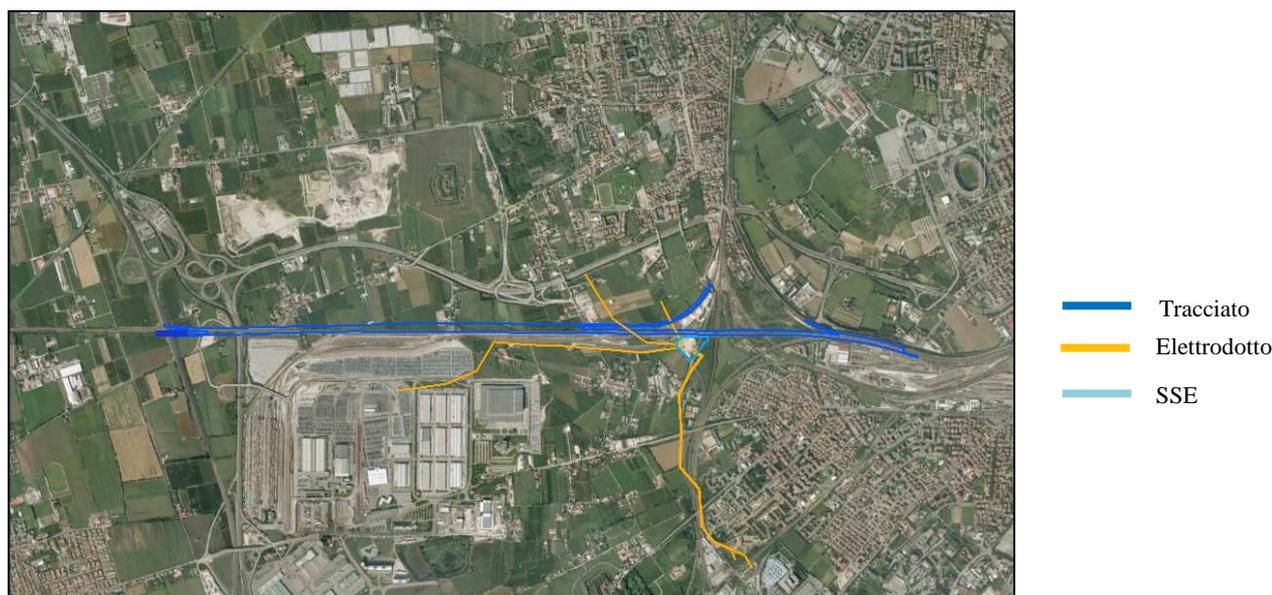


Figura 1. Inquadramento Territoriale.

	LOTTO FUNZIONALE TRATTA BRESCIA - VERONA NODO AV / AC DI VERONA: INGRESSO OVEST STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	COMMESSA IN09	LOTTO 10	CODIFICA R22RG	DOCUMENTO SA 00 0G 001	REV. B

3. DESCRIZIONE DELL'OPERA IN PROGETTO

L'attuale organizzazione dei servizi viaggiatori e merci all'interno del nodo gravita, oggi, quasi esclusivamente, sugli impianti di Verona P.N. e di Verona P.N. Scalo in quanto anche le relazioni merci di Quadrante Europa, ad eccezione di quelle "dirette" delle linee "Bologna/Mantova e Brennero", impegnano lo scalo di Verona P.N. con un utilizzo di "testa".

Anche i servizi viaggiatori "passanti" della direttrice Bologna - Brennero utilizzano la stazione di Verona P.N. come stazione di testa, con conseguenti "criticità" di circolazione dovute alle interferenze a raso ed alla bassa velocità delle stesse (30Km/h).

Inoltre, i treni viaggiatori attestati delle direttrici Brennero, Milano, Bologna e Mantova, utilizzando i binari "alti" della stazione di Porta Nuova, presentano anch'essi delle criticità per interferenze con la circolazione merci nella zona gestita dall'apparato di cabina "C" di Verona P.N. Scalo, punto dove i "collegamenti interni di nodo" delle suddette direttrici hanno la "radice" comune.

Con la realizzazione degli interventi di potenziamento previsti dal progetto in esame, l'organizzazione di nodo dei servizi viaggiatori e merci subirà le seguenti variazioni:

- i servizi viaggiatori di rete Milano – Verona – Padova, ES e I.C., sui binari IV e VI di stazione;
- i servizi viaggiatori di rete Milano – Verona – Padova , Regionali ed interregionali saranno ricevuti su I e II binario di stazione e si richiederanno a 60 km/h sui binari IV e VI di stazione che rappresentano i binari di corretto tracciato della linea per Padova;
- i servizi attestati della direttrice Brennero potranno utilizzare i nuovi binari attestati lato Ovest; c'è da segnalare un promiscuità con i servizi regionali ed interregionali della direttrice Padova/venezia
- le relazioni merci passanti Milano/Bologna – Verona – Padova come situazione attuale con passaggio attraverso lo scalo di VR PN scalo;
- i servizi viaggiatori di rete (ES, I.C.) Bologna - Brennero, continueranno ad utilizzare la stazione di Verona P.N. come stazione di testa, come nella situazione attuale;
- i servizi viaggiatori attestati delle direttrici Bologna e Mantova continueranno ad attestare come in situazione attuale

L'offerta futura è evidenziata nella figura sottostante, per tratte significative interne di nodo, coerentemente con la suddivisione dell'offerta attuale.

Le diverse "direttrici" interne di nodo e l'utilizzazione dei binari di collegamento sono evidenziate nello schema funzionale di progetto, riportato in figura sottostante.

Il modello di esercizio posto alla base del presente progetto tiene conto dei seguenti riferimenti:

- al modello di esercizio della tratta AV/AC Brescia – Verona;

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN09	10	R22RG	SA 00 0G 001	B	10 di 129

- alla situazione di carico attuale per le linee di adduzione da Sud (Bologna/Mantova);
- ad una situazione di saturazione della linea Brennero.



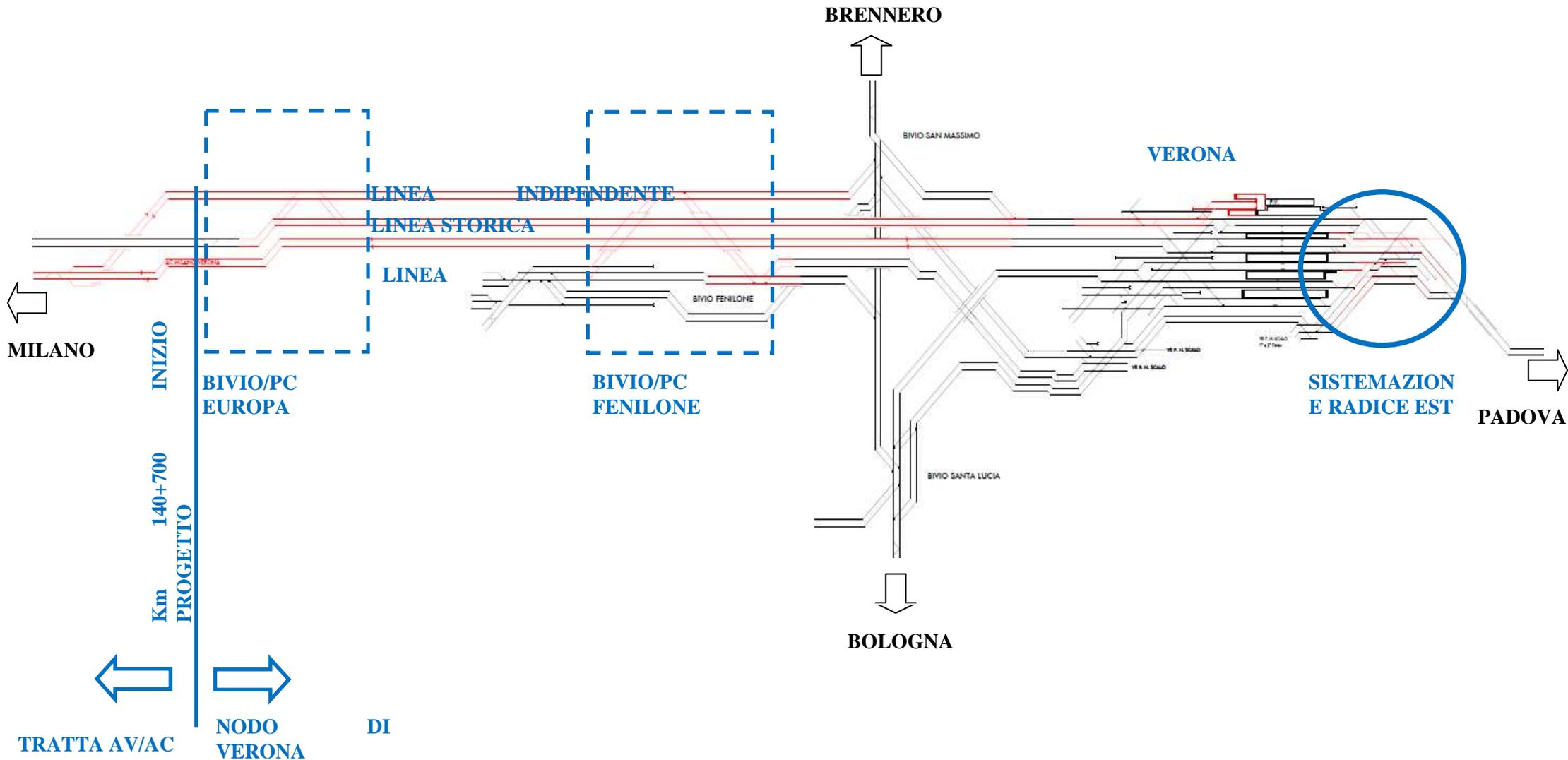
LOTTO FUNZIONALE TRATTA BRESCIA - VERONA

NODO AV / AC DI VERONA: INGRESSO OVEST

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN09	10	R22RG	SA 00 0G 001	B	11 di 129





LOTTO FUNZIONALE TRATTA BRESCIA - VERONA

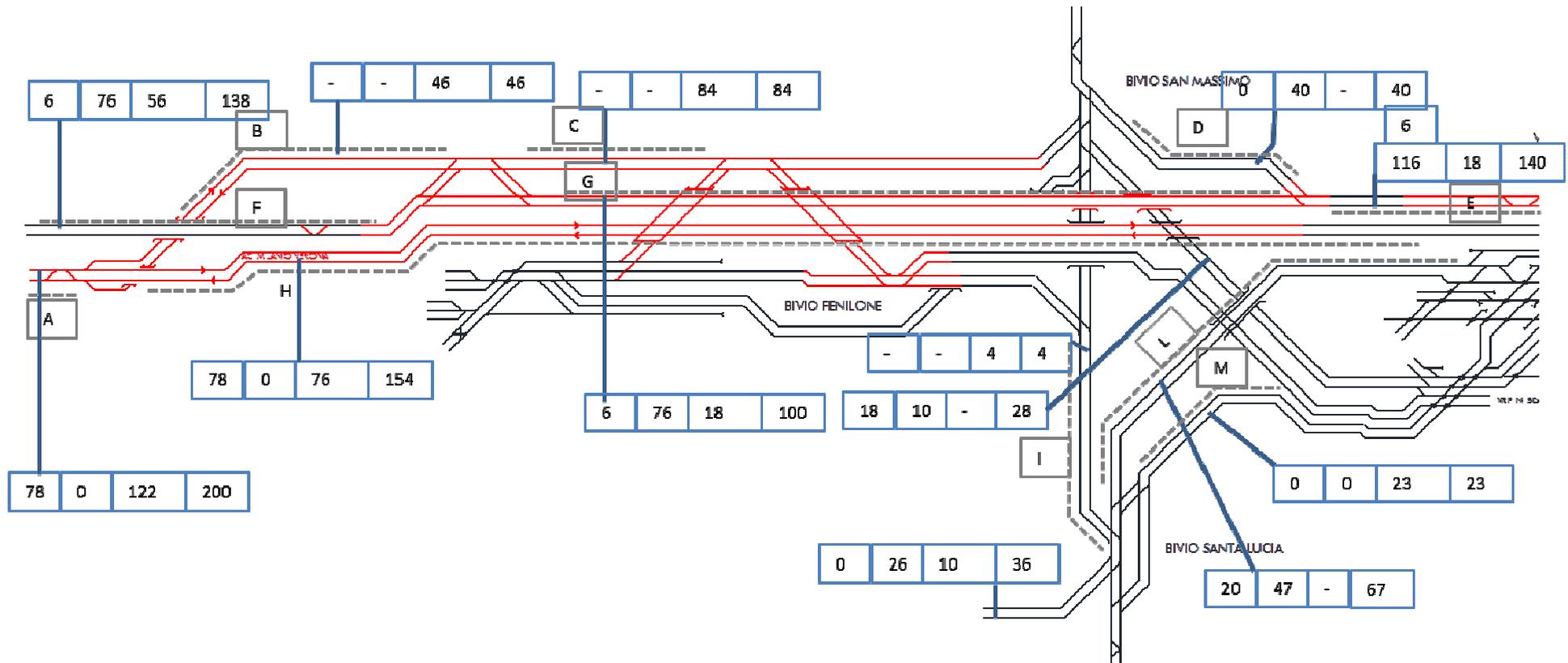
NODO AV / AC DI VERONA: INGRESSO OVEST

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN09	10	R22RG	SA 00 0G 001	B	12 di 129

ES+IC	REG	MERCI	TOT
-------	-----	-------	-----



	LOTTO FUNZIONALE TRATTA BRESCIA - VERONA NODO AV / AC DI VERONA: INGRESSO OVEST STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	COMMESSA IN09	LOTTO 10	CODIFICA R22RG	DOCUMENTO SA 00 0G 001	REV. B

3.1. Caratteristiche tecniche del progetto

3.1.1. Descrizione del progetto di tracciato ferroviario

Scopo dell'intervento è l'inserimento dei nuovi binari AV/AC provenienti da Brescia e dell'interconnessione merci nel Nodo di Verona.

Il limite di batteria degli interventi relativi al tracciato ferroviario è posto lato Ovest Km 140+541.38 della nuova linea AV/AC Milano-Verona, coincidente con la progressiva Km 140+779.664 riferita alla tratta AV/AC Brescia-Verona (150 m circa ad ovest dell'attraversamento dell'A22). Fine dell'intervento: Km 148+580 della linea esistente Milano-Venezia (sistemazione della radice est di Verona Porta Nuova).

Gli interventi consistono principalmente nella realizzazione di:

- nuova linea Storica MI-VE;
- linea AV/AC MI-VE;
- linea indipendente merci (interconnessione merci AV);
- raccordo tra la linea indipendente merci e Verona P.N.;
- sistemazione della radice Est di Verona P.N.

3.1.2. NUOVA LINEA STORICA MI-VE

L'intervento inizia 150 metri a Ovest del cavalcavia dell'autostrada A22 da dove i due binari, proseguendo verso Est, iniziano a lasciare il sedime dell'attuale linea storica per ubicarsi a Nord della stessa.

Tra i Km 0+013 e 0+199 circa è presente una doppia comunicazione P/D a 60 Km/h, inoltre tra i Km 0+471 e 0+792 sono presenti i deviatori (60/400/0.094 e I 60 0.094-0.12) relativi a due doppie comunicazioni tra la nuova linea storica e i binari dell'indipendente merci.

I binari proseguono paralleli a quelli dell'attuale linea storica e vengono sottopassati (ai Km 2+00 e 2+400 circa) dal collegamento tra la linea indipendente merci e il Q.E. e dal raccordo tra l'indipendente merci e Verona P.N.

Dopo aver sovrappassato i raccordi ferroviari esistenti tra il bivio San Massimo (ubicato a Nord del nodo ferroviario di Verona) e il Q.E, il bivio Santa Lucia (direzione BO) e Verona Scalo, la nuova linea storica confluisce mediante bivio a 60 Km/h, in corretto tracciato, sugli attuali binari della linea Verona – Brennero al Km 5+200 circa della stessa (Km 3+900 circa PK di progetto della nuova linea storica MI-VE).

	LOTTO FUNZIONALE TRATTA BRESCIA - VERONA NODO AV / AC DI VERONA: INGRESSO OVEST STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	COMMESSA IN09	LOTTO 10	CODIFICA R22RG	DOCUMENTO SA 00 0G 001	REV. B

La linea Verona-Brennero, dopo l'allaccio in deviatore al bivio con la nuova linea storica MI-VE, prosegue verso Nord sul sedime attuale.

Entrambe le linee Verona-Brennero e nuova storica MI-VE entrano in stazione di Verona P.N. sui binari 1 e 3.

3.1.3. LINEA AV/AC MI-VE

L'intervento inizia a circa 150 metri ovest del cavalcavia dell'autostrada A22, dove i nuovi binari AV/AC, ubicati a Sud della linea storica attuale, si collegano a quelli oggetto del progetto di linea Brescia-Verona e proseguono verso Est posizionandosi in prossimità del sedime dell'attuale linea storica.

La nuova linea viene sottopassata ai Km 142+650 e 143+150 circa dal collegamento tra la linea indipendente merci e il Q.E. e dal raccordo tra l'indipendente merci e Verona P.N.

Dopo aver sovrappassato i raccordi ferroviari esistenti tra il bivio San Massimo, il Q.E. e il bivio Santa Lucia, la linea AV/AC confluisce sull'attuale linea storica al Km 145 circa (PK linea storica attuale).

La linea AV/AC entra quindi in stazione sui binari 4 e 6, che poi proseguono lato VE in corretto tracciato.

3.1.4. LINEA INDIPENDENTE MERCI

Il limite di batteria dell'intervento su questa linea è al Km 2+080 circa (come per le altre linee in prossimità del cavalcavia dell'autostrada A22), dove i binari, ubicati a Nord delle linee storica e AV/AC, si allacciano a quelli provenienti dal bivio con la linea AV/AC, oggetto del progetto di linea Brescia-Verona.

Tra i Km 2+650 e 2+800 sono presenti i deviatori (60/400/0.094 e I 60 0.094-0.12) relativi a due doppie comunicazioni tra la nuova linea storica e i binari dell'indipendente merci.

Tra i Km 4+160 e 4+400 sono presenti i deviatori relativi al collegamento tra la linea indipendente merci e il Q.E. e al raccordo tra l'indipendente merci e Verona P.N.

La linea confluisce al Km 5+296 circa (PK di progetto) sull'attuale raccordo merci bivio San Massimo - bivio Fenilone.

3.1.5. RACCORDO TRA LINEA INDIPENDENTE MERCI E VERONA P.N.

Il raccordo parte dal Km 4+360 circa della linea indipendente merci, sottopassa la nuova linea storica e la linea AV/AC per confluire al nuovo bivio Fenilone, da cui si allaccia al raccordo esistente tra il bivio Fenilone e Verona Scalo/P.N.

3.1.6. SISTEMAZIONE PRG DI VERONA P.N.

E' prevista una parziale sistemazione dell'impianto di Verona Porta Nuova, con realizzazione di 2 nuovi binari tronchi ad ovest del FV, e la riorganizzazione dei binari alti di stazione con inserimento di due nuovi marciapiedi.

3.1.7. CARATTERISTICHE TECNICHE

Pendenza massima	<p>Nuova Linea storica 12.25 ‰</p> <p>Linea AV/AC 12.17 ‰</p> <p>Linea indipendente merci 12.25 ‰</p> <p>Raccordo linea ind. Merci – Verona P.N. 8.57 ‰</p>
Velocità di tracciato	<p>Nuova Linea storica 105/150/160 Km/h</p> <p>Linea AV/AC 150/160 Km/h</p> <p>Linea indipendente merci 60/100 Km/h</p> <p>Raccordo linea ind. Merci – Verona P.N. 60 Km/h</p> <p>Binari 4° e 6° lato Est 70 Km/h</p>
Raggio minimo planimetrico	<p>Nuova Linea storica 890 m</p> <p>Linea AV/AC 3400 m</p> <p>Linea indipendente merci 400 m</p> <p>Raccordo linea ind. Merci – Verona P.N. 330 m</p> <p>Binari 4° e 6° lato Est 324 m</p>
Raggio minimo altimetrico	<p>Nuova Linea storica 5000 m</p> <p>Linea AV/AC 7900 m</p> <p>Linea indipendente merci 3500 m</p> <p>Raccordo linea ind. Merci – Verona P.N. 2300 m</p>
Profilo minimo degli ostacoli	P.M.O. 5
Sagoma cinematica	C

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN09	10	R22RG	SA 00 0G 001	B	16 di 129

Interasse binari	Nuova Linea storica 4.00 m Linea AV/AC 4.00 m Linea indipendente merci 4.00 m
Rango di velocità	A, B, C, P
Accelerazione max non compensata	0.6 m/sec ²
Massima sopraelevazione in curva	160 mm

	LOTTO FUNZIONALE TRATTA BRESCIA - VERONA NODO AV / AC DI VERONA: INGRESSO OVEST STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	COMMESSA IN09	LOTTO 10	CODIFICA R22RG	DOCUMENTO SA 00 0G 001	REV. B

3.1.8. OPERE CIVILI

Di seguito si descrivono le opere principali previste in progetto.

3.1.8.1. RILEVATI

I rilevati, realizzati sia in affiancamento che ex-novo, saranno costituiti partendo dall'alto verso il basso da:

- sovrastruttura ferroviaria;
- strato di sub-ballast costituito da conglomerato bituminoso dello spessore di 12 cm o misto cementato dello spessore di 20 cm;
- uno strato supercompattato dello spessore maggiore o uguale a 30 cm di materiale che, una volta compattato, possa raggiungere un modulo di deformabilità pari a 80 MPa (da prova di carico su piastra). Lo strato di supercompattato è conformato "a schiena d'asino" con pendenza del 3%, onde consentire lo smaltimento delle acque meteoriche;
- per la formazione della restante parte del rilevato si prevede di utilizzare terre classificabili come A1-a, A1-b, A3 e A2-4 della Classificazione CNR-UNI (secondo norma CNR UNI 10006), escludendo materiali di qualità inferiore. Il modulo di deformazione alla sommità non deve essere inferiore a 40 MPa (da prova di carico su piastra).

Il rilevato è previsto con scarpa di pendenza 2/3. Nel caso di rilevati alti ($H > 6.00$ m), si dovranno realizzare banche di larghezza minima 2.00 m ogni 6.00 m di altezza del rilevato. La banca sarà inclinata del 3% verso il corpo del rilevato. La banca dovrà essere inserita solo nel caso in cui risulti necessaria per la stabilità del rilevato e in tal caso la sua altezza non dovrà essere inferiore ad 1 m; inoltre, la zona di transizione per raggiungere la quota del terreno naturale dovrà esaurirsi in pochi metri.

I cedimenti del rilevato ammessi dopo la consegna dell'opera all'esercizio dovranno essere inferiori a 5 cm in dieci anni.

3.1.9. OPERE D'ARTE

Di seguito si descrivono le principali opere d'arte previste in progetto.

GA01 e GA02 – INTERFERENZE VIARIE CON AUTOSTRADA A22

In progetto è prevista la realizzazione di due gallerie, necessarie a risolvere le interferenze tra le linee Indipendente Merci e Alta Capacità MI-VR in progetto e l'autostrada A22. Al fine di evitare la messa fuori servizio delle corsie autostradali, l'attuale galleria a servizio della linea storica verrà opportunamente allungata per consentire la realizzazione delle deviazioni delle corsie stradali stesse.

Si prevede la realizzazione delle gallerie come scatolari gettati in opera.

VI01 e VI02 – PONTE CASON

L'interferenza tra la linea attuale MI-VE e Via Cason è risolta con un attraversamento realizzato mediante la costruzione di un manufatto coprente una luce di circa 12m. Il manufatto consente l'attraversamento anche ad una traversa di via Cason, che corre lungo la ferrovia e porta alla frazione Pincherle.

Per il ripristino viario di Via Cason vengono previsti due ponti ferroviari, in affiancamento al manufatto esistente, a servizio della nuova linea AV/AC MI-VE (a sud) e la nuova linea Indipendente merci (a nord).

Il ponte di via Cason Nord (linea Indipendente Merci) presenta uno sviluppo pari a 14m. La realizzazione di tale struttura deve essere preceduta dalla demolizione della parte di scatolare che consente l'attraversamento alla strada per Pincherle, che sarà quindi deviata su un nuovo tracciato. In particolare, il nuovo attraversamento verrà realizzato con un impalcato a travi incorporate con luce libera tra gli appoggi pari a 14.11m e larghezza 11.1m.

Il ponte di via Cason Sud (linea AC/AV) presenta uno sviluppo pari a 15m. L'attraversamento della linea ad alta Capacità verrà realizzato con un impalcato a travi incorporate con luce libera tra gli appoggi pari a 14m e larghezza 12.6m.

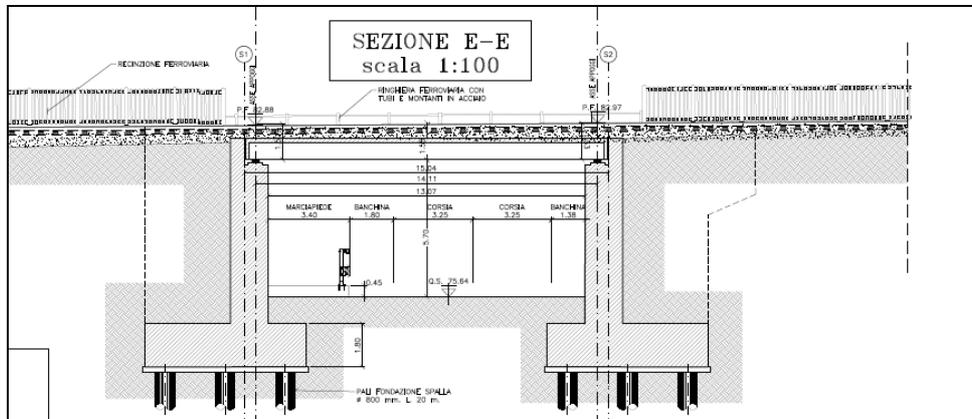


Figura 2. Ponte Cason Nord Sezione E-E

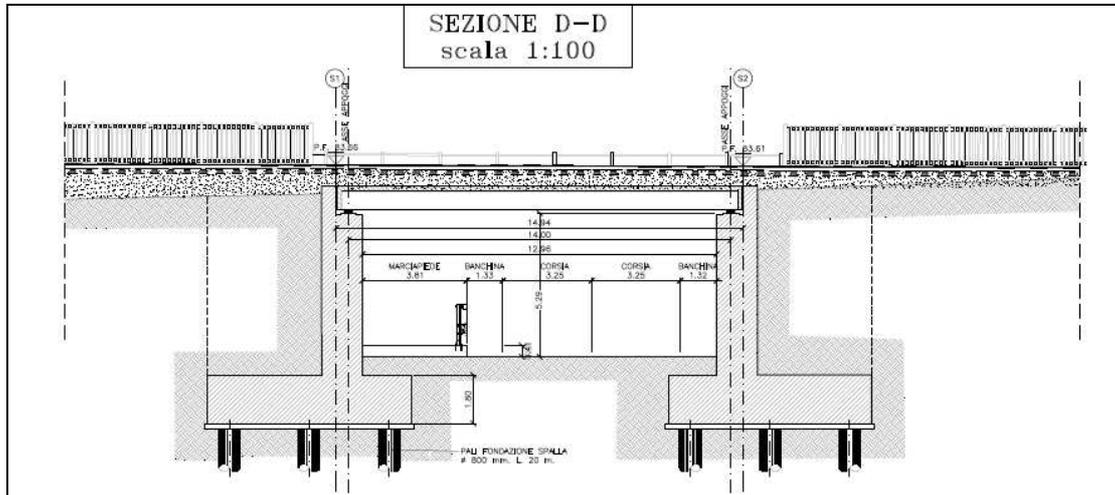


Figura 3. Ponte Cason Sud Sezione D-D

SL01 – SOTTOVIA TANGENZIALE

Viene previsto l'ampliamento dell'attuale sottovia ferroviario della tangenziale ovest di Verona, che si rende necessario in quanto la realizzazione della nuova direttrice ad alta capacità e della linea indipendente merci portano il sottovia attuale ad essere insufficiente a coprire la nuova area di attraversamento.

Attualmente l'opera costituisce la sede della sola linea storica MI-VE, della Via Cason (Nord) e di una strada secondaria di accesso alla zona ferroviaria (Via Cason Sud). Mentre la nuova linea storica MI-VE risulta, nel progetto, solo leggermente spostata rispetto alla vecchia posizione e comunque sempre centrata sul manufatto, le linee AC e merci (poste rispettivamente a sud e a nord della linea MI-VE) si trovano ad attraversare la tangenziale S.P.62 nelle zone laterali o immediatamente esterne alla sagoma attuale del sottovia.

Data la particolare rilevanza della viabilità in oggetto e la sensibile vicinanza dello svincolo autostradale al punto d'interferenza, è stata verificata e scartata la soluzione che prevede l'adeguamento del sottovia con un ulteriore prolungamento dei due manufatti esistenti lato nord. Infatti, questa soluzione progettuale ridurrebbe sensibilmente il "cannocchiale visivo" nella direzione dello svincolo.

Si prevede un intervento in cui i due fornici siano allungati della porzione strettamente necessaria a consentire l'attraversamento alle tre linee ferroviarie e della via Cason Sud e la viabilità a nord sia risolta mediante la realizzazione di un'opera indipendente, dedicata a tale funzione, costituita da un unico impalcato a scavalcare entrambi i sensi di marcia. Pertanto si prevede di realizzare un impalcato in sezione mista acciaio-clc di larghezza pari a 11.4m, di spessore strutturale massimo pari a 3m e di lunghezza di attraversamento pari a 45m.

GA03 – GALLERIA EUROPA 1

In progetto è prevista la realizzazione di un'opera di scavalco funzionale alla risoluzione dell'interferenza tra la nuova linea storica MI-VE e la linea AC/AV in progetto ed il tratto di linea merci di raccordo tra il Quadrante

	LOTTO FUNZIONALE TRATTA BRESCIA - VERONA NODO AV / AC DI VERONA: INGRESSO OVEST STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	COMMESSA IN09	LOTTO 10	CODIFICA R22RG	DOCUMENTO SA 00 0G 001	REV. B

Europa ed il Brennero. Si rende dunque necessario un intervento che consenta di raccordare la linea indipendente merci con la linea di collegamento al Quadrante Europa.

I tracciati della nuova direttrice ad alta capacità e della nuova linea storica hanno direzione ovest-est e sono pressoché paralleli. Attraversano il tratto di raccordo, inclinato di circa 26° rispetto alla linea storica attuale, con un doppio manufatto di scavalco ferroviario.

La costruzione dello scavalco è accompagnata dalla costruzione di due rilevati, posti rispettivamente ad Est e a Ovest, che, in corrispondenza degli imbocchi, devono essere sorretti da muri di sostegno ottenuti prolungando le pareti della galleria.

Si prevede di realizzare la galleria in cemento armato gettato in opera. Ad accompagnare l'attraversamento di ciascuna delle due linee sono previsti due tronchi ciechi (provvisi di aperture per l'accesso del personale autorizzato), che contribuiranno a conferire rigidità all'intera struttura. La larghezza netta di ciascuna galleria va da 6.64m a 10.85m. L'altezza fuori terra è pari a 9.0m circa e la struttura si fonda su una suola in c.a. di spessore 1.4m, disposta su pali Φ800 lunghi 20m.

SL02 e NV03 – SOTTOVIA E ADEGUAMENTO VIA CARNIA

Lungo il tratto di linee ferroviarie posto ad ovest dell'attuale sottopasso di Via Carnia, è stata realizzata un'opera di sottovia della linea di raccordo merci Brennero-Quadrante Europa, di nuova costruzione. Tale opera, costituita da due manufatti, non contigui, risulta quindi un primo tratto del sottovia sostitutivo di via Carnia, da completare nell'ambito di questo progetto.

I due manufatti sono caratterizzati dalla stessa quota di fondazione ma da differente quota di intradosso della soletta superiore: la distanza tra i due manufatti è di circa 3.8m.

L'intervento è collocato in corrispondenza della progressiva chilometrica 142+964 della linea AV/AC. Si prevede di realizzare uno scatolare a due canne, in prosecuzione del tratto esistente precedentemente realizzato. Lo scatolare di nuova costruzione verrà realizzato come elemento unico.

La viabilità verrà ad essere ricostituita mediante la realizzazione di una rotatoria a nord e un raccordo con innesto a T a sud. La sede stradale sarà di categoria D.

GA04 – GALLERIA EUROPA 2

La realizzazione dell'opera di scavalco GA04 è necessaria a risolvere l'interferenza tra la nuova linea storica e la linea AC in progetto e il nuovo raccordo che collega il futuro nuovo scalo merci con Verona P.N.

Il progetto di sistemazione del nodo AV/AC di Verona prevede di spostare il tracciato attuale della linea MI-VE e di inserire in questo tratto i nuovi binari veloci ed i nuovi merci, rispettivamente a sud ed a nord della nuova linea storica.

La costruzione dello scavalco è accompagnata dalla costruzione di due rilevati, posti rispettivamente ad Est e a Ovest, che, in corrispondenza degli imbocchi, devono essere sorretti da muri di sostegno ottenuti prolungando le pareti della galleria.

La larghezza netta della galleria va da 12.12m a 13.35m. L'altezza fuori terra è pari a 8.61m circa e la struttura si fonda su una suola in c.a. di spessore 1m, disposta su pali $\Phi 800$ lunghi 20m.

IV01 – CAVALCAFERROVIA VIA FENILON

L'intervento è collocato in corrispondenza della progressiva chilometrica 143+818 della linea AV/AC. Si tratta di un viadotto ubicato a circa 38 m ad est dell'attuale manufatto.

Il progetto prevede, in questa zona, lo spostamento a nord della linea storica su nuova sede e l'inserimento della nuova linea Alta Capacità MI-VE sull'attuale sedime della storica. Il nuovo assetto ferroviario interferisce con il manufatto esistente di via Fenilon: è pertanto necessario prevederne la sostituzione attraverso la realizzazione di una nuova opera di scavalco e la demolizione dell'esistente.

La soluzione progettuale proposta prevede la costruzione del nuovo cavalcavia in affiancamento all'attuale: ciò consente di limitare le soggezioni all'esercizio ferroviario delle linee esistenti e di mantenere l'agibilità della strada che le sovrappassa per l'intera durata dei lavori.

Sul cavalcavia sarà definitivamente deviata Via Fenilon, previa costruzione dei rilevati necessari al mantenimento di un corretto andamento altimetrico per il nuovo tracciato dell'asse stradale.

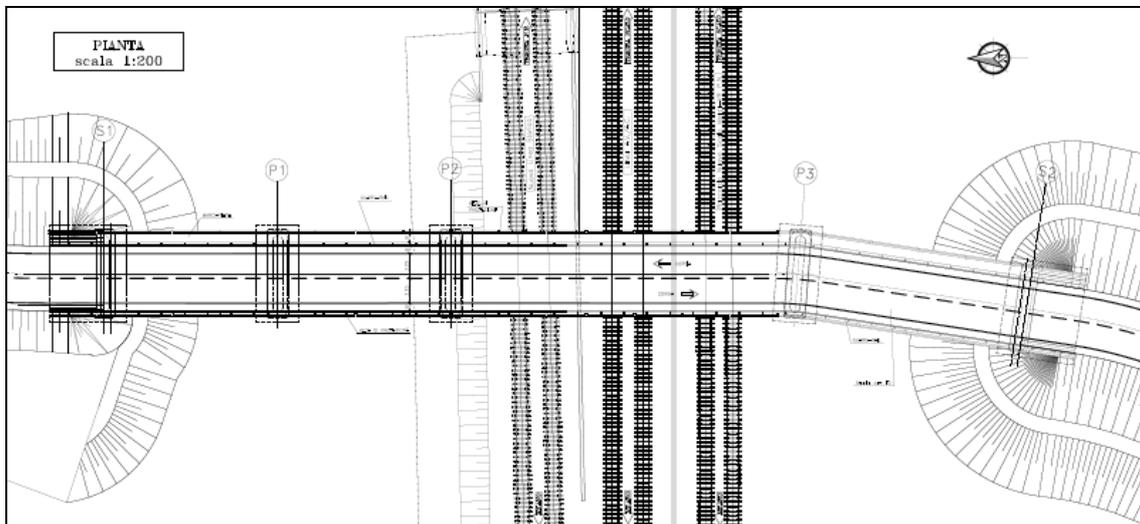


Figura 4. Cavalca-ferrovia Via Fenilon – Pianta 1:200

VI03 – PONTE BRENNERO

L'intervento è collocato tra le progressive chilometriche 3+164 e 3+189 della nuova linea storica e presenta uno sviluppo pari a 25m. Si tratta di un viadotto posto a Nord dell'attuale interferenza della linea storica con la linea Bologna-Brennero.

Il progetto del tracciato prevede infatti, in questa zona, lo spostamento a nord della linea storica su una nuova sede e l'inserimento della nuova linea Alta Capacità MI-VE sull'attuale sedime della storica. Tale nuovo assetto

ferroviario comporta anche l'adeguamento dell'opera di scavalco esistente ad accogliere la nuova sede dei binari veloci, che risultano traslati a nord rispetto alla posizione dei binari esistenti. A tal fine si prevede la demolizione del muretto lato nord e la realizzazione di una passerella metallica, per il passaggio pedonale. Per la nuova sede della linea storica, invece, si prevede la costruzione di un ponte in c.a.p. di luce pari a 25m.

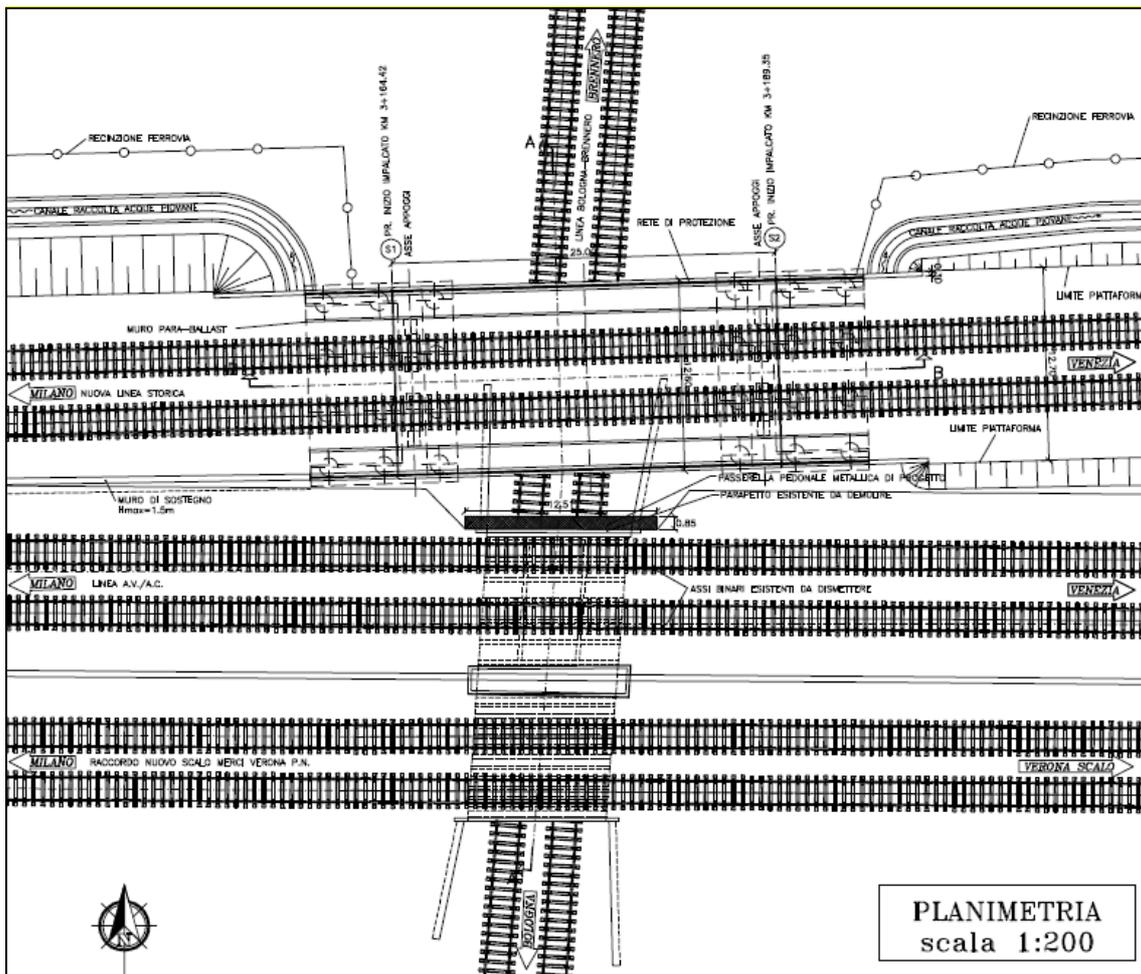


Figura 5. Ponte Brennero – Pianta 1:200

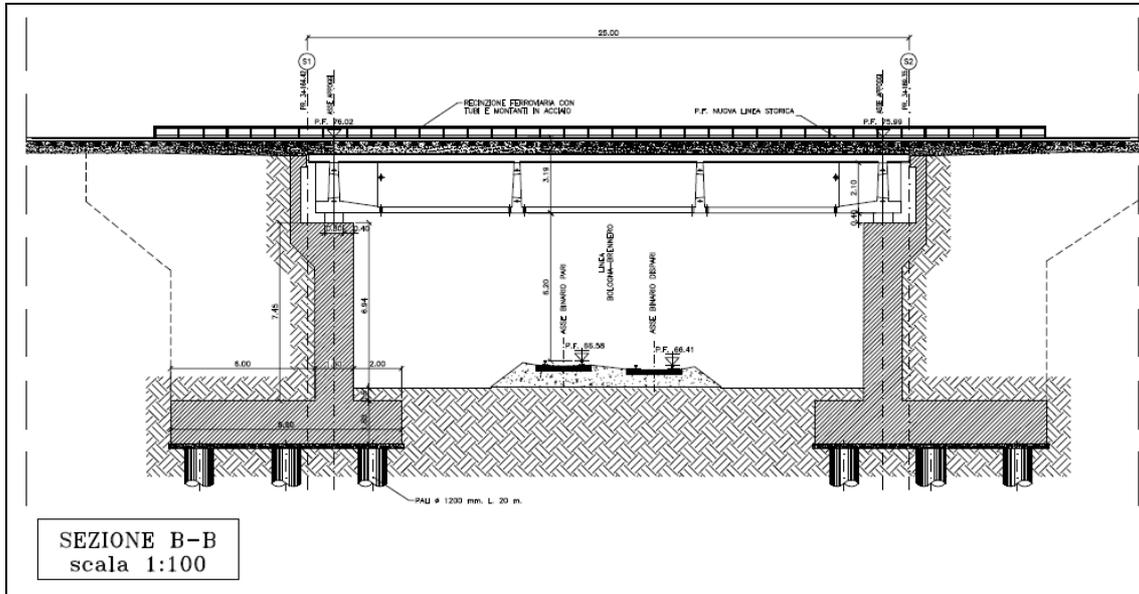


Figura 6. Ponte Brennero Sezione B-B

VI04 – PONTE SUL CANALE S. GIOVANNI

L'intervento è collocato tra le progressive chilometriche 3+237 e 3+247 della nuova linea storica e presenta uno sviluppo pari a 10m. Si tratta di un ponte disposto a Nord dell'attuale manufatto della linea ferroviaria MI-VE sul Canale San Giovanni. L'intervento in progetto prevede l'inserimento dei binari veloci MI-VE sulla sede attuale della linea storica e la realizzazione di una nuova sede a nord per la variante alla linea storica.

In particolare, l'attraversamento del canale da parte della nuova linea storica verrà realizzato con un impalcato a travi incorporate con luce libera tra gli appoggi pari a 10m e larghezza 12.6m. L'ingombro in pianta dell'elemento è pari a circa 12.6x11m. Esso presenta uno sghembo, rispetto all'asse delle spalle di circa 14°, dovuto alla non ortogonalità tra il canale e il tracciato e una obliquità rispetto all'asse della linea di circa 2°.

Tale nuovo assetto ferroviario comporta anche l'adeguamento dell'opera di scavalco esistente ad accogliere la nuova sede dei binari veloci, che risultano traslati a nord rispetto alla posizione dei binari esistenti. A tal fine si prevede la demolizione del muretto lato nord e la realizzazione di una passerella metallica, per il passaggio pedonale.

Le fondazioni delle spalle vengono coadiuvate da micropali, ossia pali di piccolo diametro la cui realizzazione avviene mediante perforazione, iniezione di fanghi bentonitici per il sostegno delle pareti in terra e inserimento di armatura tubolare, diametro 193.7 con iniezione di calcestruzzo in pressione.

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN09	10	R22RG	SA 00 0G 001	B	24 di 129

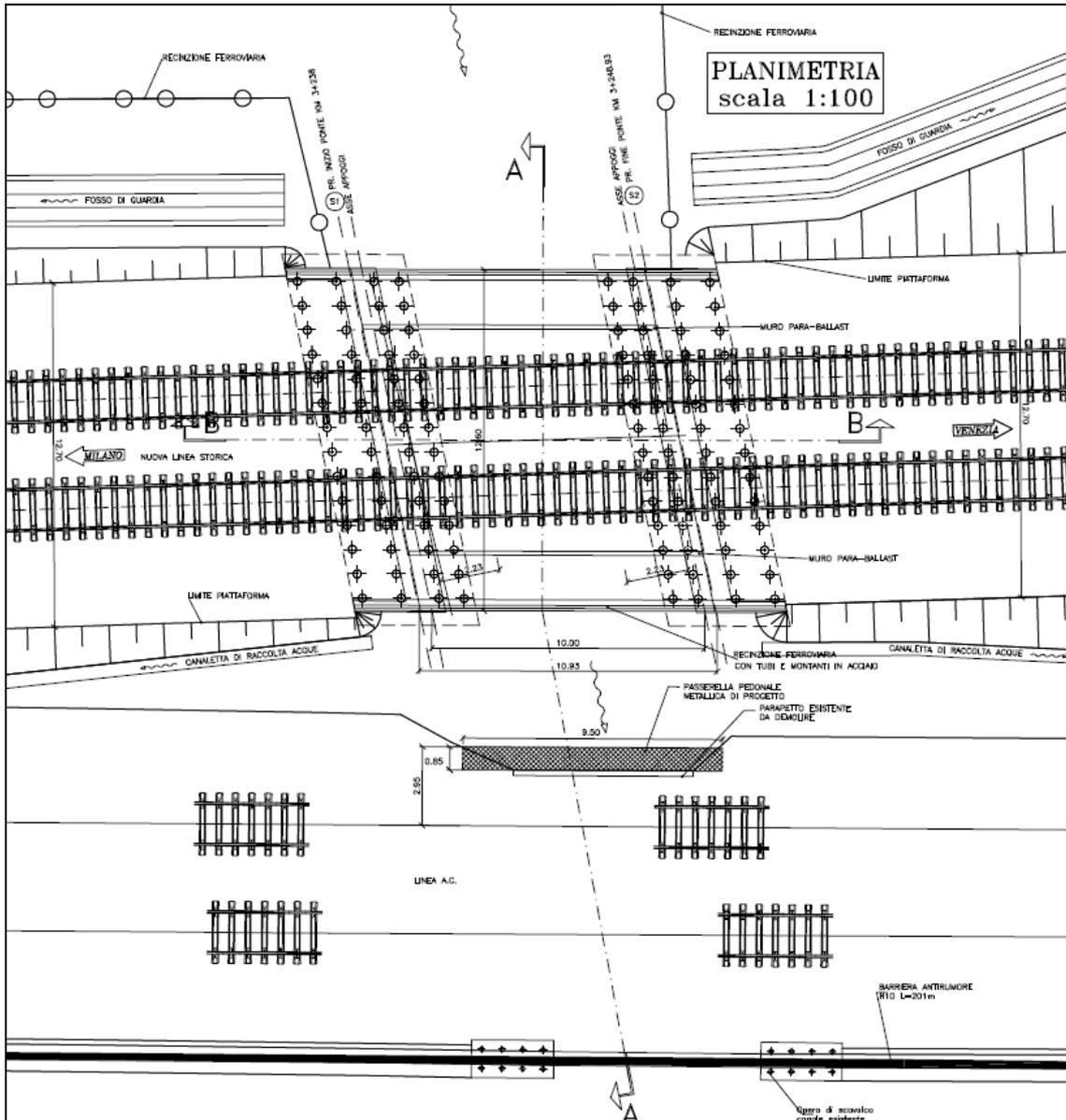


Figura 7. Ponte sul Canale San Giovanni – Pianta 1:100

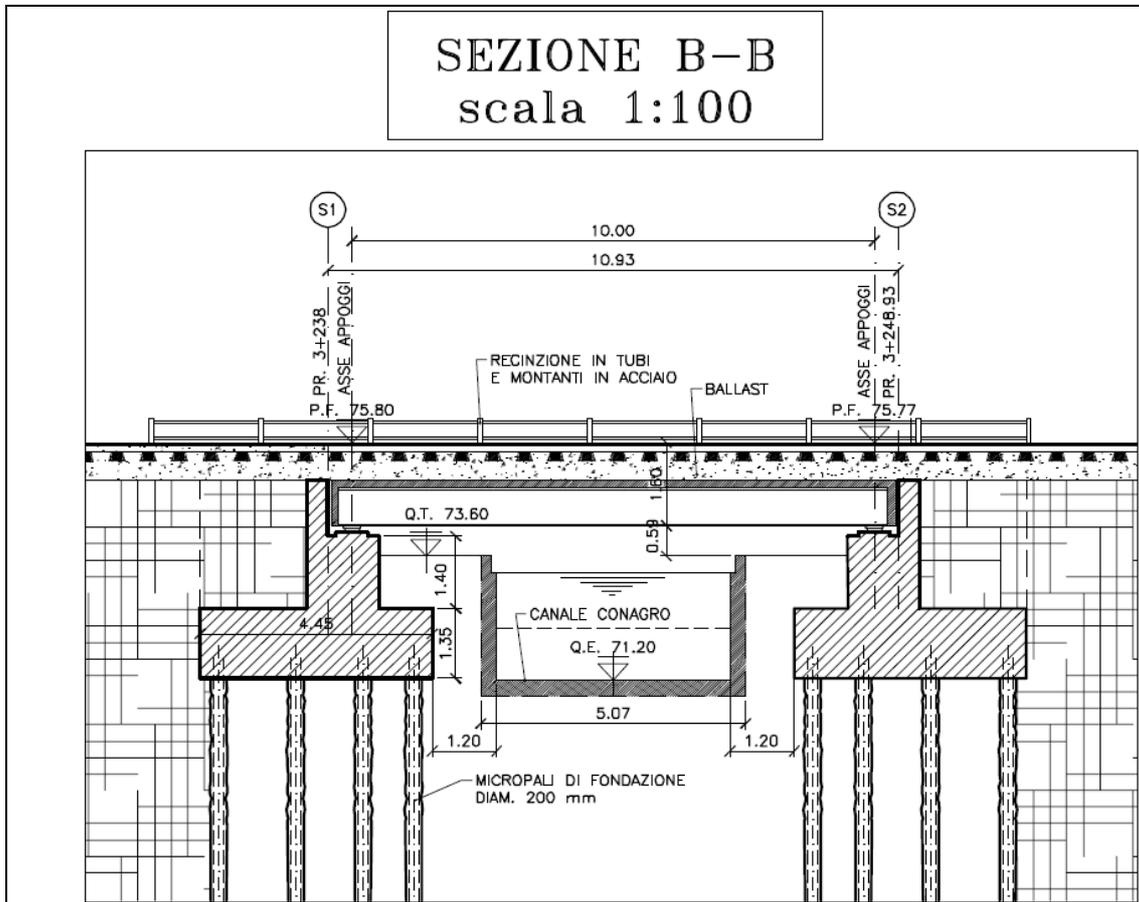


Figura 8. Ponte Canale sul San Giovanni Sezione B-B

GA06 – GALLERIA S. MASSIMO

L'intervento è collocato tra le progressive chilometriche 3+417 e 3+438 della linea storica e presenta uno sviluppo pari a 21m. La galleria artificiale oggetto della presente relazione è disposta in corrispondenza dell'interferenza del tracciato della nuova linea storica con la linea Brennero - Verona Scalo.

La costruzione dello scavalco è accompagnata dalla realizzazione di due rilevati, posti rispettivamente ad est e a ovest, che, in corrispondenza degli imbocchi, devono essere sorretti da muri di sostegno ottenuti prolungando le pareti della galleria. Pur trattandosi, quindi, di una struttura fuori terra, essa è gravata dalla spinta del terreno. L'ingombro massimo in pianta dell'opera di scavalco è 30.6x15.4m, mentre la larghezza netta della galleria è pari a 13.02m. L'altezza netta interna è 7.4 m circa.

SL04 – SOTTOVIA VIA ALBERE

L'intervento è collocato in corrispondenza della progressiva chilometrica 3+735 della linea storica.

Il progetto di sistemazione del Nodo AV/AC di Verona prevede che gli attuali binari della storica, rimanendo nella medesima posizione planimetrica, diventino la nuova linea AV/AC mentre la linea storica MI-VE viene tralata verso nord rispetto all'esistente.

Per quanto sopra, l'intervento sull'opera esistente consiste in un ampliamento lato nord con un portale in c.a..

In particolare, l'attraversamento della linea storica verrà realizzato con un prolungamento di sviluppo pari a 17.7m circa. Si prevede che il tratto a portale in c.a. appoggi su fondazioni a plinto zoppo con sottofondazioni costituite da pali.

A causa della viabilità stradale presente, della linea di collegamento con il Brennero lato nord e di un accesso privato lato sud, costituito da un impalcato con relative spalle ai margini della stessa via Albere, risulta eccessivamente complessa la cantierizzazione - senza creare soggezione al traffico stradale - per la realizzazione di uno scatolare adiacente a quello esistente che funga da pista ciclo-pedonale. Per tali ragioni si è preferito, in questa fase progettuale, prevedere il solo prolungamento del sottovia esistente come indicato nei capoversi precedenti.

VI05– VIADOTTO BOLOGNA

Verrà demolito il manufatto ferroviario esistente sulla linea Bologna Verona e ricostruito nella medesima posizione senza alcuna variazione piano altimetrica

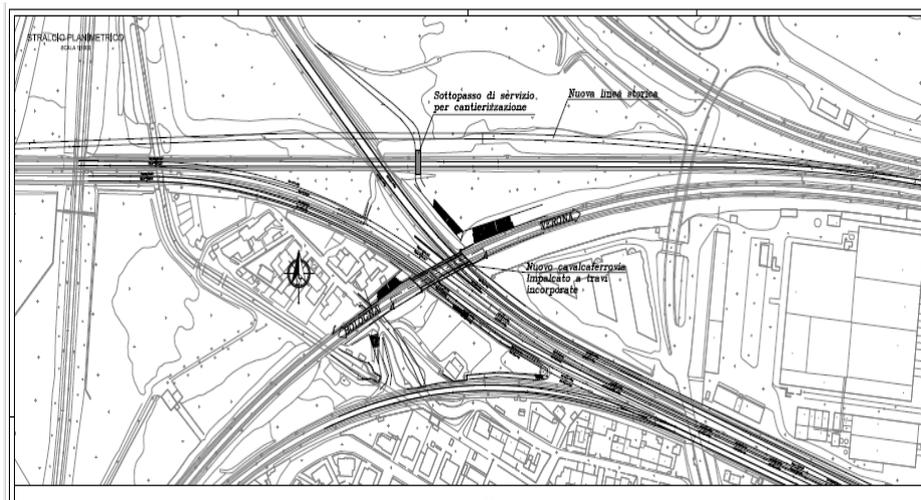


Figura 9. Viadotto Bologna ubicazione

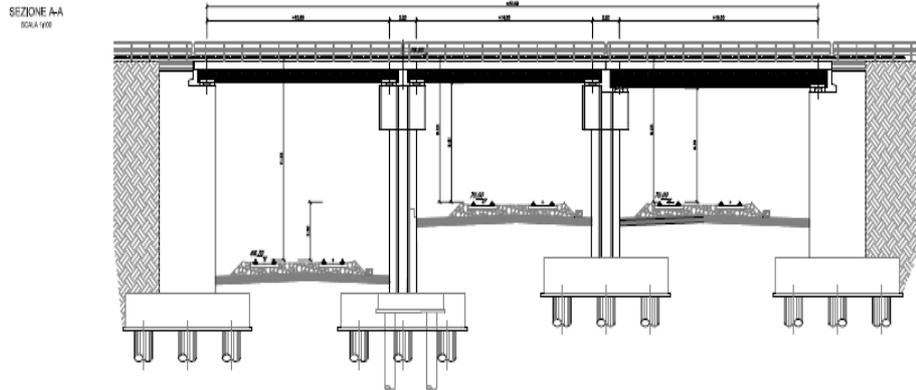


Figura 10. Viadotto Bologna sezione

FV01 – SISTEMAZIONE A PRG DI VERONA PORTA NUOVA

A Ovest del F.V., in adiacenza al binario 1, saranno realizzati 2 binari tronchi, serviti da marciapiede $H=0.55$ cm, adibiti all’attestazione dei treni da e per Brennero. Tale intervento comporta una piccola modifica agli impianti d’armamento della radice Ovest della stazione e la demolizione dei tronchini ubicati nella zona “Poste”, in prossimità di via delle Coste. La realizzazione dei 2 binari tronchi comporterà anche la demolizione di un fabbricato in ambito stazione, attualmente adibito ad uffici.

Nella parte centrale della stazione è prevista la realizzazione di 2 nuovi marciapiedi ed il prolungamento del sottopasso esistente da effettuarsi sicuramente in opera. In particolare:

- la costruzione del prolungamento del marciapiede tra i binari 7 e 8 e del nuovo binario tronco 9 comporta la demolizione della cabina B di Verona P.N., e la demolizione di parte di marciapiede già realizzato in precedenza e che dovrà essere adeguato in conformità ai nuovi binari (tale marciapiede sarà $h=0.25$ in quanto l’interasse tra i binari non consente la realizzazione del marciapiede alto);
- il nuovo marciapiede tra i binari 13 e 14 sarà servito solo dal sottopassaggio centrale (da prevedere prolungamento sottopasso, scale/ascensore e pensilina) in quanto nella zona dove è ubicato il sottopassaggio lato Est l’interasse tra i binari non consente la realizzazione del marciapiede. Tale sottopasso attualmente non è dotato di ascensori ma solo di scale in quanto gli ascensori sono presenti nel sottopasso passante lato Venezia e che non intercetterà il nuovo marciapiede in quanto quest’ultimo termina prima. Pertanto, è prevista la realizzazione di un nuovo vano ascensore con relativo torrino della stessa tipologia di quelli già presenti in stazione, e di un tratto di pensilina a copertura del marciapiede.

Fabbricati tecnologici

E’ prevista la realizzazione dei seguenti 5 nuovi fabbricati tecnologici:

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN09	10	R22RG	SA 00 0G 001	B	28 di 129

FA01	ACC bivio PC Europa
FA02	SSE di Verona ovest
FA03	ACC Verona P.N. - GA1
FA04	ACC Verona P.N. - GA2+U.M.
FA05	ACC Verona P.N. - GA3
FA06	cabina TE di Verona est

	LOTTO FUNZIONALE TRATTA BRESCIA - VERONA NODO AV / AC DI VERONA: INGRESSO OVEST STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	COMMESSA IN09	LOTTO 10	CODIFICA R22RG	DOCUMENTO SA 00 0G 001	REV. B

3.2. IMPIANTI TECNOLOGICI

3.2.1. IMPIANTI DI TRAZIONE ELETTRICA

In accordo con le specifiche funzionali poste a base della progettazione, nonché alla luce degli esiti della verifica prestazionale effettuata, il progetto relativo agli impianti di Trazione Elettrica consiste sostanzialmente nei seguenti interventi:

- Elettificazione a 3 kV c.c. delle nuove tratte in progetto, con formazione l.d.c. 540 mm² per i binari di piena linea, in prosecuzione dalle R.A. su portali costituenti il limite di progetto per la tratta AV/AC Milano – Verona (km 2+070 circa per la linea IC Verona merci e km 140+695 circa per la linea AC); la formazione da 540 mm² verrà impiegata quale conduttura di linea, fino ai portali di ormeggio interni degli impianti;
- Elettificazione a 3 kV c.c. delle nuove tratte in progetto, con formazione l.d.c. 440 mm² per i binari principali di stazione e formazione 220 mm² sui rami deviati e sui binari secondari. Con la formazione l.d.c. 440 mm² verrà realizzata l'elettificazione dei binari di corsa dell'impianto di Verona P.V. fino al tronco di sezionamento lato Padova;
- Realizzazione di una nuova SSE, denominata SSE di Verona Ovest, in luogo della SSE esistente di S.Lucia, ubicata al km 143+700 circa della linea AV/AC Milano – Verona;
- Realizzazione della nuova Cabina TE in corrispondenza della radice est di Verona P.N. al km 146+700 circa della linea AV/AC Milano - Verona;
- Adeguamento del Posto Centrale DOTE di Verona P.N. per l'inserimento della nuova SSE di Verona ovest e della nuova cabina TE di cui ai precedenti punti.

Nel seguito vengono descritti più dettagliatamente gli interventi sopra elencati.

3.2.2. SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE

Gli interventi descritti nel presente documento riguardano la realizzazione di una SSE, denominata SSE di Verona Ovest, in luogo della SSE esistente di S.Lucia ed una nuova cabina TE ai margini dello scalo merci di Verona Porta Nuova in corrispondenza della radice Est della stazione.

La risoluzione del problema dell'equipotenzialità tra i binari di interconnessione, la linea AV/AC Milano – Verona e le alimentazioni provenienti dal nodo di Verona, saranno affidati alle funzionalità della SSE di Sona prevista nell'ambito del progetto AV/AC Brescia – Verona, quale SSE terminale di tratta, con reparto alimentatori attrezzato per il servizio 3 kVcc sia sulla linea “storica”, sia sulla linea “veloce” e quindi escluse dalla presente progettazione.

La SSE di conversione di Verona Ovest sarà posizionata in corrispondenza dell'area interclusa dalle linee ferroviarie di raccordo merci/transiti e la direttrice Bologna-Brennero nei pressi di via Fenilon. Come già detto, tale soluzione oltre a presentare l'indubbio vantaggio di collocare la nuova SSE in un ambito elettricamente più

	LOTTO FUNZIONALE TRATTA BRESCIA - VERONA NODO AV / AC DI VERONA: INGRESSO OVEST STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	COMMESSA IN09	LOTTO 10	CODIFICA R22RG	DOCUMENTO SA 00 0G 001	REV. B

baricentrico rispetto alla linea AV/AC (riducendo quindi l'estensione delle linee di collegamento alla linea di contatto), rispetto all'attuale SSE di Santa Lucia. comporta la realizzazione di alcune modifiche alle linee in alta tensione, necessarie per realizzare l'alimentazione della futura SSE. A tal riguardo RFI DT e RFI DTP Verona hanno optato per la soluzione con linea aerea per le modifiche da apportare all'assetto delle Linee Primarie che risulta meno critica in caso di manutenzione.

I siti degli impianti di conversione/distribuzione/protezione sono stati individuati, nel rispetto dei vincoli d'inserimento ambientale, per quanto possibile al di fuori dei centri abitati o in aree ferroviarie e in prossimità della linea di trazione elettrica da servire. In particolare, gli impianti fissi destinati alla trazione elettrica saranno ubicati alle seguenti progressive di progetto:

- SSE di Verona Ovest – km 143 + 700 della linea AV/AC Milano Verona;
- Cabina TE di Verona Est – km 146 + 700 della linea AV/AC Milano Verona.

Per entrambi i siti, sin da questa prima fase funzionale, saranno predisposti gli impianti per la configurazione finale.

Di seguito si fornisce una sintetica descrizione dei singoli impianti da realizzare.

SSE DI VERONA OVEST

L'intervento comprende tutte le attività di realizzazione della nuova SSE di Verona Ovest.

L'impianto sarà realizzato su un'area di estensione di circa 14610 m² e quota +72,5 m s.l.m. (piano del ferro a +73 m circa).

L'accesso all'area di SSE avverrà in corrispondenza (al di sotto) del nuovo sovrappasso ferroviario di Via Fenilon attraverso apposita viabilità.

All'interno dell'area della SSE è previsto, oltre al reparto all'aperto AT e MT, un fabbricato per il contenimento delle apparecchiature in quadro a 3 kV cc, delle apparecchiature di conversione, e dei quadri del sistema di governo.

Le sezioni trasformazione e conversione saranno costituite da n° 3 gruppi della potenza di 5,4 MW ciascuno che alimenteranno il reparto distribuzione 3 kVcc mediante n°29 Unità Funzionali Alimentatore (UFA).

Attualmente, nella SSE esistente di S.Lucia, è ubicata la cabina primaria di alimentazione dell'anello in Media Tensione che collega le cabine MT degli impianti LFM insistenti nel nodo di Verona. Di conseguenza, a seguito della dismissione della SSE di S. Lucia si dovrà realizzare, nella nuova SSE di Verona Ovest un ulteriore gruppo di trasformazione AT/MT (macchina tipo 20 MVA 132/10-20 kV) da ubicare nel piazzale della SSE, atto a fornire l'alimentazione primaria della rete MT di RFI del nodo di Verona.

Il fabbricato di SSE, con impronta a terra di circa 480 m², sarà ubicato alla progressiva km 143+700 della linea AV Milano-Verona

	LOTTO FUNZIONALE TRATTA BRESCIA - VERONA NODO AV / AC DI VERONA: INGRESSO OVEST STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	COMMESSA IN09	LOTTO 10	CODIFICA R22RG	DOCUMENTO SA 00 0G 001	REV. B

L'alimentazione primaria in AT sarà realizzata, come è ad oggi per la SSE di S.Lucia, attraverso l'attestamento in SSE delle cinque Linee Primarie 132 kV di proprietà FS afferenti nel nodo di Verona. Nel dettaglio saranno intercettate in corrispondenza dell'area della nuova SSE le linee Primarie 132 kV n° VR023 (linea "PERI") e n° VR026 (linea "DOMEGLIARA") appena a nord dell'attraversamento ferroviario con un percorso in variante di circa 800 m per la prima e circa 300 m per la seconda. Per la linea n° VR030 (linea "PESCHIERA") è invece previsto un percorso in variante di circa 1,8 km a partire dal Quadrante Europa, in affiancamento alla linea ferroviaria Trento-Quadrante Europa Merci. Le linee n° VR031 (linea "MONTEBELLO") e n° VR033 (linea "OSTIGLIA") saranno intercettate nell'area a sud adiacente all'attuale SSE di S. Lucia e attestate alla nuova SSE seguendo un nuovo percorso, su palificata unica in configurazione doppia terna corrispondente con i tracciati ferroviari dei collegamenti Verona-Bologna e Brennero-Verona, di circa 1,6 km.

Tutte le modifiche agli elettrodotti esistenti saranno realizzate in soluzione aerea con l'impiego di sostegni di tipo poligonale a ridotto impatto ambientale con conduttore da 22,8 mm.

Il collegamento alla Linea di Contatto è previsto, come di consueto avviene in impianti simili, attraverso condutture aeree. Saranno pertanto installati, su appositi sostegni previsti sul piazzale all'aperto, idonei sezionatori a 3 kVcc. Tali sezionatori, in dipendenza della funzione svolta, saranno denominati di 1° fila e di 2° fila.

CABINA TE DI VERONA EST

L'intervento comprende tutte le attività di realizzazione della nuova Cabina TE di Verona Est.

L'impianto sarà realizzato ai margini dello scalo merci di Verona Porta Nuova in corrispondenza della radice Est della stazione su un'area di circa 1200 m².

L'accesso all'area di Cabina avverrà da quello che è ad oggi l'ingresso allo Scalo di Verona Porta Nuova in via Stradone Santa Lucia attraverso un percorso ai margini dello scalo stesso.

Il fabbricato di Cabina TE, con impronta a terra di circa 200 m², sarà ubicato alla progressiva km 146+700 della linea AV Milano-Verona.

Trattandosi di un impianto di protezione amperometrica delle LdC, l'equipaggiamento elettrico della Cabina sarà costituito essenzialmente da apparecchiature a 3kVcc.

In particolare l'impianto sarà provvisto di un sistema di sbarre a 3kVcc, dal quale sono derivati gli interruttori auto-richiudenti extrarapidi, nonché i sezionatori in quadro, con funzione di sezionatori di 1a fila, collegati ai suddetti interruttori mediante cavi di potenza. Infatti, il reparto 3 kVcc di cabina, date le ridotte dimensioni dell'area disponibile, sarà interamente realizzato in quadro, per cui anche il reparto che di consueto è all'aperto ed utilizza i sezionatori aerei su palo a 3 kVcc, sarà realizzato con sezionatori di tipo blindato da posizionarsi all'interno del fabbricato. Il collegamento alla Linea di Contatto è previsto, come di consueto avviene in impianti simili, attraverso condutture in cavo che dai quadri blindati raggiungono la LdC attraverso delle polifere.

L'alimentazione elettrica per tutti gli impianti accessori suddetti sarà assicurata da una fornitura in bt dall'azienda di fornitura dei servizi elettrici locale.

	LOTTO FUNZIONALE TRATTA BRESCIA - VERONA NODO AV / AC DI VERONA: INGRESSO OVEST STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	COMMESSA IN09	LOTTO 10	CODIFICA R22RG	DOCUMENTO SA 00 0G 001	REV. B

Tale fornitura sarà realizzata con separazione galvanica, tra impianti di Cabina TE e la rete bt, mediante un trasformatore d'isolamento con rapporto di trasformazione 0,4/0,4kV+N, avvolgimenti triangolo/stella, schermo elettrostatico, isolamento a 12kV e potenza di 30kVA.

A lavori ultimati, la Cabina TE sarà costituita dagli impianti ed opere descritti come descritto nei paragrafi successivi.

3.2.3. LINEA DI CONTATTO

Il progetto prevede la realizzazione degli impianti di elettrificazione di tipologia “C” con riferimento alle Norme Tecniche T.E.118 Ed. 82, valida per velocità fino a 180 km/h.

Il sistema di elettrificazione scelto è caratterizzato dai seguenti principali parametri di linea:

- Nuove linee
- Sospensioni di tipo a mensola orizzontale snodata (per binari di corsa) e fissa (per binari secondari)
- Catenaria avente sezione complessiva delle condutture 440 mm² costituite da 2 corde da 120 mm² e 2 fili di contatto da 100 mm² regolati automaticamente.
- Rami deviati e binari secondari di stazione
- Sospensioni di tipo a mensola orizzontale snodata (per binari di corsa) e fissa (per binari secondari)
- Catenaria avente sezione complessiva delle condutture 220 mm² costituite da una corda da 120 mm² e un filo di contatto da 100 mm² regolati automaticamente.

Lo schema di alimentazione degli impianti segue la configurazione con sezionamento ai portali, schema identificato a “C”, che prevede la distribuzione dalle SSE/Cabine TE senza l’impiego di alimentatori (“scarti”).

Le soluzioni progettuali ipotizzate sono riportate, per le diverse tipologie di sezione trasversale nei tipologici di progetto.

Per le campate di collegamento tra il limite degli interventi relativi alla tratta AV/AC Milano – Verona ed i portali degli impianti di cui al presente progetto, si adotterà la tipologia di linea 3 kVcc già prevista nel progetto AV/AC (formazione 540 mm²).

3.2.4. IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE E F.M.

In accordo con le specifiche funzionali poste a base della progettazione, il progetto relativo agli impianti di illuminazione e F.M. consisterà sostanzialmente nella realizzazione dei seguenti interventi:



LOTTO FUNZIONALE TRATTA BRESCIA - VERONA
NODO AV / AC DI VERONA: INGRESSO OVEST
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN09	10	R22RG	SA 00 0G 001	B	33 di 129

- rinnovo degli impianti di illuminazione e F.M. a servizio delle stazioni di Verona P. Nuova in relazione agli interventi di modifica al P.R.G.;
- realizzazione di nuove cabine di trasformazione a servizio dei nuovi apparati ACC previsti in progetto;
- realizzazione degli impianti di riscaldamento elettrico deviatoti nei nuovi impianti previsti in progetto (Bivio/PC Europa, modifiche al Quadrante Europa, modifiche alla stazione di Verona Porta Nuova).

3.2.5. IMPIANTI DI SICUREZZA E SEGNALAMENTO

Il progetto prevede la realizzazione di nuovi apparati per la gestione dei nuovi impianti previsti, nonché di quelli in adeguamento quale la stazione di Verona Porta Nuova.

In particolare sono previsti:

- nuovi ACC per la gestione del nuovo impianto di Bivio/PC Europa AC e per la stazione di Verona P.N.;
- modifica all'apparato esistente di Quadrante Europa, per la gestione delle interconnessioni merci tra Q.E. e indipendente merci;
- l'inserimento di tratte di BAB c.c. tra i due ACC suddetti;
- modifiche all'apparato esistente di Verona P.N. Scalo.

Il progetto prevede altresì l'adeguamento dell'attuale SCC Bologna-Brennero, in particolare, la sezione del Nodo di Verona, attraverso più interventi consecutivi in relazione all'esecuzione delle varie fasi ed in funzione delle varie configurazioni che assumeranno gli impianti interessati.

Si è quindi previsto:

- la realizzazione dei nuovi P.P. SCC di tutti gli impianti interessati;
- l'adeguamento del Posto Centrale.

	LOTTO FUNZIONALE TRATTA BRESCIA - VERONA NODO AV / AC DI VERONA: INGRESSO OVEST STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	COMMESSA IN09	LOTTO 10	CODIFICA R22RG	DOCUMENTO SA 00 0G 001	REV. B

3.2.6. FASI ESECUTIVE

Come detto, l'intervento progettato è strettamente funzionale all'inserimento a Verona P.N. della nuova linea AV/AC proveniente da Milano.

Dato il nuovo assetto plano-altimetrico previsto in progetto per le attuali linee in esercizio (LS e Merci Brennero) interessate dall'intervento, si rende necessaria una fase propedeutica di lavorazioni, finalizzata alla realizzazione – in esercizio - dei sotto-attraersamenti di collegamento della “Bologna Merci” con Milano tramite la linea Indipendente Merci e del Quadrante Europa con il Brennero, tramite la linea Indipendente Merci.

In questa fase, si prevede:

- l'ampliamento lato nord dei tratti di rilevato ferroviario esistente e la costruzione delle sole porzioni nord dei suddetti attraversamenti;
- l'attivazione di nuovi tratti di LS e di linea merci Brennero in corrispondenza delle suddette opere (porzioni nord);
- lo spostamento dell'esercizio Milano-Verona e Milano-Brennero sui nuovi tratti attivati lato nord e liberazione della fascia sud per il successivo completamento delle opere.

Nella configurazione (provvisoria) di esercizio prevista nella suddetta fase propedeutica, si procede di conseguenza al completamento delle opere lato sud, nonché dei nuovi impianti di Bivio/PC Europa e di Bivio Fenilone, ed all'adeguamento della radice est di Verona P.N..

Nello specifico sono previste 4 fasi esecutive di ripartizione dei lavori.

	LOTTO FUNZIONALE TRATTA BRESCIA - VERONA NODO AV / AC DI VERONA: INGRESSO OVEST STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	COMMESSA IN09	LOTTO 10	CODIFICA R22RG	DOCUMENTO SA 00 0G 001	REV. B

3.3. ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

L'organizzazione di cantiere è basata sulla necessità di rispettare i tempi e i costi previsti di realizzazione, nonché di contenere i flussi in transito di materiali, mezzi e maestranze sulla viabilità esistente e di servizio alle aree predisposte. In quest'ottica i lavori dell'intervento sono stati organizzati su più cantieri in grado di operare in parallelo.

La realizzazione delle opere per il nodo di Verona sarà basata su un'organizzazione dei lavori che prevede l'impiego delle seguenti aree di cantiere:

- aree con funzioni logistiche (campo base) per l'installazione degli uffici della direzione tecnica, e dell'amministrazione, e dotate dei servizi necessari alle esigenze di vitto e alloggio delle maestranze (dormitori, servizi igienici, mensa, infermeria, locali di ricreazione ecc.).
- macro-cantieri operativi con compiti industriali, formati da una o più aree distinte la cui ubicazione è stata individuata in funzione delle opere da realizzare e della disponibilità delle aree; diversi cantieri ausiliari, mirati alle singole opere (o parti di opere), ubicati a immediato contatto con le opere stesse per minimizzare i trasporti e ogni attività con rilevante impatto sul territorio.

Per la loro localizzazione si è tenuto conto della disponibilità di spazio nel sito indicato, del complesso di opere da realizzare e dei percorsi ai luoghi di approvvigionamento e/o smaltimento.

3.3.1. Tipologia dei cantieri

Cantiere base

Il cantiere base rappresenta la struttura di direzione e di supporto logistico alle attività costruttive vere e proprie; esso sarà ubicato sul territorio in modo da poter servire l'insieme dei cantieri operativi in essere lungo la fascia dell'intervento. In esse saranno presenti soprattutto le funzioni logistiche per le maestranze quali mensa, alloggi e servizi di base, nonché gli uffici delle funzioni direzionali tecniche ed amministrative della tratta e della direzione dei lavori. Il cantiere base rimarrà operativo per l'intera durata dei lavori.

Le installazioni del cantiere base avranno necessità di aree di notevole ampiezza e avranno al loro interno i servizi tecnici e tecnologici necessari (approvvigionamento idrico notevole, smaltimento scarichi, approvvigionamento elettrico, linee telefoniche,).

Le implicazioni sociali, dovute alla presenza di un significativo gruppo di maestranze per un periodo di alcuni anni, saranno stemperate dal fatto di inserire le strutture nell'ambito di una media città quale è Verona.

Cantiere operativo

I cantieri operativi saranno installazioni dedicate alla produzione e saranno conformati alle specifiche esigenze operative; le strutture presenti, il numero e specializzazione delle maestranze, i mezzi ed anche la durata saranno definite in base ai compiti e alle lavorazioni eseguite da ogni singolo cantiere. Nei cantieri operativi potrà essere presente un ufficio tecnico di supporto.

	LOTTO FUNZIONALE TRATTA BRESCIA - VERONA NODO AV / AC DI VERONA: INGRESSO OVEST STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	COMMESSA IN09	LOTTO 10	CODIFICA R22RG	DOCUMENTO SA 00 0G 001	REV. B

Sono previste, inoltre, aree di cantiere a servizio dei lavori di armamento e di attrezzaggio tecnologico della nuova sede ferroviaria ricadenti nell'intervento. Tali aree, funzionali allo stoccaggio e alla movimentazione del materiale della sovrastruttura ferroviaria (ballast, traverse, rotaie) e del materiale tecnologico, saranno individuate verosimilmente in corrispondenza delle aree ferroviarie di pertinenza delle due stazioni di Verona Porta Nuova e Verona Porta Vescovo, dove possono essere sfruttati i tronchini ferroviari di collegamento alla linea esistente per l'approvvigionamento su ferro di parte del materiale dell'armamento e dell'attrezzaggio tecnologico. Le installazioni da prevedersi in ciascun cantiere dipenderanno in modo determinante dalle lavorazioni previste e verranno quindi meglio definite nelle successive fasi di progettazione.

Aree tecniche

In considerazione della complessità e delicatezza dei lavori, da eseguire in massima parte all'interno di un tessuto urbano fortemente urbanizzato e interessato da flussi di traffico elevati, si è ritenuto necessario, già in fase preliminare, individuare delle installazioni di cantiere minori specificamente destinate alla costruzione di specifiche opere o parti di esse.

Le aree tecniche avranno strutture di supporto ridotte al minimo (servizi igienici e assistenziali di base) ed i mezzi produttivi specificamente necessari in funzione dei lavori da eseguire; le maestranze e i mezzi di più facile movimentazione (es. camion) non faranno capo a queste strutture ma al cantiere operativo di riferimento. La durata di ciascun cantiere sarà strettamente limitata ai lavori programmati.

Tutti i cantieri, indipendentemente dalla loro tipologia, saranno sempre completamente recintati e provvisti di cancelli agli ingressi; inoltre dovranno essere illuminati e soggetti a sorveglianza.

Una volta terminata l'esecuzione di ciascuna parte di opere ed esaurita l'operatività del cantiere sia esso operativo o base, si procederà al progressivo smantellamento del cantiere stesso ed alla realizzazione delle eventuali opere di ripristino / completamento che, nel dettaglio, verranno definite e progettate nelle successive fasi di approfondimento.

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN09	10	R22RG	SA 00 0G 001	B	37 di 129

Di seguito si riporta una tabella con tutte le aree di cantiere e campo base.

Tipo Cantiere	Codice cantiere	Aree Tecniche	Superficie mq
Cantiere Base	B1	-	18.700
Cantiere Operativo	C1	A1	9.600
		A2	
		A3	
		A4	
Cantiere Operativo	C2'	-	3.300
Cantiere operativo	C2''	A5	13.600
		A6	
Cantiere operativo	C2'''	-	4.700
Cantiere operativo	C3'	-	11.200
Cantiere Operativo	C3''	A9	6.300
		A10	
Cantiere Operativo	C4	A7	9.700
		A8	
Cantiere Operativo	C5	A11	3.100
		A12	
		A13	
Cantiere operativo	C6	-	2.900
Cantiere operativo	C7		5.400
Cantiere operativo	C8		1.200



LOTTO FUNZIONALE TRATTA BRESCIA - VERONA

NODO AV / AC DI VERONA: INGRESSO OVEST

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN09	10	R22RG	SA 00 0G 001	B	38 di 129

Cantiere Armamento	CA1	-	7.000
Cantiere Armamento	CA2	-	3.100

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN09	10	R22RG	SA 00 0G 001	B	39 di 129

3.3.2. Descrizione delle aree di cantiere

Cantieri base: Cantiere B1



Figura 11. Vista aerea dell'area in cui si inserisce il cantiere B1 (Ortofoto da Google Earth).

1 SCHEDA CANTIERE: B1	
Tipologia	Cantiere base
Progressiva di riferimento sul tracciato	143+750 (3+050 da inizio intervento linea AC)
Competenze	Supporto e funzioni logistiche per i cantieri operativi
Area occupata	18.700 mq circa
Accessibilità	da via Fenilon
Macchine e attrezzature	Pulmino per il trasporto delle maestranze Camion e camion con gru per il trasporto dei materiali

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN09	10	R22RG	SA 00 0G 001	B	40 di 129

Cantieri operativi: Cantiere C1



Figura 12. Vista aerea dell'area in cui si inserisce il cantiere C1 (Ortofoto da Google Earth).

SCHEMA CANTIERE: C1

Tipologia	Cantiere operativo
Progressiva di riferimento sul tracciato	140+800 (0+100 da inizio intervento linea AC)
Tratta di competenza	0+000 – 0+700
Principali opere di competenza	<ul style="list-style-type: none"> - Risoluzione interferenza con l'A22: <ul style="list-style-type: none"> - opere provvisorie di deviazione dell'autostrada; - Galleria Verona Nord – (GA01); - Galleria Verona Sud (GA02) - Intervento Cason Nord (ponte e viabilità connessa – VI01 e NV01) - Intervento Cason Sud (ponte e viabilità connessa – VI02 e NV02) - Sottovia tangenziale Ovest (SL01) - TR02, TR01, RI01 - FA01 – fabbricato ACC bivio PC Europa - Barriere antirumore BA01
Area occupata	9.600 mq circa
Accessibilità	Posto direttamente in comunicazione con la viabilità principale locale (via Cason) e in prossimità alla tangenziale Est
Macchine e attrezzature	<p><u>Cantiere:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Escavatore; pala; camion, autogru - Centrale betonaggio (eventuale) <p><u>Attrezzature per realizzazione rilevati/trincee:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - escavatori, pale, rulli, autobotte - camion / dumpers, greders - cavalletti di sollevamento e trasporto <p><u>Attrezzature per gallerie artificiali e scavalchi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - escavatori, pale - camion / dumpers - trivellatrici per pali - autogrù, cavalletti di sollevamento e trasporto, cavalletti mobili per trasporto elementi, travi, sottoponte - casseforme, betoniere, pompe cls - attrezzature di servizio
Maestranze	120-150

Note: L'area di cantiere C1 interessa una zona con vegetazione spontanea degli incolti.

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN09	10	R22RG	SA 00 0G 001	B	42 di 129

- **Cantiere C2'**



Figura 13. Vista aerea dell'area in cui si inserisce il cantiere C2' (Ortofoto da Google Earth).

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN09	10	R22RG	SA 00 0G 001	B	43 di 129

SCHEDA CANTIERE: C2'

Tipologia	Cantiere operativo
Progressiva di riferimento sul tracciato	142+800 (2+100da inizio intervento linea AC)
Tratta di competenza	0+700 – 2+900 (lato Nord)
Principali opere di competenza	<ul style="list-style-type: none"> - Prima fase – tratto Nord – della Galleria Europa 1 (GA03) - Prima fase – tratto Nord – sottovia via Carnia (SL02) - Prima fase – tratto Nord – della Galleria Europa 2 (GA04) - Adeguamento viabilità via Carnia (NV03) - TR03 (ampliamento nord), TR05 (IM), TR04 (LS), RI02(LS), RI03 (LS), RI04 (IM) - Barriere antirumore BA02 BA04 BA06 BA07
Area occupata	3.300 mq circa
Accessibilità	Pista di cantiere da via Carnia in prossimità allo svincolo tangenziale Nord
Macchine e attrezzature	<p><u>Cantiere:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Escavatore; pala; camion, autogru <p><u>Attrezzature per realizzazione rilevati/trincee:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - escavatori, pale, rulli, autobotte - camion / dumpers, greders - cavalletti di sollevamento e trasporto <p><u>Attrezzature per gallerie artificiali e scavalchi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - escavatori, pale - camion / dumpers - trivellatrici per pali - autogrù, cavalletti di sollevamento e trasporto, cavalletti mobili per trasporto elementi, travi, sottoponte - casseforme, betoniere, pompe cls - attrezzature di servizio
Maestranze	80-100
<p>Note: L'area di cantiere C2' interessa un'area classificata come caratterizzata da "arbitture da frutto, vigneti e frutteti".</p>	

- **Cantiere C2''**



Figura 14. Vista aerea dell'area in cui si inserisce il cantiere C2'' (Ortofoto da Google Earth).

8 SCHEDA CANTIERE: C2''	
Tipologia	Cantiere operativo
Progressiva di riferimento sul tracciato	142+900 (2+200 da inizio intervento linea AC)
Tratta di competenza	0+700 – 2+900 (lato Sud)
Principali opere di competenza	<ul style="list-style-type: none"> - Seconda fase – tratto Sud – della Galleria Europa 1 (GA03) - Seconda fase – tratto Sud – sottovia via Carnia (SL02) - TR03 (tratto sud), TR04 (tratto sud), RI02(AV), RI03 (AV) - Barriere antirumore BA03 BA05 BA08
Area occupata	13.600 mq circa
Accessibilità	Pista di cantiere da via Fenilon
Macchine e attrezzature	<p><u>Cantiere:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Escavatore; pala; camion, autogru - Centrale betonaggio (eventuale) <p><u>Attrezzature per realizzazione rilevati/trincee:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - escavatori, pale, rulli, autobotte - camion / dumpers, greders - cavalletti di sollevamento e trasporto <p><u>Attrezzature per gallerie artificiali e scavalchi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - escavatori, pale - camion / dumpers - trivellatrici per pali - autogrù, cavalletti di sollevamento e trasporto, cavalletti mobili per trasporto elementi, travi, sottoponte - casseforme, betoniere, pompe cls - attrezzature di servizio <p><u>Mezzi e attrezzature per le opere di armamento e di impiantistica</u></p>
Maestranze	150 – 200

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN09	10	R22RG	SA 00 0G 001	B	46 di 129

- **Cantiere C2''''**



Figura 15. Vista aerea dell'area in cui si inserisce il cantiere C2'''' (Ortofoto da Google Earth).

SCHEDA CANTIERE: C2''''

Tipologia	Cantiere operativo
Progressiva di riferimento sul tracciato	143+300 (2+600 da inizio intervento linea AC)
Tratta di competenza	2+400 – 3+000 (lato Sud)
Principali opere di competenza	- Seconda fase – tratto Sud – della Galleria Europa 2 (GA04) - RI05 (AV), RI06, TR09
Area occupata	4.700 mq circa
Accessibilità	Pista di cantiere da lato sud di via Carnia e da aree ferroviarie
Macchine e attrezzature	<u>Cantiere:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Escavatore; pala; camion, autogrù <u>Attrezzature per realizzazione rilevati/trincee:</u> <ul style="list-style-type: none"> - escavatori, pale, rulli, autobotte - camion / dumpers, greders - cavalletti di sollevamento e trasporto <u>Attrezzature per gallerie artificiali e scavalchi</u> <ul style="list-style-type: none"> - escavatori, pale - camion / dumpers - trivellatrici per pali - autogrù, cavalletti di sollevamento e trasporto, cavalletti mobili per trasporto elementi, travi, sottoponte - casseforme, betoniere, pompe cls - attrezzature di servizio
Maestranze	60 – 80
Note: L'area di cantiere C2'''' interessa un'area con colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi.	

SCHEDA CANTIERE: C3'

Tipologia	Cantiere operativo
Progressiva di riferimento sul tracciato	143+700 (3+000 da inizio intervento linea AC)
Tratta di competenza	2+900 – 3+450
Principali opere di competenza	- Ponte Brennero (VI03) - RI05 (LS) RI07
Area occupata	11.200 mq circa
Accessibilità	Da via XXIV giugno / via Fenilon nel tratto compreso tra i due sottopassi (che dovrà essere regolato da impianto semaforico)
Macchine e attrezzature	<u>Cantiere:</u> - Escavatore; pala; camion, autogrù <u>Attrezzature per realizzazione rilevati/trincee:</u> - escavatori, pale, rulli, autobotte - camion / dumpers, greders - cavalletti di sollevamento e trasporto <u>Attrezzature per opere in cls e scavalchi</u> - escavatori, pale - camion, autogrù - trivellatrici per pali - cavalletti di sollevamento e trasporto, cavalletti mobili per trasporto elementi, travi, sottoponte - casseforme, betoniere, pompe cls - attrezzature di servizio
Maestranze	80-100
Note: L'area di cantiere C3' interessa una zona appartenente alle aree urbane ed infrastrutturali.	

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN09	10	R22RG	SA 00 0G 001	B	50 di 129

- **Cantiere C3''**



Figura 17. Vista aerea dell'area in cui si inserisce il cantiere C3'' (Ortofoto da Google Earth).

SCHEDA CANTIERE: C3''

Tipologia	Cantiere operativo
Progressiva di riferimento sul tracciato	144+200 (3+500 da inizio intervento linea AC)
Tratta di competenza	2+900 – 3+450
Principali opere di competenza	<ul style="list-style-type: none"> - Ponte Conagro (VI04) - Galleria S. Massimo 2 (GA06) - RI08, RI09, RI10, SL04 – via Albere nord - Barriera antirumore BA09-BA10
Area occupata	6.300 mq circa
Accessibilità	Da via XXIV giugno / via Fenilon nel tratto compreso tra i due sottopassi (che dovrà essere regolato da impianto semaforico)
Macchine e attrezzature	<p><u>Cantiere:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Escavatore; pala; camion, autogru - Centrale betonaggio (eventuale) <p><u>Attrezzature per realizzazione rilevati/trincee:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - escavatori, pale, rulli, autobotte - camion / dumpers, greders - cavalletti di sollevamento e trasporto <p><u>Attrezzature per gallerie artificiali e scavalchi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - escavatori, pale - camion / dumpers - trivellatrici per pali - autogrù, cavalletti di sollevamento e trasporto, cavalletti mobili per trasporto elementi, travi, sottoponte - casseforme, betoniere, pompe cls - attrezzature di servizio
Maestranze	80-100

Note: L'area di cantiere C3' interessa una zona di boscaglia con dominanza di robinia.

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN09	10	R22RG	SA 00 0G 001	B	52 di 129

- **Cantiere C4**



Figura 18. Vista aerea dell'area in cui si inserisce il cantiere C4 (Ortofoto da Google Earth).

SCHEMA CANTIERE: C4	
Tipologia	Cantiere operativo
Progressiva di riferimento sul tracciato	143+800 (3+000 da inizio intervento linea AC)
Tratta di competenza	-
Principali opere di competenza	- Cavalcavia via Fenilon (IV01) – lato Sud
Area occupata	9.700 mq circa
Accessibilità	Da via XXIV giugno / via Fenilon nel tratto compreso tra i due sottopassi (che dovrà essere regolato da impianto semaforico)
Macchine e attrezzature	<p><u>Cantiere:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - escavatori, pale, rulli, autobotte - camion / dumpers, greders - attrezzature di servizio <p><u>Attrezzature per realizzazione rilevati:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - escavatori, pale, rulli, autobotte - camion / dumpers, greders - cavalletti di sollevamento e trasporto <p><u>Attrezzature per scavalchi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - escavatori, pale - camion / dumpers - trivellatrici per pali - autogrù, cavalletti di sollevamento e trasporto, cavalletti mobili per trasporto elementi, travi, sottoponte - casseforme, betoniere, pompe cls - attrezzature di servizio
Maestranze	
Note: L'area di cantiere C4 interessa una zona di boscaglia con dominanza di robinia.	

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN09	10	R22RG	SA 00 0G 001	B	54 di 129

- **Cantiere C5**



Figura 19. Vista aerea dell'area in cui si inserisce il cantiere C5 (Ortofoto da Google Earth).

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN09	10	R22RG	SA 00 0G 001	B	55 di 129

SCHEMA CANTIERE: C5

Tipologia	Cantiere operativo
Progressiva di riferimento sul tracciato	A sud del FV di Verona P.N.
Tratta di competenza	Tutta la stazione di Verona Porta Nuova
Principali opere di competenza	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemazione marciapiedi stazione Porta Nuova - Sistemazione a PRG dei binari di stazione P.N. - Fabbricati tecnologici (FA01, FA03, FA04, FA05, FA06) - Cabina TE Verona est - ACC di Verona Porta Nuova
Area occupata	3.100 mq circa
Accessibilità	Viale del Piave (poi all'interno area ferroviaria Scalo Merci di VR)
Cave/Discariche	
Macchine e attrezzature	<p><u>Cantiere:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Escavatore; pala; camion, autogrù - Centrale betonaggio (eventuale) <p><u>Attrezzature per realizzazione armamento:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - incavigliatrici con indicatore e preregolatore di coppia massima di avvitamento regolabile - pandrolatrici, foratrasverse, sfilatrasverse - Carri a tramoggia per il trasporto e scarico del pietrisco - Escavatore meccanico cingolato e/o su rotaia - Rincalzatrici livellatrici-allineatrici <p><u>Attrezzature per Marciapiedi, Fabbricati e Opere civili</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - escavatori, pale - camion / dumpers - autogrù, cavalletti di sollevamento e trasporto, cavalletti mobili per trasporto elementi, - casseforme, betoniere, pompe cls - attrezzature di servizio
Maestranze	20-50

Note: L'area di cantiere C5 interessa una zona appartenente alle aree urbane ed infrastrutturali.

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN09	10	R22RG	SA 00 0G 001	B	56 di 129

- **Cantiere C6**



Figura 20. Vista aerea dell'area in cui si inserisce il cantiere C6 (Ortofoto da Google Earth).

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN09	10	R22RG	SA 00 0G 001	B	57 di 129

SCHEMA CANTIERE: C6

Tipologia	Cantiere operativo
Progressiva di riferimento sul tracciato	143+800
Tratta di competenza	-
Principali opere di competenza	- Fabbricato tecnologico FA02 - Nuova SSE di Verona ovest - Nuovi elettrodotti a servizio della SSE
Area occupata	2.900 mq circa
Accessibilità	Via Fenilon
Cave/Discariche	
Macchine e attrezzature	<u>Cantiere:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Escavatore; pala; camion, autogru - Centrale betonaggio (eventuale) <u>Attrezzature per Fabbricati, OO.CC</u> <ul style="list-style-type: none"> - escavatori, pale - camion / dumpers - trivellatrici per pali - autogrù, cavalletti di sollevamento e trasporto, cavalletti mobili per trasporto elementi, travi, - casseforme, betoniere, pompe cls - attrezzature di servizio
Maestranze	20-50
Note: L'area di cantiere C6 interessa una zona appartenente alle aree urbane ed infrastrutturali.	

20 SCHEMA CANTIERE: C7

Tipologia	Cantiere operativo
Progressiva di riferimento sul tracciato	A sud del FV di Verona P.N.
Tratta di competenza	Realizzazione del Viadotto Bologna VI05
Principali opere di competenza	- Viadotto Bologna VI05
Area occupata	5.400 mq circa

Accessibilità	Viale del Piave (poi all'interno area ferroviaria Scalo Merci di VR)
Cave/Discariche	
Macchine e attrezzature	<u>Cantiere:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Mezzi su rotaia per trasferimento del materiale al Cantiere Operativo C8 - Ricovero gru ferroviaria
Maestranze	5-10
Note:	

21 SCHEDA CANTIERE: C8

Tipologia	Cantiere operativo
Progressiva di riferimento sul tracciato	143+800
Tratta di competenza	-
Principali opere di competenza	- Viadotto Bologna VI05
Area occupata	1.200 mq circa
Accessibilità	Via Brigata Casale
Cave/Discariche	
Macchine e attrezzature	<u>Cantiere:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Escavatore; pala; camion, autogru - camion / dumpers - trivellatrici per pali - autogrù, cavalletti di sollevamento e trasporto, cavalletti mobili per trasporto elementi, travi, - casseforme, betoniere, pompe cls - attrezzature di servizio
Maestranze	10-20
Note:	

Aree tecniche: Cantiere A1

SCHEDA CANTIERE: A1	
Tipologia	Area tecnica
Progressiva di riferimento sul tracciato	140+600 (0+000 da inizio intervento linea AC)
Intervento di competenza	Galleria Verona Nord (GA01)
Cantiere di dipendenza	Cantiere operativo C1
Accessibilità	Pista di cantiere dalla viabilità locale a nord della linea ferroviaria MI – VR in adiacenza al casello Verona Nord della tangenziale
Macchine e attrezzature particolari	Attrezzatura per l'infissione a spinta del manufatto di attraversamento

- **Cantiere A2**

SCHEDA CANTIERE: A2	
Tipologia	Area tecnica
Progressiva di riferimento sul tracciato	140+600 (0+000 da inizio intervento linea AC)
Intervento di competenza	Galleria Verona Sud (GA02)
Cantiere di dipendenza	Cantiere operativo C1
Accessibilità	Pista di cantiere direttamente da via Cason
Macchine e attrezzature particolari	Attrezzatura per l'infissione a spinta del manufatto di attraversamento

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN09	10	R22RG	SA 00 0G 001	B	60 di 129

- **Cantiere A3**

SCHEDE CANTIERE: A3	
Tipologia	Area tecnica
Progressiva di riferimento sul tracciato	141+150 (0+450 da inizio intervento linea AC)
Intervento di competenza	Adeguamento via Cason Nord (NV01)
Cantiere di dipendenza	Cantiere operativo C1
Accessibilità	Pista di cantiere dalla viabilità locale
Macchine e attrezzature particolari	Attrezzatura per la protezione della viabilità interferita

- **Cantiere A4**

SCHEDE CANTIERE: A4	
Tipologia	Area tecnica
Progressiva di riferimento sul tracciato	141+100 (0+350 da inizio intervento linea AC)
Intervento di competenza	Sottovia tangenziale Ovest (SL01) e NV02
Cantiere di dipendenza	Cantiere operativo C1
Accessibilità	Diretta da via Cason
Macchine e attrezzature particolari	Attrezzatura per la protezione della viabilità interferita

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN09	10	R22RG	SA 00 0G 001	B	61 di 129

- **Cantiere A5**

SCHEDA CANTIERE: A5	
Tipologia	Area tecnica
Progressiva di riferimento sul tracciato	142+700 (2+000 da inizio intervento linea AC)
Intervento di competenza	Galleria Europa 1 (GA03) – lato Sud
Cantiere di dipendenza	Cantiere operativo C2''
Accessibilità	Pista di cantiere in fregio alla costruenda linea AC con inizio al bivio Fenilone
Macchine e attrezzature particolari	
Note: Protezioni per lavori lungo linea in presenza di esercizio ferroviario	

- **Cantiere A6**

SCHEDA CANTIERE: A6	
Tipologia	Area tecnica
Progressiva di riferimento sul tracciato	143+150 (2+450 da inizio intervento linea AC)
Intervento di competenza	Galleria Europa 2 (GA03) - lato Sud
Cantiere di dipendenza	Cantiere operativo C2''
Accessibilità	Pista di cantiere in fregio alla costruenda linea AC con inizio al bivio Fenilone
Macchine e attrezzature particolari	
Note: Protezioni per lavori lungo linea in presenza di esercizio ferroviario	

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN09	10	R22RG	SA 00 0G 001	B	62 di 129

- **Cantiere A7**

SCHEDA CANTIERE: A7	
Tipologia	Area tecnica
Progressiva di riferimento sul tracciato	143+800 (3+100 da inizio intervento linea AC)
Intervento di competenza	Cavalcavia via Fenilon (IV01) – lato Sud
Cantiere di dipendenza	Cantiere operativo C4
Accessibilità	Diretta da via Fenilon
Macchine e attrezzature particolari	(vedi C4)

- **Cantiere A8**

SCHEDA CANTIERE: A8	
Tipologia	Area tecnica
Progressiva di riferimento sul tracciato	143+800 (3+100 da inizio intervento linea AC)
Intervento di competenza	Cavalcavia via Fenilon (IV01) – lato Nord
Cantiere di dipendenza	Cantiere operativo C4
Accessibilità	Diretta da via Fenilon
Macchine e attrezzature particolari	(vedi C4)

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN09	10	R22RG	SA 00 0G 001	B	63 di 129

- **Cantiere A9**

SCHEMA CANTIERE: A9	
Tipologia	Area tecnica
Progressiva di riferimento sul tracciato	143+950 (3+250 da inizio intervento linea AC)
Intervento di competenza	- Ponte Conagro (VI04) - RI08
Cantiere di dipendenza	Cantiere operativo C3''
Accessibilità	Attraverso pista di cantiere dalla viabilità locale in vicinanza allo svincolo della tangenziale Nord
Macchine e attrezzature particolari	
Note: L'attraversamento dei binari di collegamento alla linea del Brennero dovrà avvenire attraverso un apposito passaggio a livello le cui modalità di gestione dovranno essere specificamente definite.	

- **Cantiere A10**

SCHEMA CANTIERE: A10	
Tipologia	Area tecnica
Progressiva di riferimento sul tracciato	144+100 (3+400 da inizio intervento linea AC)
Intervento di competenza	- Galleria San Massimo 2 (GA06) - Ponte Conagro (VI04) - RI09, RI10, SL04 – via Albere nord - Barriera antirumore BA09-BA10
Cantiere di dipendenza	Cantiere operativo C3''
Accessibilità	Attraverso pista di cantiere dalla viabilità locale in vicinanza allo svincolo della tangenziale Nord
Macchine e attrezzature particolari	

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN09	10	R22RG	SA 00 0G 001	B	64 di 129

• **Cantiere A11**

SCHEDE CANTIERE: A11	
Tipologia	Area tecnica
Progressiva di riferimento sul tracciato	Ad ovest del FV di Verona P.N.
Intervento di competenza	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemazione marciapiedi e binari di stazione P.N. – lato ovest - Fabbricati tecnologici (FA04) - ACC di Verona Porta Nuova - lato ovest
Cantiere di dipendenza	Cantiere operativo C5
Accessibilità	Via delle Coste/Via case Ferrovieri P.Nuova (poi all'interno area ferroviaria Stazione di VR)
Macchine e attrezzature particolari	<u>Attrezzature per Fabbricati, OO.CC</u> <ul style="list-style-type: none"> - escavatori, pale - camion / dumpers - trivellatrici per pali - autogrù, cavalletti di sollevamento e trasporto, cavalletti mobili per trasporto elementi, travi, - casseforme, betoniere, pompe cls - attrezzature di servizio

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN09	10	R22RG	SA 00 0G 001	B	65 di 129

• **Cantiere A12**

SCHEDE CANTIERE: A12	
Tipologia	Area tecnica
Progressiva di riferimento sul tracciato	4+500 L.S.
Intervento di competenza	Fabbricati tecnologici (FA03)
Cantiere di dipendenza	Cantiere operativo C5
Accessibilità	Via Carlo Alberto Dalla Chiesa (poi all'interno area ferroviaria Deposito Locomotive VR)
Macchine e attrezzature particolari	<u>Attrezzature per Fabbricati, OO.CC</u> <ul style="list-style-type: none"> - escavatori, pale - camion / dumpers - trivellatrici per pali - autogrù, cavalletti di sollevamento e trasporto, cavalletti mobili per trasporto elementi, travi, - casseforme, betoniere, pompe cls - attrezzature di servizio

- **Cantiere A13**

SCHEMA CANTIERE: A13	
Tipologia	Area tecnica
Progressiva di riferimento sul tracciato	141+400
Intervento di competenza	- Fabbricati tecnologici (FA01) - Nuovo ACC Bivio PC Europa
Cantiere di dipendenza	Cantiere operativo C5
Accessibilità	Via Cason lato nord ferrovia
Macchine e attrezzature particolari	<u>Attrezzature per Fabbricati, OO.CC</u> <ul style="list-style-type: none"> - escavatori, pale - camion / dumpers - trivellatrici per pali - autogrù, cavalletti di sollevamento e trasporto, cavalletti mobili per trasporto elementi, travi, - casseforme, betoniere, pompe cls - attrezzature di servizio

	<p>LOTTO FUNZIONALE TRATTA BRESCIA - VERONA</p> <p>NODO AV / AC DI VERONA: INGRESSO OVEST</p> <p>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</p>					
<p>QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE</p>	<p>COMMESSA</p> <p>IN09</p>	<p>LOTTO</p> <p>10</p>	<p>CODIFICA</p> <p>R22RG</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>SA 00 0G 001</p>	<p>REV.</p> <p>B</p>	<p>FOGLIO</p> <p>67 di 129</p>

3.3.3. Stima dei fabbisogni idrici

Di seguito si sintetizza una stima di massima dei principali fabbisogni idrici previsti in fase di cantiere. Tali valori, espressi in termini di consumi idrici medi giornalieri, sono da intendersi come stime di larga massima, riferite al periodo maggiormente significativo in termini di fabbisogno idrico corrispondente a quello di esecuzione dei lavori.

Sotto l'aspetto dell'approvvigionamento idrico, i fabbisogni di acqua sono connessi sia alla realizzazione delle opere che ad utilizzo civile sanitario da parte delle maestranze.

L'approvvigionamento delle acque per uso civile (consumo nell'ambito dei cantieri logistici) sarà realizzato tramite allacciamento all'acquedotto comunale. L'approvvigionamento delle acque ad uso industriale sarà preferibilmente realizzato attraverso la realizzazione di pozzi ad esso dedicati.



LOTTO FUNZIONALE TRATTA BRESCIA - VERONA

NODO AV / AC DI VERONA: INGRESSO OVEST

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN09	10	R22RG	SA 00 0G 001	A	68 di 129

Tabella 2 – Sintesi dei fabbisogni idrici.

IMPIANTO / ATTIVITA'	IPOTESI DI CONSUMO		QUANTITA' DI RIFERIMENTO		PARAMETRO DI RIFERIMENTO		DURATA DI RIFERIMENTO (durata esecuzione oocc)	FABBISOGNO MEDIO GIORNALIERO STIMATO		MODALITA' DI APPROVVIGIONAMENTO	
	VALORE	U.M.	VALORE	U.M.	VALORE	U.M.		[GNC]	[MC/GLAV]		[%]
scavo gallerie naturali - scavo tradizionale	30	mc/glav*fronte	0	n° medio fronti scavo	1	durata scavi [gnc]	1	-	0,0%	pozzo	
posa in opera rilevati	50	litri/mc posato	285.000	mc			800	30	11,0%	pozzo	
confezionamento cls	200	litri/mc gettato	37.700	mc			1200	10	3,7%	pozzo	
impianti vagliatura/frantumazione	15	litri/mc trattato		mc			1	-	0,0%	pozzo	
bagnatura piste di cantiere	5	litri/glav*mq	35.000	mq	100%	% di contemporaneità	2000	130	47,8%	pozzo	
bagnatura aree di cantiere	5	litri/glav*mq									
	20%	% superficie cantieri armamento e operativi da bagnare (zone piazzali e piste)	90.000	mq	1200	durata cantieri [gnc]	1200	70	25,7%	pozzo	
	5%	% superficie aree di stoccaggio da bagnare (zone manovra e piste)	20.000	mq	1200	durata cantieri [gnc]	1200	0	0,0%	pozzo	
lavaggio mezzi (considerando i soli mezzi che giornalmente entrano e escono dalle aree di cantiere per circolare sulla viabilità pubblica (autobetoniere, camion - per approvvigionamento e smaltimento materiali principali))	25	litri/glav*viaggio	80	viaggi medi/glav	1200	durata approvv./smaltimenti [gnc]	1200	2	0,7%	pozzo	
uso civile (consumo acqua potabile, acqua per servizi igienici, acqua per attività di mensa e cucina)	200	litri/glav*persona	150	n° medio risorse (solo trasfertisti)	1200	durata cantieri [gnc]	1200	30	11,0%	acquedotto	
								TOTALE FABBISOGNO MEDIO GIORNALIERO [MC/GLAV]	272	100%	
								TOTALE FABBISOGNO MEDIO GIORNALIERO [litri/sec]	8	(*) ipotesi consumi su turno 10 ore giornaliero	

3.4. APPROVVIGIONAMENTO DEI MATERIALI

La realizzazione delle opere previste nel presente Progetto preliminare determina la produzione complessiva di circa 396.800 m³.

Nella tabella seguente si riportano i quantitativi di scavo, i fabbisogni, i quantitativi di materiale riutilizzati all'interno dell'appalto ai sensi del D.M. 161/2012 quelli in approvvigionamento e le volumetrie che dovranno essere smaltite in opportuno impianto di conferimento:

Tabella 3. Quantitativi di materiali e loro utilizzo.

	Attività	Quantità (mc)
Produzione	Scavo in tradizionale con benna –terreno inerte	315.306
	Perforazione con fanghi bentonitici	9.702
	Scavo in tradizionale con benna –terreno vegetale	4.185
	Demolizione Pietrisco ferroviario	41.600
	Demolizioni opere D'arte	5800
	Demolizione fabbricati	20.215
	Totale	396.808
Fabbisogni	Pietrisco ferroviario	69.700
	cls	50.500
	Rinterri rilevati	453.267
	Terreno vegetale	1.880
	Totale	615.480
Riutilizzo interno	Per rinterri/rilevati	254.207
	Per produzione cls	0
	Terreno vegetale	2.115
	Totale	256.322
Utilizzo esterno	Siti di riambientalizzazione	0
	Totale	0

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN09	10	R22RG	SA 00 0G 001	B	70 di 129

Approvvigionamenti	Pietrisco ferroviario	69.700
	cls	50.500
	Rinterri rilevati	239.200
	Totale	359.400
Materiali di esubero	Totale	140.415

Alla luce di quanto sopra la gestione dei materiali di risulta può essere suddivisa nelle seguenti macro modalità:

- materiali di risulta prodotti e destinati al riutilizzo nell'ambito dei lavori, gestiti come sottoprodotti nell'ambito del DM 161/2012 o in alternativa ai sensi del comma 1, art 185 del D. Lgs. 152/2006;
- Materiali di cui non si prevede il riutilizzo per le lavorazioni all'interno dell'opera; tali materiali saranno gestiti nell'ambito dei rifiuti (Parte IV del D. Lgs. 152/2006) e pertanto inviati ad idoneo impianto di smaltimento/recupero, privilegiando il conferimento presso siti autorizzati al recupero, previa verifica delle caratteristiche chimiche;

Si precisa che dai sopralluoghi e da ricerche bibliografiche effettuate, non risultano essere presenti rifiuti soprassuolo interferenti con le aree delle lavorazioni, qualora in fase di inizio dei lavori si verificasse la presenza di rifiuti soprassuolo, verranno gestiti nell'ambito della Parte IV, Titolo IV del D. Lgs. 152/2006

I materiali di cui non si prevede il riutilizzo per le lavorazioni all'interno dell'opera saranno gestiti come segue:

- Terreno inerte e vegetale: quota parte del materiale scavato ; circa. 63.000 m³ di materiali derivanti dalle attività di scavo in tradizionale con benna a cui sarà attribuito il codice CER 17.05.04 (terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03);
- Scavi con bentonite: circa 9.702 m³ di materiali derivanti dalle attività di scavo con l'utilizzo di bentonite a cui sarà attribuito il codice CER 01.05.07 (Tutti i fanghi e i vari rifiuti contenenti barite generatisi durante una qualsivoglia attività di perforazione. Tranne per quei rifiuti che già sono stati definiti alle voci 010505 e 010506,);
- Rimozione Ballast circa. 41.600 m³ di materiali derivanti dalle attività di rimozione del pietrisco facente parte della sovrastruttura ferroviaria e che non sarà riutilizzato all'interno dell'opera. a cui sarà attribuito il codice CER 17.05.08 (pietrisco per massicciate ferroviarie, diverso da quello di cui alla voce 17 05 07)
- Demolizioni: circa. 26.000 m³ di materiali derivanti dalle attività di demolizione a cui sarà attribuito il codice CER 17.09.04 (rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03).

	LOTTO FUNZIONALE TRATTA BRESCIA - VERONA NODO AV / AC DI VERONA: INGRESSO OVEST STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	COMMESSA IN09	LOTTO 10	CODIFICA R22RG	DOCUMENTO SA 00 0G 001	REV. B

I codici CER indicati sono da intendersi assolutamente indicativi.

Per approfondimenti sulla gestione dei materiali da scavo (ai sensi del DM 161/2012) si rimanda invece allo specifico elaborato IN0910R22RHTA0000001A

3.4.1. MODALITÀ DI GESTIONE E STOCCAGGIO TEMPORANEO DEI MATERIALI DI RISULTA PRODOTTI

3.4.1.1. Destinazione dei materiali di risulta prodotti

Come già sottolineato in precedenza, i materiali prodotti nell'ambito delle lavorazioni per la realizzazione delle opere previste, a seguito delle risultanze analitiche ottenute dalla campagna di indagine svolta nel mese di Luglio 2014, verranno gestiti, in parte come sottoprodotti ai sensi del DM 161/2012 e in parte come rifiuti ai sensi della Parte IV del D. Lgs. 152/2006.

Alla luce di quanto sopra si prevedono le seguenti destinazioni:

- Materiali gestiti come sottoprodotti ai sensi del DM 161/2012: riutilizzo interno al cantiere per la realizzazione di parti d'opera interne al cantiere o per la produzione di cls così come dettagliato nel documento IN0910R53RGCA0000001B
- Materiali gestiti nell'ambito dei rifiuti (codice CER: 170504, 010507, 170508 170904): invio ad impianti di recupero e/o smaltimento previa esecuzione delle analisi di caratterizzazione rifiuto e test di cessione.

Per l'ubicazione degli impianti di smaltimento individuati si rimanda allo specifico elaborato IN0910R22PZSA000G001A.

3.4.1.2. Siti di deposito temporaneo/Stoccaggio temporaneo

Il materiale derivante dalle lavorazioni verrà trasportato presso aree attrezzate all'interno delle quali sarà eseguita anche la caratterizzazione finalizzata alla scelta della destinazione del materiale (recupero/smaltimento/ripristino).

Tali aree saranno collocate all'interno delle aree di stoccaggio così come individuate all'interno della relazione di cantierizzazione alla quale si rimanda per maggiori dettagli .

Le aree di stoccaggio saranno adeguatamente allestite ai sensi di quanto previsto dalla normativa vigente (opportunosamente perimetrale, eventualmente impermeabilizzate, stoccaggio con materiale omogeneo, etc.) e in particolare, secondo quanto prescritto dall'art. 183 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

	LOTTO FUNZIONALE TRATTA BRESCIA - VERONA NODO AV / AC DI VERONA: INGRESSO OVEST STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	COMMESSA IN09	LOTTO 10	CODIFICA R22RG	DOCUMENTO SA 00 0G 001	REV. B

3.5. PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO AI SENSI DEL D.M. 161/2012

In ottemperanza a quanto previsto dal D.M. 161/2012, a supporto del presente progetto è stato redatto l'elaborato specifico "Piano di Utilizzo dei materiali di scavo" all'interno del quale si descrive la gestione dei materiali da scavo in qualità di sottoprodotti prodotti nell'ambito delle lavorazioni per la realizzazione dell'opera NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO OVEST

Conformemente al D M 161 il Piano di Utilizzo prevede di riutilizzare su un quantitativo totale di c.ca 329.190 mc di terre e rocce da scavo prodotto durante le lavorazioni c.ca 256.300 mc di materiali nelle lavorazioni all'interno dell'intervento stesso per la realizzazione di parti d'opera, mentre il restante materiale verrà gestito conformemente alla Parte IV, Titolo IV del D. Lgs., 1562/2006.

Per l'analisi di dettaglio dei contenuti di detto documento si rimanda, quindi, alla consultazione degli elaborati IN0910R22RHTA0000001A – Piano di Utilizzo dei materiali di scavo ai sensi del D.M. 161/2012.

Per quanto concerne il destino e le modalità di gestione dei materiali di scavo si riporta di seguito la sintesi dei contenuti di detti elaborati.

3.5.1. Siti di destinazione dei materiali di scavo

In base alle assunzioni progettuali fatte precedentemente, in considerazione delle caratteristiche dei materiali di cui è previsto lo scavo è stata ipotizzata una consistente aliquota di riutilizzo dei materiali sia nei riempimenti (quello di minore qualità) sia nei rilevati (quello di idonee caratteristiche previa eventuale lavorazione nell'ambito del cantiere); inoltre le caratteristiche del materiale di scavo consentono il conferimento negli stessi siti di cava di quella parte del materiale che non fosse idoneo all'impiego, ovvero la cui lavorazione fosse prevista in tempi tali da non essere compatibili con la gestione delle aree di stoccaggio in cantiere. I materiali conferiti nei siti di cava, previo accordo con le ditte che gestiscono tali siti, potranno essere riutilizzati in tempi successivi oppure essere impiegati nel recupero ambientale della cava stessa.

Tale ipotesi è avvalorata dal fatto che molte cave presenti nel territorio Veronese sono caratterizzate da piani di coltivazione per cui sono richieste opere di ricomposizione ambientale in stretta successione alle attività di scavo, sono stati quindi individuati esclusivamente in un'ottica conoscitiva, i siti di cava dismessi adatti a proposte di ripristino ambientale determinati a seguito di analisi degli strumenti urbanistici di pianificazione regionali, quali principalmente il piano regionale delle attività di cava PRAC e i servizi informativi della regione Veneto.

In ragione di quanto sopra ,come siti di destinazione finale, oltre alle parti d'opera previste , si potrebbero ipotizzare come siti di destinazione finale i seguenti siti di cava,

1. Cava Casona;
2. Cava Ca Facci
3. Cava Ceolara;
4. Cava Ca'Nova Tacconi;

	LOTTO FUNZIONALE TRATTA BRESCIA - VERONA NODO AV / AC DI VERONA: INGRESSO OVEST STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	COMMESSA IN09	LOTTO 10	CODIFICA R22RG	DOCUMENTO SA 00 0G 001	REV. B

5. Cava Ca'cere;

Il processo che ha condotto all'individuazione ed alla selezione di tali siti è passato attraverso i seguenti step cronologici:

- Ricerca bibliografica dei potenziali siti di destinazione attraverso strumenti di pianificazione regionali quali principalmente il piano regionale delle attività di cava (PRAC), i servizi WMS della Regione Veneto, cartografie ed ortofoto. Ciò ha permesso di effettuare una prima discriminazione tra i siti attivi e quelli ormai dismessi e adibiti a discarica o ad altre destinazioni non compatibili con la proposta in essere, inoltre sono stati esclusi a priori quelli distanti più di 30 km dall'area di intervento
- Richiesta alla provincia di Verona e successivo invio di PEC riguardante l'elenco e l'ubicazione dei siti estrattivi dismessi, localizzati nei comuni di Verona, che presentano una potenzialità in termini di riqualificazione mediante sistemazioni ambientali o rimodellamenti morfologici
- Successivo incontro con i tecnici della U.O. cave e vigilanza attività estrattive della provincia di Verona in cui è stata fornita una lista di siti potenzialmente idonei a ricevere il materiale di scavo, durante l'incontro si è potuto appurare che non ci sono siti di cava pubblici nell'ambito del territorio del progetto
- Ricerca di informazioni sui siti presenti nell'elenco attraverso la consultazione delle Dgr della regione relative alle autorizzazioni per le attività estrattive, sono quindi state stimate le capacità dei siti in termini di volumetrie disponibili e sono stati individuati gli eventuali vincoli presenti.

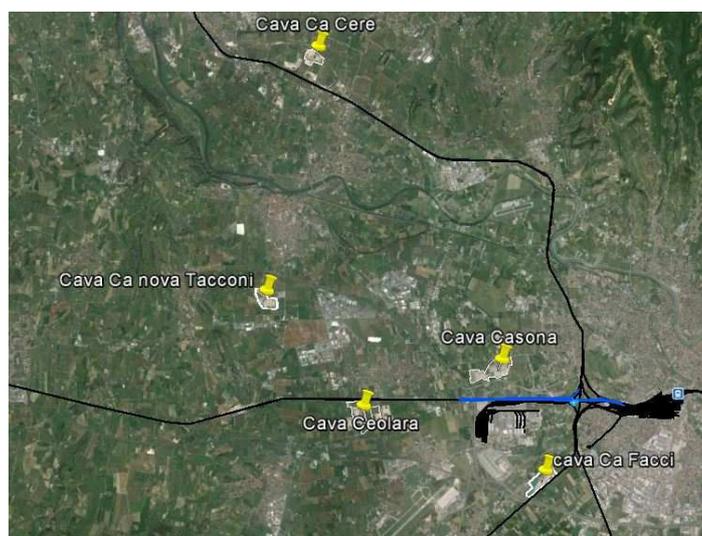


Figura 21 - Ubicazione siti di cava individuati.

3.5.2. Quadro riassuntivo siti individuati e volumetrie disponibili

Il presente paragrafo riassume tutte le informazioni relative ai siti di cava, e fornisce al tempo stesso una stima indicativa dei volumi disponibili per ognuno dei siti censiti. In particolare le informazioni fornite sono relative a:

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN09	10	R22RG	SA 00 0G 001	B	74 di 129

- Ditta;
- Superficie stimata;
- Volumetrie disponibili;
- Distanza dall'area di progetto;
- Autorizzazioni;
- Termine previsto di coltivazione

Cava Casona

Cava con superficie stimata di 450.000 mq e volumetria di 2.500.000 mc, della ditta Biondani T.M.G SPA, sita ad una distanza di 3,3 km dal progetto. In possesso delle seguenti autorizzazioni:

- DGR n. 469 del 6 marzo 2007
- Proroga dei termini di coltivazione: Decreto del Dirigente della Direzione Geologia e Georisorse n. 30 del 21 febbraio 2013

Il termine previsto di coltivazione era il 2012, prorogato.

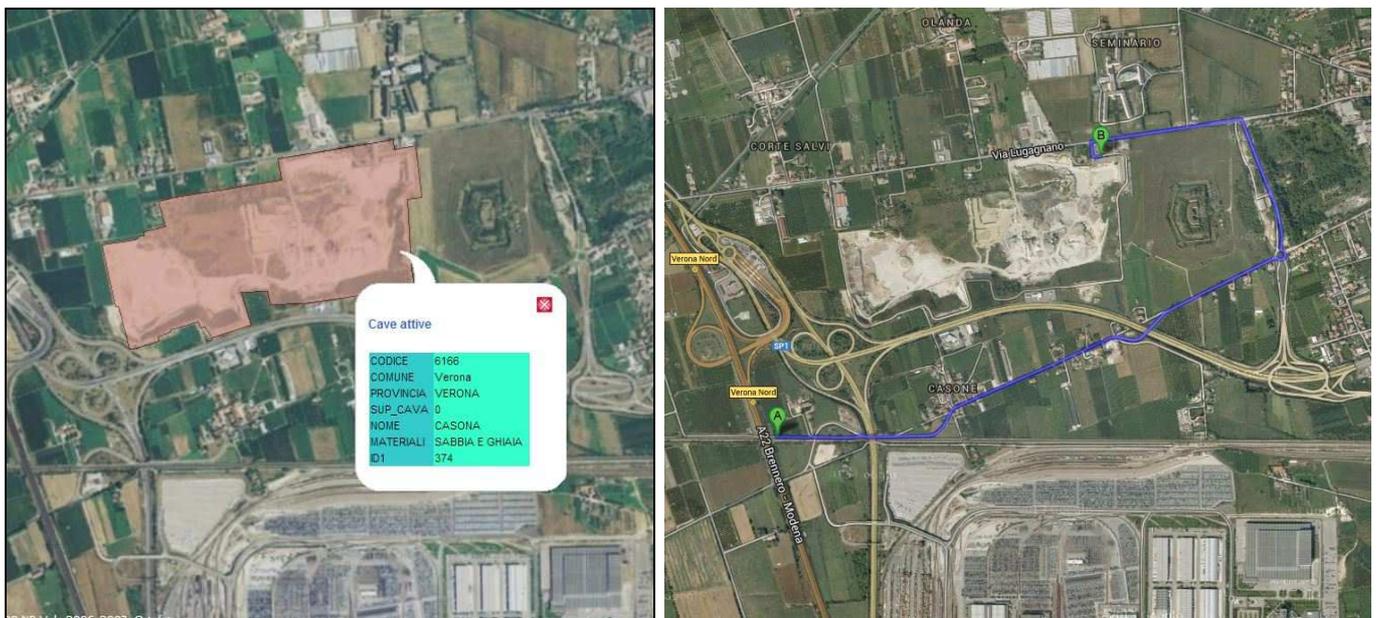


Figura 22 - Vista dall'alto della cava Casona e ipotesi di itinerario

Cava Ca Facci

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN09	10	R22RG	SA 00 0G 001	B	75 di 129

Cava con superficie stimata di 250.000 mq,e volumetria 1.000.000 mc della ditta Prati. S.a.S., sita ad una distanza di 6,8 km dal progetto. La scadenza dell'autorizzazione è il 31/12/2014

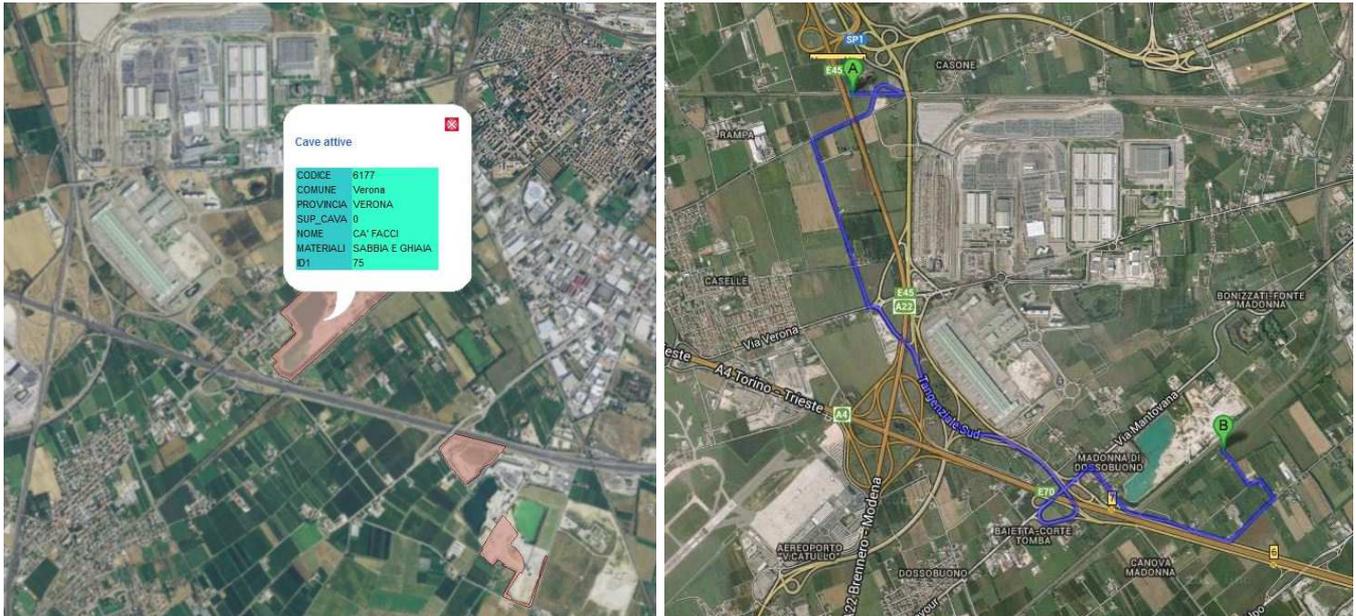


Figura 23 - Vista dall'alto della cava Ca Facci e ipotesi di itinerario

Cava Ceolara

Cava con superficie stimata di 370.000 mq e volumetria di 2.000.000,ulteriore 1.038.074 mc in seguito ad ampliamento con procedura di VIA, della ditta S.E.V.S.r.l., sita ad una distanza di 4,2 km dal progetto. In possesso delle seguenti autorizzazioni:

- DGR n. 7 del 22 gennaio 2008

Il termine previsto di coltivazione è il 31/12/2018.

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN09	10	R22RG	SA 00 0G 001	B	76 di 129

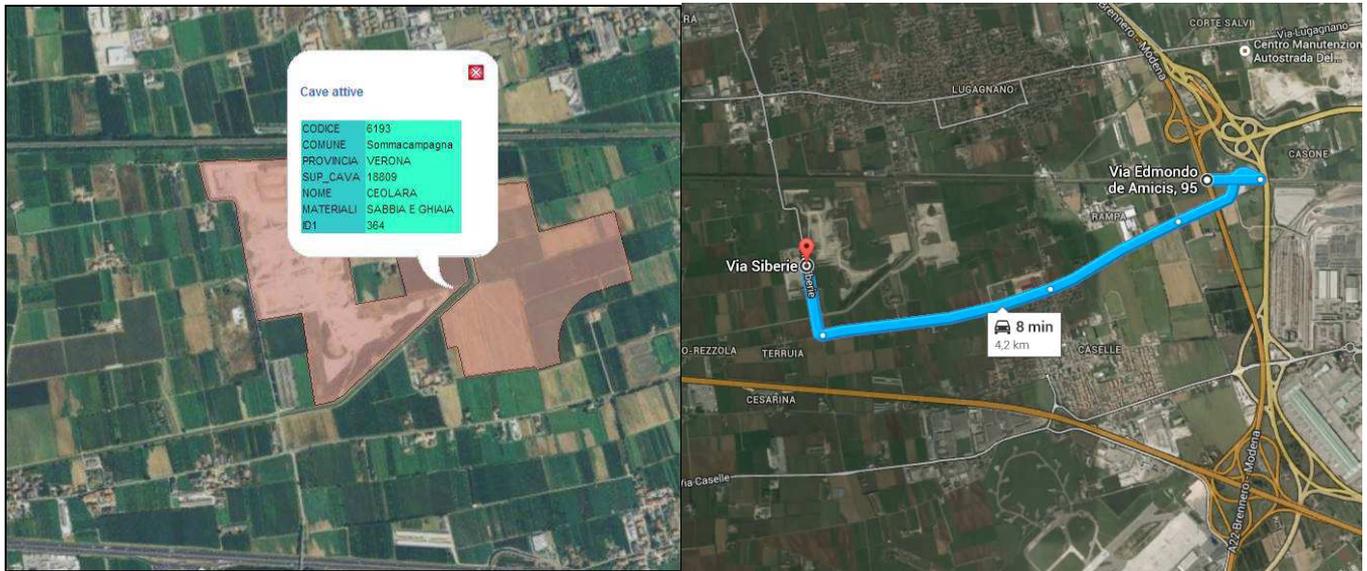


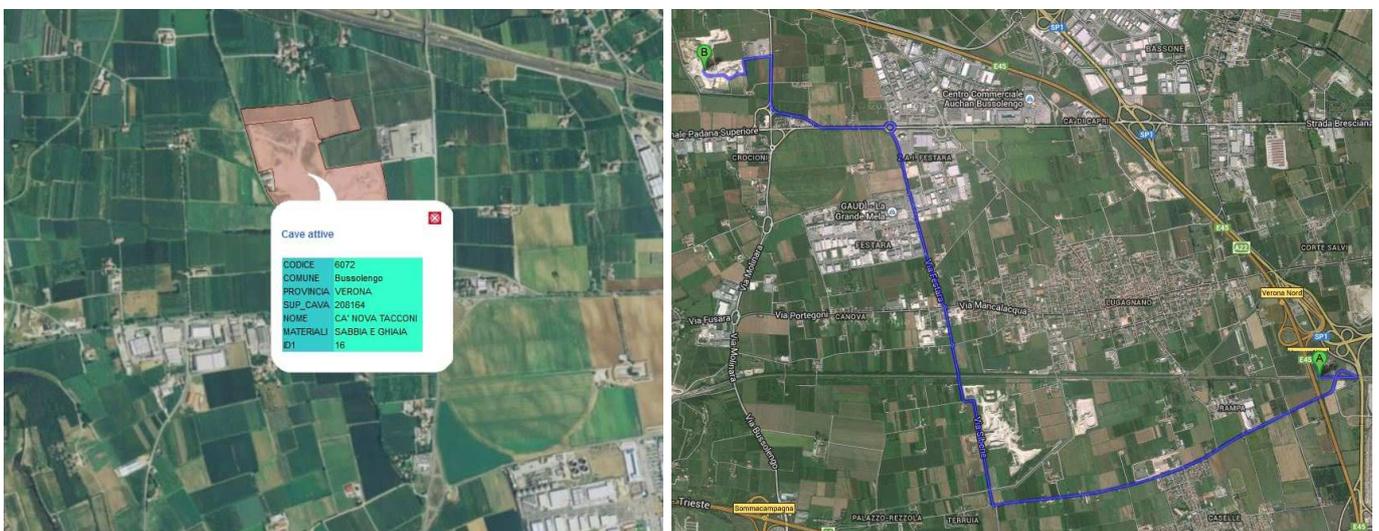
Figura 24 - Vista dall'alto della cava Ceolara e ipotesi di itinerario

Cava Ca' Nova Tacconi

Cava con superficie stimata di 258.200 mq e volumetria di 1.500.000 mc, della ditta Cava CA'NOVA SRL, sita ad una distanza di 9,4 km dal progetto. In possesso delle seguenti autorizzazioni:

- DGR n. 648 del 07 maggio 2013
- COMMISSIONE REGIONALE V.I.A. (L.R. 26 marzo 1999 n°10) Parere n. 398 del 27/02/2013

Il termine previsto di coltivazione è il 2018.



QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN09	10	R22RG	SA 00 0G 001	B	77 di 129

Figura 25 - Vista dall'alto della cava Ca'Nova Tacconi e ipotesi di itinerario.

Cava Ca'cere

Cava con superficie stimata di 251200 mq e volumetria di 1.955.000 mc, della ditta Inerti S. Valentino s.r.l., sita ad una distanza di 15,6 km dal progetto. In possesso delle seguenti autorizzazioni:

- Dgr n. 1756 del 12 luglio 2005
- COMMISSIONE REGIONALE V.I.A. (L.R. 26 marzo 1999 n°10) Parere n. 398 del 27/02/2013 stralcio

Il termine previsto di coltivazione è il 2018.

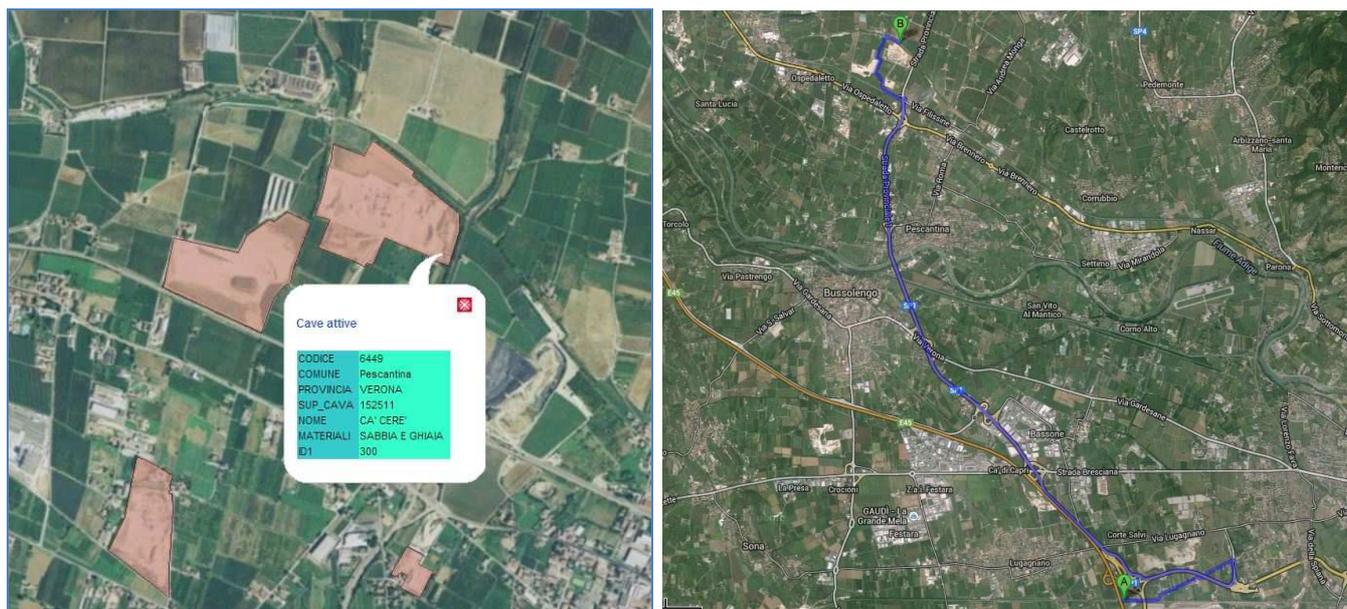


Figura 26 - Vista dall'alto della cava Ca'cere e ipotesi di itinerario.

3.5.3. Censimento dei siti contaminati

Al fine di poter valutare un'eventuale sovrapposizione delle opere e dei cantieri operativi con eventuali siti contaminati, si è provveduto a consultare il database dell'Agenzia regionale per la prevenzione e protezione ambientale del Veneto (ARPAV) e in particolare il Servizio geoportale ARPAV consistente in un layer informativo contenente il dato puntuale dei siti potenzialmente contaminati censiti presenti nel Veneto.

In riferimento agli interventi previsti, la consultazione di tale strumento informativo ha permesso di verificare la presenza, nella provincia di Verona, dei seguenti siti potenzialmente contaminati censiti:

Tabella 4. Siti contaminati censiti (fonte: http://map.arpa.veneto.it/website/siticontaminati_www/viewer.htm)

Record	Codice regionale	Provincia	Comune	Area (mq)
1	05VR005600	VR	Sommacampagna	57991
2	05VR003300	VR	Villafranca di Verona	14981
3	05VR005700	VR	Verona	30177
4	05VR003200	VR	Verona	125035

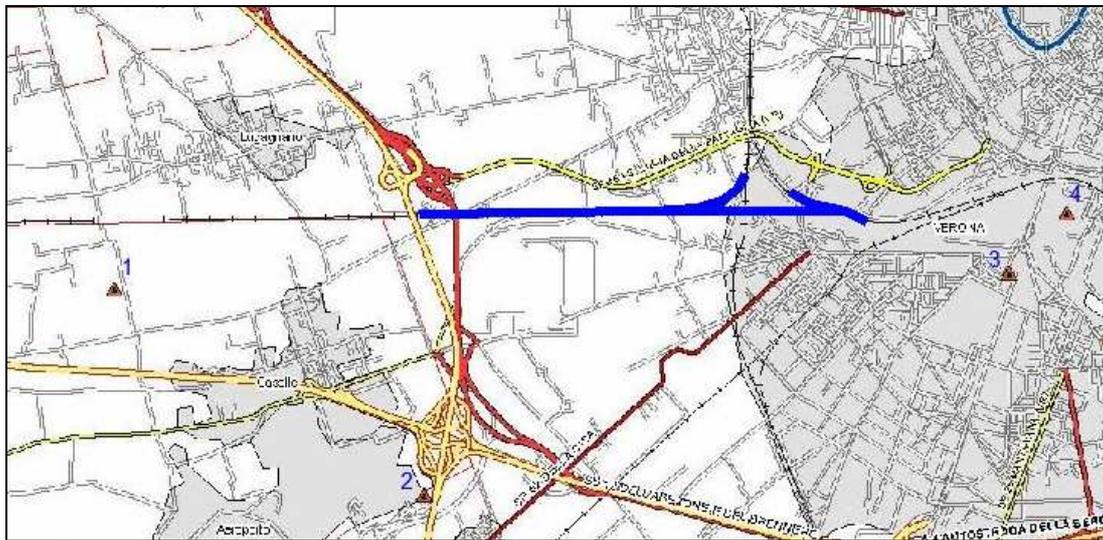


Figura 27. Mappa siti contaminati censiti; in blu l'ubicazione approssimativa della linea di progetto (fonte: http://map.arpa.veneto.it/website/siticontaminati_www/viewer.htm)

Come si può dedurre dall'immagine soprastante non sono presenti siti contaminati censiti interferenti con il tracciato; il sito potenzialmente contaminato censito più vicino alle opere di progetto risulta essere il sito identificato dal record 3, tuttavia si colloca ad una distanza di circa 1.500 m dal tracciato in progetto e pertanto non interferente direttamente con le lavorazioni previste.

In aggiunta a quanto sopra è stata inoltre fatta un'ulteriore ricerca, di tipo bibliografico, volta a valutare la presenza o meno, nelle aree interessate dal tracciato, di strutture appartenenti alle seguenti categorie:

- aree artigianali o industriali con attività a rischio di potenziale contaminazione;

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN09	10	R22RG	SA 00 0G 001	B	79 di 129

- impianti di distribuzione e deposito carburanti.

Considerando un buffer di circa 500 m dall'opera in oggetto, la ricerca effettuata ha permesso di individuare la presenza delle seguenti strutture:

- Shell – Distributore carburante
- Q8 - Distributore carburante
- Del Canal – Coperture e impermeabilizzazioni
- San Marco Petroli - Distributore carburante

Dai sopralluoghi effettuati risulta che la struttura più prossima al tracciato risulta essere il distributore San Marco Petroli posizionato a ridosso del rilevato ferroviario, possiamo tuttavia concludere che nessun sito individuato risulta direttamente interferente con il tracciato, si ritiene tuttavia necessario approfondire il grado di dettaglio delle ricerche in una fase di progetto successiva.

Di seguito si riporta uno stralcio cartografico con l'ubicazione dei siti di cui sopra.



Figura 28 - Stralcio di ortofoto con indicazione dei siti individuati nel buffer.

	LOTTO FUNZIONALE TRATTA BRESCIA - VERONA NODO AV / AC DI VERONA: INGRESSO OVEST STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	COMMESSA IN09	LOTTO 10	CODIFICA R22RG	DOCUMENTO SA 00 0G 001	REV. B

4. LE OPERE DI MITIGAZIONE

4.1. Introduzione

Le analisi ambientali riportate all'interno del Quadro di Riferimento Ambientale del SIA hanno consentito la valutazione di dettaglio di tutti i principali fattori di impatto ambientale, con preliminare verifica e quantificazione della loro tipologia ed entità, nonché successiva analisi del loro livello di sostenibilità e compatibilità ambientale.

Laddove l'entità delle pressioni antropiche direttamente o indirettamente originate dal progetto sia stata ritenuta eccedente rispetto ad eventuali valori limite previsti dalla normativa tecnica di settore applicabile, ovvero alla capacità di carico delle componenti ambientali bersaglio, il progetto è stato ottimizzato ed integrato attraverso l'introduzione di specifici interventi o opere di mitigazione ambientale volte al contenimento e alla limitazione dell'entità degli impatti, nonché alla riduzione dei relativi areali di impatto, con conseguente accertamento della sostenibilità dei cosiddetti "impatti residui" corrispondenti alla sola componente non mitigata dei singoli fattori di pressione antropica.

Gli interventi previsti dal progetto in relazione alla fase di cantiere sono essenzialmente volti a:

- contenimento dei possibili rischi di contaminazione delle acque superficiali;
- contenimento dei possibili rischi di contaminazione delle acque sotterranee;
- contenimento delle emissioni acustiche;
- contenimento delle emissioni in atmosfera;
- previsione di procedure di emergenza per sversamenti accidentali;
- previsione di procedure generali di gestione e stoccaggio di sostanze potenzialmente pericolose;
- previsione di procedure per i serbatoi di carburante e per il rifornimento dei mezzi di cantiere;
- ripristino delle aree di cantiere.

Gli interventi previsti dal progetto in relazione alla fase di esercizio sono essenzialmente volti a:

- contenimento dei livelli acustici ai ricettori.

Si riporta di seguito la descrizione degli interventi previsti.

	LOTTO FUNZIONALE TRATTA BRESCIA - VERONA NODO AV / AC DI VERONA: INGRESSO OVEST STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	COMMESSA IN09	LOTTO 10	CODIFICA R22RG	DOCUMENTO SA 00 0G 001	REV. B

4.2. Fase di cantiere

Di seguito si riportano le principali procedure operative e gli interventi diretti di mitigazione da adottare per contenere e limitare gli impatti ambientali e i potenziali rischi di alterazione dello stato qualitativo delle componenti ambientali analizzate all'interno del Quadro di Riferimento Ambientale.

Si precisa comunque che, in base a quanto disciplinato da RFI nei Contratti d'Appalto, sarà cura dell'Appaltatore implementare un Sistema di Gestione Ambientale (SGA) per una corretta conduzione operativa delle pratiche di cantiere e delle lavorazioni in progetto.

In particolare, verranno indicati schematicamente gli interventi diretti di mitigazione ambientale e le procedure di conduzione operativa da adottare sui cantieri.

4.2.1. Interventi e procedure a tutela dell'ambiente idrico

Aspetti di interazione con la componente ambientale

Nel corso della fase di cantiere le principali azioni di potenziale impatto sull'ambiente idrico sono da ricercarsi, in generale, nelle seguenti azioni:

- produzione di acque di lavorazione, acque di dilavamento e acque reflue domestiche in corrispondenza delle aree di cantiere e di lavorazione;
- consumi idrici a fini industriali (attività di cantiere) e idropotabili in corrispondenza delle aree di cantiere e di lavorazione;
- realizzazione di opere fondazionali in sottoterraneo, con rischio teorico di interferenza con la falda idrica sottoterranea;
- potenziale percolazione in falda di sostanze derivanti dalle aree tecniche, operative, di stoccaggio e campi base generate dagli impianti fissi, dallo stoccaggio di materiali terrigeni di scavo e da taluni servizi generali previsti al loro interno.

Al di là della risoluzione delle interferenze previste fra il reticolo idrografico e il tracciato ferroviario di progetto per la cui trattazione si rimanda al Quadro di riferimento ambientale e agli specifici elaborati di progetto, nel corso della fase di cantiere verrà realizzata un'opera che potrebbe avere interferenze "indirette" con l'ambiente idrico: si tratta della realizzazione del ponte sul Canale San Giovanni, e in particolare del suo apparato fondazionale.

Il ponte non comporta alcuna interferenza idraulica, essendo le sue spalle posizionate al di fuori del canale e il canale stesso risultando confinato da elementi di delimitazione artificiale. Le fondazioni di tali spalle vengono coadiuvate da micropali, ossia pali di piccolo diametro la cui realizzazione avviene mediante perforazione, iniezione di fanghi bentonitici per il sostegno delle pareti in terra e inserimento di armatura tubolare con iniezione di calcestruzzo in pressione.



LOTTO FUNZIONALE TRATTA BRESCIA - VERONA

NODO AV / AC DI VERONA: INGRESSO OVEST

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN09	10	R22RG	SA 00 0G 001	B	82 di 129

In generale, comunque, gli ulteriori rischi di possibili percolazioni nel terreno in corrispondenza di aree ad elevata permeabilità saranno evitati tramite un'accurata organizzazione delle aree di cantiere, comprendente rilievi accurati ed aggiornati dei sotto-servizi e dei manufatti interrati esistenti nelle aree di lavoro, la realizzazione di vasche di contenimento intorno agli impianti dei fanghi bentonitici, la realizzazione di fossi di guardia intorno alle aree di lavoro, la regolare manutenzione e la predisposizione di apposite procedure di emergenza.

Infine, deve considerarsi intrinsecamente connaturata alla tipologia di lavorazioni la possibilità di lievi e temporanei fenomeni di intorbidimento delle acque superficiali dovuti alla movimentazione dei materiali, agli scavi e all'attività dei mezzi d'opera. Non si prevedono alterazioni significative dello stato chimico e biologico del reticolo idrografico di superficie.

Nell'ambito della realizzazione di tutte le suddette opere d'arte, la produzione di acque di lavorazione è da ricercarsi principalmente nell'utilizzo di liquidi nel corso delle attività di scavo e rivestimento (acque di perforazione, additivi, etc.) e, in modo particolare, delle opere provvisorie come i pali e i micropali. Tali reflui potranno risultare gravati dalla presenza di agenti di tipo fisico (sostanze inerti finissime, filler di perforazione, fanghi, etc.) o chimico (cementi, fanghi bentonitici, idrocarburi ed olii, disarmanti, schiumogeni, ecc.) e richiederanno, pertanto, un idoneo trattamento depurativo consistente, al minimo, nelle fasi di omogeneizzazione, disoleatura e sedimentazione, con possibilità di correzione del pH (presumibilmente basico) preliminarmente allo scarico.

Operazioni di casseratura e getto

Le casserature da impiegare per la costruzione delle opere in cemento armato saranno progettate e realizzate in maniera tale che tutti i pannelli siano adeguatamente a contatto con quelli accanto o che gli stessi vengano sigillati in modo da evitare perdite di calcestruzzo durante il getto. Ciò al fine di ridurre il rischio di contaminazione del terreno dai materiali a base cementizia.

Ove possibile, i getti di calcestruzzo dovranno essere eseguiti mediante l'impiego di una pompa idraulica al fine di ridurre il rischio di perdite o sversamenti accidentali. L'estremità del manicotto della pompa dovrà essere tenuta ferma per mezzo di una fune durante le operazioni in vicinanza di corsi d'acqua al fine di evitare che accidentalmente la pompa versi del calcestruzzo al di fuori dell'area interessata dal getto.

Nel caso in cui invece il getto di calcestruzzo avvenga mediante secchione, l'apertura dello stesso dovrà essere adeguatamente bloccata tramite una catena metallica per evitarne l'apertura accidentale, che potrebbe causare lo sversamento di calcestruzzo in acqua o sul suolo.

Sia che le operazioni di getto vengano eseguite con secchione o con pompa per getto, in corrispondenza del punto di consegna verranno intraprese adeguate precauzioni al fine di evitare sversamenti dalle autobetoniere, che potrebbero tradursi in contaminazione del terreno e delle acque sotterranee.

Il lavaggio delle betoniere non potrà essere eseguito sui siti di lavorazione: esso verrà svolto in aree appositamente attrezzate presso i cantieri operativi. Il lavaggio delle pompe, dei secchioni e di altre attrezzature che devono essere ripulite del calcestruzzo dopo l'uso potrà svolgersi solo in aree appositamente attrezzate.

	LOTTO FUNZIONALE TRATTA BRESCIA - VERONA NODO AV / AC DI VERONA: INGRESSO OVEST STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	COMMESSA IN09	LOTTO 10	CODIFICA R22RG	DOCUMENTO SA 00 0G 001	REV. B

I compressori od i generatori impiegati per le lavorazioni dovranno essere collocati sopra vasche di raccolta, al fine di raccogliere le perdite di oli e carburante che potrebbero altrimenti contaminare le acque sotterranee e di conseguenza quelle dei corsi d'acqua.

Il disarmante per le casseforme dovrà essere impiegato in maniera controllata al fine di evitare sversamenti accidentali nel sottosuolo.

Lavori di movimento terra

I lavori di movimento terra comprendono attività di scotico, scavo, stoccaggio, spostamento di vari materiali, che possono generare fenomeni di inquinamento di diverso livello in funzione dell'ubicazione del sito. In generale tali attività possono indurre:

- generazione di polveri, che, trasportate dal vento, possono ricadere nei corsi d'acqua;
- contaminazione delle acque superficiali da particelle sospese per dilavamento dei terreni da parte delle acque di pioggia.

Al fine di prevenire tali problemi occorre introdurre adeguate procedure. Anzitutto le aree interessate da lavori di movimento terra verranno regolarmente irrorate con acqua al fine di prevenire il sollevamento di polveri: tale operazione sarà comunque eseguita in maniera tale da evitare che le acque fluiscano direttamente verso un corso d'acqua, trasportandovi dei sedimenti (a questo fine si provvederà a realizzare un fosso di guardia a delimitazione dell'area di lavoro).

Nella realizzazione di scavi o attività di movimento terra sulle sponde di corsi d'acqua o in prossimità degli stessi, si dovrà evitare che il materiale scavato possa ricadere nel corso d'acqua: esso non sarà pertanto posto sulla riva o sulla sommità dell'argine. Se le scarpate dello scavo sono sufficientemente stabili e c'è spazio sufficiente, tale materiale può comunque essere impiegato per erigere un argine provvisorio intorno allo scavo, allo scopo di evitarne l'allagamento, nonché problemi di contaminazione delle acque che da questo potrebbero derivare.

Anche quando si realizzano dei cumuli di terreno (in particolare il terreno vegetale derivato dalle attività di scotico), questi verranno contornati da un fosso di guardia.

Utilizzo di sostanze chimiche

La possibilità di inquinamento dei corpi idrici o del suolo da parte delle sostanze chimiche impiegate sul sito di cantiere verrà prevenuta tramite apposite procedure. Queste comprendono:

- la scelta, tra i prodotti che possono essere impiegati per uno stesso scopo, di quelli più sicuri (ad esempio l'impiego di prodotti in matrice liquida in luogo di solventi organici volatili);
- la scelta della forma sotto cui impiegare determinate sostanze (prediligendo ad esempio i prodotti in pasta a quelli liquidi o in polvere);
- la definizione di metodi di lavoro tali da prevenire la diffusione nell'ambiente di sostanze inquinanti (ad esempio tramite scelta di metodi di applicazione a spruzzo di determinate sostanze anziché metodi basati sul versamento delle stesse);



LOTTO FUNZIONALE TRATTA BRESCIA - VERONA

NODO AV / AC DI VERONA: INGRESSO OVEST

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN09	10	R22RG	SA 00 0G 001	B	84 di 129

- la delimitazione con barriere di protezione (formate da semplici teli o pannelli di varia natura) delle aree dove si svolgono determinate lavorazioni;
- l'utilizzo dei prodotti potenzialmente nocivi per l'ambiente ad adeguata distanza da aree sensibili del territorio come i corsi d'acqua;
- la limitazione dei quantitativi di sostanze mantenuti nei siti di lavoro al fine di ridurre l'impatto in caso di perdite (ciò si può ottenere ad esempio acquistando i prodotti in recipienti di piccole dimensioni);
- la verifica che ogni sostanza sia tenuta in contenitori adeguati e non danneggiati, contenenti all'esterno una chiara etichetta per l'identificazione del prodotto;
- lo stoccaggio delle sostanze pericolose in apposite aree controllate;
- lo smaltimento dei contenitori vuoti e delle attrezzature contaminate da sostanze chimiche secondo le prescrizioni della vigente normativa;
- la definizione di procedure di bonifica per tutte le sostanze impiegate nel cantiere;
- la formazione e l'informazione dei lavoratori sulle modalità di corretto utilizzo delle varie sostanze chimiche.
- le lavorazioni per cui si impiegano oli, solventi e sostanze detergenti, così come le aree di stoccaggio di tali sostanze, devono essere isolate dal terreno attraverso teli impermeabili (anche in geotessuto).

I lavori di pulitura con lavorazioni a spruzzo o con impiego di macchinari per l'abrasione richiedono l'abbattimento delle polveri, che potrebbero essere trasportate dal vento per lunghe distanze e che possono contenere sostanze nocive. È necessario a questo fine eseguire una schermatura dell'area di lavoro con teli in plastica o l'abbattimento delle polveri con irrorazione d'acqua.

Modalità di stoccaggio delle sostanze pericolose

Qualora occorra provvedere allo stoccaggio di sostanze pericolose, esse verranno poste in un'area adeguata, che dovrà essere recintata e ubicata lontano dai baraccamenti e dalla viabilità di transito dei mezzi di cantiere; essa dovrà essere segnalata con cartelli di pericolo indicanti il tipo di sostanze presenti.

Le sostanze pericolose dovranno essere contenute in contenitori non danneggiati; questi dovranno essere collocati su un basamento in calcestruzzo o comunque su un'area pavimentata opportunamente impermeabilizzata e protetti da una tettoia.

Manutenzione dei macchinari di cantiere

Sarà vietato effettuare operazioni di manutenzione e rifornimento dei mezzi di cantiere in vicinanza dei corsi d'acqua. Inoltre tutti i mezzi di cantiere impiegati nei pressi dei corsi d'acqua dovranno essere preventivamente puliti, così da evitare l'immissione di sostanze contaminanti, e dotati di appositi sistemi per evitare perdite di oli o di carburante.



LOTTO FUNZIONALE TRATTA BRESCIA - VERONA
NODO AV / AC DI VERONA: INGRESSO OVEST
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN09	10	R22RG	SA 00 0G 001	B	85 di 129

La manutenzione dei macchinari impiegati nelle aree di cantiere è di fondamentale importanza anche al fine di prevenire fenomeni di inquinamento. Gli addetti alle macchine operatrici dovranno a questo fine controllare il funzionamento delle stesse con cadenza giornaliera, al fine di verificare eventuali problemi meccanici. Settimanalmente dovrà essere redatto un rapporto di ispezione di tutti i mezzi impiegati dal cantiere.

Ogni perdita di carburante, di liquido dell'impianto frenante, di oli del motore o degli impianti idraulici deve essere immediatamente segnalata al responsabile della manutenzione.

L'impiego della macchina che abbia problemi di perdite dovrà essere consentito solo se il fluido in questione può essere contenuto tramite un apposito recipiente o una riparazione temporanea ed alla sola condizione che la riparazione del guasto sia effettuata nel più breve tempo possibile. In ogni altro caso la macchina in questione non potrà operare, ed in particolare non potrà farlo in aree prossime a corsi d'acqua.

La contaminazione del terreno o delle acque superficiali può avvenire anche durante operazioni di manutenzione o di riparazione. Al fine di evitare ogni problema è necessario che tali operazioni abbiano luogo unicamente all'interno delle aree di cantiere opportunamente definite e pavimentate, dove siano disponibili dei dispositivi e delle attrezzature per intervenire prontamente in caso di dispersione di sostanze inquinanti sul terreno.

	LOTTO FUNZIONALE TRATTA BRESCIA - VERONA NODO AV / AC DI VERONA: INGRESSO OVEST STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	COMMESSA IN09	LOTTO 10	CODIFICA R22RG	DOCUMENTO SA 00 0G 001	REV. B

4.2.2. Interventi e procedure a tutela dell'ambiente atmosferico

Interventi di mitigazione diretti

Le principali problematiche indotte dalla fase di realizzazione delle opere in progetto sulla componente ambientale in questione riguardano essenzialmente la produzione di polveri che si manifesta principalmente nelle aree di cantiere.

Nonostante la non elevata magnitudo dell'impatto atteso, ma in considerazione del numero non trascurabile di ricettori presenti, si prevede la necessità di introdurre adeguate misure di mitigazione.

La definizione delle misure da adottare per la mitigazione degli impatti generati dalle polveri sui ricettori circostanti le aree di cantiere è stata basata sul criterio di impedire il più possibile la fuoriuscita delle polveri dalle stesse aree ovvero, ove ciò non riesca, di trattenerle al suolo impedendone il sollevamento tramite impiego di processi di lavorazione ad umido e pulizia delle strade esterne impiegate dai mezzi di cantiere.

Nel presente capitolo sono descritte sia misure a carattere generale che consentono una riduzione della polverosità attraverso l'applicazione di generiche procedure operative, che veri e propri interventi di mitigazione specifici.

Bagnatura delle piste e delle aree di cantiere

Saranno predisposti gli opportuni interventi di bagnatura delle piste, delle superfici di cantiere e delle aree di stoccaggio terreni che consentiranno di contenere la produzione di polveri.

Tali interventi saranno effettuati tenendo conto del periodo stagionale con incremento della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva. Si osserva che l'efficacia del controllo delle polveri con acqua dipende essenzialmente dalla frequenza delle applicazioni e dalla quantità d'acqua per unità di superficie impiegata in ogni trattamento, in relazione al traffico medio orario e al potenziale medio di evaporazione giornaliera del sito. Si prevede di impiegare circa 1 l/m² per ogni trattamento di bagnatura, così come previsto all'interno del Quadro di Riferimento Ambientale nell'ambito della stima dei ratei emissivi conseguenti alle operazioni di scavo e movimentazione dei materiali terrigeni.

Per contenere le interferenze dei mezzi di cantieri sulla viabilità sarà inoltre necessario prevedere la copertura dei cassoni dei mezzi destinati alla movimentazione dei materiali con teli in modo da ridurre eventuali dispersioni di polveri durante il trasporto dei materiali.

Al fine di evitare il sollevamento delle polveri i mezzi di cantiere dovranno viaggiare a velocità ridotta. Le aree destinate allo stoccaggio dei materiali dovranno essere bagnate o in alternativa coperte al fine di evitare il sollevamento delle polveri.

Spazzolatura della viabilità

Mentre l'intervento sopra descritto di bagnatura verrà operato sulle piste sterrate ed all'interno delle aree di cantiere, sulla viabilità esterna interessata dal traffico dei mezzi di cantiere, nei tratti prossimi alle aree di cantiere, si adotteranno misure di abbattimento della polverosità tramite spazzolatura ad umido.

Tale operazione verrà condotta in maniera sistematica su tutte le viabilità interessate da traffico di mezzi pesanti che si dipartono dalle piste o dai cantieri operativi, per tutto il periodo in cui tali viabilità saranno in uso da parte dei mezzi di cantiere. Il singolo tratto di strada interessato si estenderà per almeno 1.000 metri su ciascuna di tali viabilità.

Barriere antipolvere in corrispondenza dei ricettori prossimi alle aree di lavorazione e stoccaggio

E' necessario schermare tramite barriere antipolvere tutte le aree di lavoro ritenute a rischio di propagazione di polveri, in rapporto ai ricettori ad esse prospicienti, secondo il tipologico rappresentato nella figura seguente. Qualora i ricettori risultino già protetti da una barriera antirumore mobile, questa stessa assolverà anche la funzione di limitazione dei disagi generati dalla polverosità, indotta dalle operazioni di carico, scarico e stoccaggio terre.

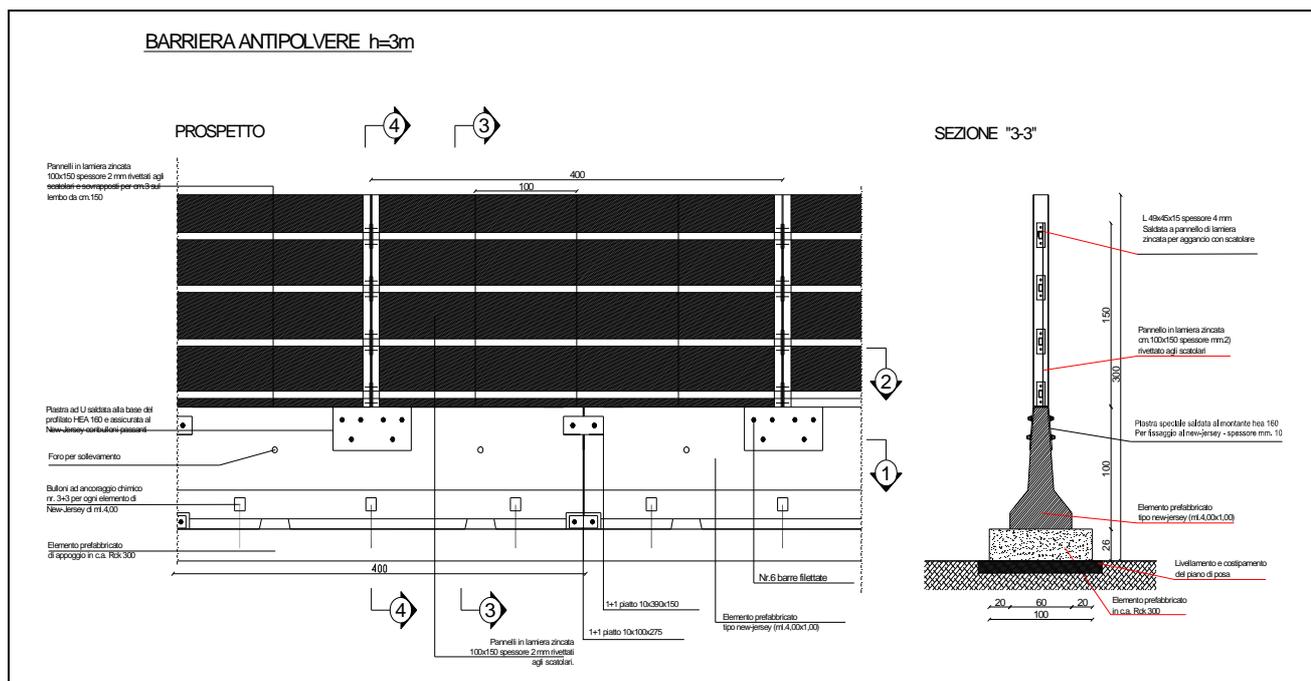


Figura 29. Misure di ottimizzazione per l'inquinamento atmosferico a carico dell'Appaltatore

Di seguito vengono prescritti provvedimenti, sotto forma di una lista di controllo, generali e specifici in funzione del metodo di costruzione per la riduzione delle emissioni di sostanze nocive nell'aria sui cantieri.

Altri provvedimenti ed altre soluzioni non sono esclusi purché sia comprovato che comportano una riduzione delle emissioni almeno equivalente.

La maggior parte dei provvedimenti comprende requisiti base e corrisponde ad una «buona prassi di cantiere, altri consistono in misure preventive specifiche.

Processi di lavoro meccanici

Le polveri e gli aerosol in cantieri prodotti da sorgenti puntuali o diffuse (impiego di macchine ed attrezzature, trasporti su piste di cantiere, lavori di sterro, estrazione, trattamento e trasbordo di materiale, dispersione tramite il vento ecc.) sono da ridurre alla fonte mediante l'adozione di adeguate misure. In particolare per le attività che producono polvere, come smerigliatura – fresatura – foratura – sabbiatura – sgrossatura – lavorazione alla punta e allo scalpello, spaccatura – frantumazione – macinatura – getto – deposizione – separazione -crivellatura – carico/scarico – presa con la benna – pulizia a scopa – trasporto, andranno adottati i seguenti provvedimenti:

Tabella 5. Provvedimenti da adottare per i processi di lavoro meccanici.

MOVIMENTAZIONE DEL MATERIALE	M1	Agglomerazione della polvere mediante umidificazione del materiale, per esempio mediante un'irrorazione controllata.
	M2	Impiego di sminuzzatrici che causano scarsa abrasione di materiale e che riducono il materiale di carico mediante pressione anziché urto.
	M3	Ridurre al minimo i lavori di raduno, ossia la riunione di materiale sciolto nei luoghi di trasbordo, risp. proteggere i punti di raduno dal vento.
DEPOSITI DEL MATERIALE	M4	I depositi di materiale sciolto e macerie come materiale non bituminoso di demolizione delle strade, calcestruzzo di demolizione, sabbia ghiaiosa riciclata con frequente movimentazione del materiale vanno adeguatamente protetti dal vento per es. mediante una sufficiente umidificazione, pareti/valli di protezione o sospensione dei lavori in caso di condizioni climatiche avverse.
	M5	Proteggere adeguatamente i depositi di materiale sciolto con scarsa movimentazione dall'esposizione al vento mediante misure come la copertura con stuoie, teli o copertura verde.
AREE DI CIRCOLAZIONE E NEI CANTIERI	M6	Sulle piste non consolidate legare le polveri in modo adeguato mediante autocisterna a pressione o impianto d'irrigazione.
	M7	Limitazione della velocità massima sulle piste di cantiere a per es. 30 km/h.

	M8	Munire le piste di trasporto molto frequentate con un adeguato consolidamento, per es. una pavimentazione o una copertura verde. Le piste vanno periodicamente pulite e le polveri legate per evitare depositi di materiali sfusi sulla pista.
	M9	Munire le uscite dal cantiere alla rete stradale pubblica con efficaci vasche di pulizia, come per esempio impianti di lavaggio delle ruote.
DEMOLIZIONE E SMANTELLAM ENTO	M10	Gli oggetti da demolire o da smantellare vanno scomposti possibilmente in grandi pezzi con adeguata agglomerazione delle polveri (per es. umidificazione).
OPERE DI PAVIMENTAZIONE E IMPERMEABILIZZAZIONE MASTICE D'ASFALTO, MATERIALE DI TENUTA A CALDO, BITUME A CALDO (RISCALDATORE MOBILE)	T3	<p>Impiego di mastice d'asfalto e bitume a caldo con bassa tendenza di esalazione di fumo. Le temperature di lavorazione non devono superare i seguenti valori:</p> <ul style="list-style-type: none"> - mastice d'asfalto, posa a macchina: 220°C - mastice d'asfalto, posa a mano: 240°C - bitume a caldo: 190°C
	T4	Impiego di caldaie chiuse con regolatori della temperatura.

Processi di lavoro termici e chimici

Durante i processi di lavoro termici nei cantieri (riscaldamento - pavimentazione – taglio – rivestimento a caldo – saldatura) si sprigionano gas e fumi. Sono prioritarie misure in relazione alla lavorazione a caldo di bitume (pavimentazione stradale, impermeabilizzazioni, termoadesione) nonché ai lavori di saldatura. Nella lavorazione di prodotti contenenti solventi (attività: rivestire – incollare – decapare – schiumare – pitturare – spruzzare) o nei processi chimici (di indurimento) vengono sprigionate sostanze solventi.

Tabella 6. Misure da adottare per processi di lavoro termici.

OPERE DI PAVIMENTAZIONE ED IMPERMEABILIZZAZIONE	T1	Impiego di bitume con basso tasso di emissione d'inquinanti atmosferici (tendenza all'esarazione di fumo).
	T2	Riduzione della temperatura di lavorazione mediante scelta di leganti adatti.
Trattamento di materiali per la pavimentazione stradale		
Opere di impermeabilizzazione	T5	Impiego di stuoie di bitume con scarsa tendenza all'esarazione di fumo.
	T6	Procedimento di saldatura: evitare il surriscaldamento delle stuoie di bitume.
Saldatura (ad arco ed autogena) di metalli	T7	I posti di lavoro di saldatura vanno attrezzati in modo che il fumo di saldatura possa essere captato, aspirato ed evacuato (per es. con un'aspirazione puntuale).
Processi di lavoro chimici	T8	Utilizzare prodotti ecologici per il trattamento delle superfici (mani di fondo, prime mani, strati isolanti, stucchi, vernici, intonaci, ponti di aderenza, primer ecc.) come pure per incollare e impermeabilizzare i giunti.

Requisiti di macchine ed attrezzature:

Tabella 7. Requisiti di macchine ed attrezzature.

	G1	Impiegare attrezzature di lavoro a basse emissioni, per es. con motore elettrico.
	G2	Equipaggiamento e periodica manutenzione di macchine e

		attrezzature con motore a combustione secondo le indicazioni del fabbricante.
	G3	Per macchine e attrezzature con motori a combustione <18 kW la periodica manutenzione deve essere documentata, per es. con un adesivo di manutenzione.
	G4	Tutte le macchine e tutti le attrezzature con motori a combustione ≥ 18 kW devono: - essere identificabili; - venire controllati periodicamente ed essere muniti di un corrispondente documento di manutenzione del sistema antinquinamento; - essere muniti di un adeguato contrassegno dei gas di scarico.
	G5	Le attrezzature di lavoro con motori a benzina a 2 tempi e con motori a benzina a 4 tempi senza catalizzatore vanno alimentati con benzina giusta.
	G6	Per macchine e attrezzature con motore diesel vanno utilizzati carburanti a basso tenore di zolfo (tenore in zolfo < 50ppm).
	G7	Per i lavori con elevata produzione di polveri con macchine e attrezzature per la lavorazione meccanica dei materiali (come per es. mole per troncane, smerigliatrici), vanno adottate misure di riduzione delle polveri (come per es. bagnare, captare, aspirare, separare).

4.2.3. Interventi e procedure a tutela del suolo e del sottosuolo

Aspetti di interazione con la componente ambientale

I principali fattori di interazione con la componente ambientale prevedibili in fase di cantiere sono da ricercarsi in:

- occupazione temporanea dei suoli;
- alterazioni dei caratteri morfologici locali;
- alterazioni delle caratteristiche pedologiche dei terreni interessati dall'insediamento delle aree di cantiere;
- impermeabilizzazione dei suoli e sottrazione diretta di suolo.

	LOTTO FUNZIONALE TRATTA BRESCIA - VERONA NODO AV / AC DI VERONA: INGRESSO OVEST STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	COMMESSA IN09	LOTTO 10	CODIFICA R22RG	DOCUMENTO SA 00 0G 001	REV. B

Dal punto di vista della componente suolo intesa nella sua accezione pedologica, i possibili impatti in fase di cantiere si ricollegano alla sottrazione o all'occupazione del terreno all'interno dell'area di cantiere.

A tal proposito si evidenzia come la progettazione della cantierizzazione sia stata orientata verso un'ottimizzazione di natura ambientale rispetto a mere necessità di tipo tecnico.

L'individuazione delle aree di cantiere rappresenta, infatti, la sintesi di un processo di verifica dell'inserimento ambientale dei cantieri, supportato da specifici sopralluoghi di campo volti all'accertamento diretto delle condizioni e dello stato dei luoghi.

Al momento della chiusura dei cantieri si prevede, inoltre, il ripristino delle condizioni originarie e la restituzione dei suoli al loro uso pregresso.

Per quel che riguarda la qualità delle acque sotterranee occorre compiere alcune particolari valutazioni in merito alla difesa del possibile inquinamento legato alla diffusione e/o all'infiltrazione di fluidi inquinanti in fase di cantierizzazione per eventi accidentali.

Prescrizioni per la prevenzione dello sversamento di oli e idrocarburi

Il possibile sversamento sul suolo di oli e idrocarburi interessa i cantieri nei quali sono previste attività di:

- deposito oli e carburanti;
- rifornimento mezzi e serbatoi di deposito;
- manutenzione mezzi (officina).

Al fine di prevenire i relativi rischi di contaminazione del suolo, i serbatoi del carburante saranno posti all'interno di una vasca di contenimento impermeabile con capacità pari almeno al 110% di quella dello stesso serbatoio; questa dovrà essere posta su un'area pavimentata, per impedire la contaminazione del suolo durante le operazioni di rifornimento, e sotto una tettoia (al fine di prevenire il riempimento della vasca di contenimento in caso di precipitazioni piovose, l'impianto dovrà essere comunque provvisto di una pompa per rimuovere l'acqua dalla vasca).

I serbatoi verranno localizzati lontano dalla viabilità di cantiere ed essere adeguatamente protetti tramite una barriera tipo new-jersey dal rischio di collisione di automezzi.

Per le attività di rifornimento devono essere predisposte adeguate procedure che riducano al minimo il rischio di perdite:

- il rifornimento di depositi di carburante nei cantieri tramite autobotti dovrà realizzarsi alla presenza di un addetto designato dal responsabile del cantiere;
- tutte le valvole dell'impianto di distribuzione del deposito carburante dovranno essere in acciaio inossidabile; su esse dovranno essere chiaramente indicate le posizioni di apertura e di chiusura;

	LOTTO FUNZIONALE TRATTA BRESCIA - VERONA NODO AV / AC DI VERONA: INGRESSO OVEST STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	COMMESSA IN09	LOTTO 10	CODIFICA R22RG	DOCUMENTO SA 00 0G 001	REV. B

- l'impianto di distribuzione del carburante dovrà essere sottoposto a periodica manutenzione; In vicinanza della tettoia che ospita l'impianto dovranno essere tenuti a disposizione dei materiali assorbenti (materiali granulari o in fogli) da impiegare in caso di perdite accidentali durante le operazioni di rifornimento;
- l'area prossima al serbatoio impiegata per il rifornimento dei mezzi dovrà essere pavimentata.

La manutenzione dei macchinari impiegati nelle aree di cantiere è di fondamentale importanza: gli addetti alle macchine operatrici dovranno controllare il funzionamento delle stesse con cadenza giornaliera, al fine di verificare eventuali problemi meccanici, mentre settimanalmente dovrà essere redatto un rapporto d'ispezione di tutti i mezzi impiegati dal cantiere. Ogni perdita di carburante, di liquido dell'impianto frenante, di oli del motore o degli impianti idraulici dovrà essere immediatamente segnalata al responsabile della manutenzione. Le operazioni di manutenzione o di riparazione dei macchinari devono aver luogo unicamente all'interno del cantiere, in aree opportunamente definite e pavimentate, dove siano disponibili dei dispositivi e delle attrezzature per intervenire prontamente in caso di dispersione di sostanze inquinanti sul terreno.

L'impiego di una macchina che abbia problemi di perdite dovrà essere consentito solo se il fluido in questione può essere contenuto tramite un apposito recipiente o una riparazione temporanea e alla sola condizione che la riparazione del guasto sia effettuata nel più breve tempo possibile. In ogni altro caso la macchina in questione non potrà operare.

4.2.4. Interventi e procedure a tutela dell'inquinamento acustico

Le opere di mitigazione del rumore previste per le aree di cantiere possono essere ricondotte a due categorie:

- interventi "attivi", finalizzati a ridurre alla fonte le emissioni di rumore;
- interventi "passivi", finalizzati a intervenire sulla propagazione del rumore nell'ambiente esterno.

In termini generali, considerando che si pone il problema e la necessità di rispettare la normativa nazionale sui limiti di esposizione dei lavoratori, è certamente preferibile adottare idonee soluzioni tecniche e gestionali in grado di limitare la rumorosità delle macchine e dei cicli di lavorazione, piuttosto che intervenire a difesa dei ricettori adiacenti alle aree di cantiere.

E' necessario dunque garantire, in fase di programmazione delle attività di cantiere, che operino macchinari e impianti di minima rumorosità intrinseca.

Successivamente, ad attività avviate, è importante effettuare una verifica puntuale su ricettori critici mediante monitoraggio, al fine di identificare le eventuali criticità residue e di conseguenza individuare le tecniche di mitigazione più idonee.

La riduzione delle emissioni direttamente sulla fonte di rumore può essere ottenuta tramite una corretta scelta delle macchine, con opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature e, infine, intervenendo, quando possibile, sulle modalità operazionali e di predisposizione del cantiere.

Vengono nel seguito riassunte le azioni finalizzate a limitare a monte il carico di rumore nelle aree di cantiere.

	LOTTO FUNZIONALE TRATTA BRESCIA - VERONA NODO AV / AC DI VERONA: INGRESSO OVEST STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	COMMESSA IN09	LOTTO 10	CODIFICA R22RG	DOCUMENTO SA 00 0G 001	REV. B

Scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazionali

- Selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali.
- Impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate.
- Installazione, se già non previsti, e in particolare sulle macchine di elevata potenza, di silenziatori sugli scarichi.
- Utilizzo di impianti fissi schermati.
- Utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori di recente fabbricazione e insonorizzati.

Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature

- Eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione.
- Sostituzione dei pezzi usurati.
- Controllo e serraggio delle giunzioni.
- Bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive.
- Verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori.
- Svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere e sulle piste esterne, mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche.

Modalità operazionali e predisposizione del cantiere

- Orientamento degli impianti che hanno un'emissione direzionale in posizione di minima interferenza.
- Localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori critici o dalle aree più densamente abitate.
- Utilizzazione di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione di vibrazioni al piano di calpestio.
- Limitazione allo stretto necessario delle attività nelle prime/ultime ore del periodo diurno (6÷8 e 20÷22).
- Imposizione di direttive agli operatori, tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati).
- Divieto di uso scorretto degli avvisatori acustici, sostituendoli quando possibile con avvisatori luminosi.

	LOTTO FUNZIONALE TRATTA BRESCIA - VERONA NODO AV / AC DI VERONA: INGRESSO OVEST STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	COMMESSA IN09	LOTTO 10	CODIFICA R22RG	DOCUMENTO SA 00 0G 001	REV. B

Per quanto riguarda le misure di mitigazione passive, queste consisteranno sostanzialmente nel posizionamento di schermi acustici tra le attività di cantiere più impattanti e il/i ricettore/i da salvaguardare.

Sulla base delle considerazioni effettuate all'interno del Quadro di Riferimento Ambientale, ai fini di limitare le ricadute ambientali della fase di realizzazione dell'opera, nell'intorno delle aree di cantiere situate in prossimità di ricettori si prevede infatti la messa in opera di barriere fonoassorbenti provvisorie di altezza variabile.

La barriera sarà montata su apposito basamento in calcestruzzo e sarà realizzata con pannelli monolitici in cemento.

Per particolari fasi di lavoro, o nel caso particolare si dovessero svolgere lavorazioni notturne, in cui si prevedono livelli sonori eccedenti i limiti di norma, si richiederà al Comune di competenza una deroga temporanea dai limiti normativi, come previsto dalla Legge Quadro, per la durata della fase lavorativa.

In base alle risultanze delle simulazioni acustiche, si riporta di seguito la sintesi delle opere di mitigazione da eseguirsi durante la fase di cantierizzazione.

Cantieri mobili di lavorazione lungo linea

Per capire l'impatto delle lavorazioni nelle porzioni in cui si interviene solo lungo la linea senza che vi siano altre fonti di rumore si considerano le diverse distanze dal confine di cantiere e le diverse altezze sul piano campagna, alla luce di quanto precisato è stata eseguita una simulazione schematica realizzando una mappa acustica per un tratto in rilevato, cui si rimanda al quadro di riferimento ambientale per maggiori dettagli tecnico-metodologici.

Per quanto riguarda il cantiere mobile, data la natura temporanea delle lavorazioni, ci si pone l'obiettivo di rispettare il limite di 70 dBA per poter accedere alle autorizzazioni in deroga durante il periodo di riferimento diurno.

Come evidenziato a titolo di esempio nella figura seguente, nello scenario senza alcuna mitigazione acustica si prevedono livelli di pressione sonora superiori a 70 dBA (isofonica tratteggiata in blu) fino ad una distanza di circa 30 metri dall'asse del tracciato.

Qualora siano presenti ricettori a distanza inferiore ai 30 metri, e pertanto risultino esposti a livelli sonori superiori a 70 dBA nel periodo diurno, è possibile ricorrere ad una barriera mobile di 4 metri di altezza e di lunghezza pari al tratto di cantiere attivo, come riportato nella seconda mappa per contenere il disturbo temporaneo alla popolazione. L'altezza effettivamente necessaria della barriera lungo il cantiere mobile andrà comunque valutata in funzione della posizione dei ricettori e della loro altezza.

Cantieri fissi

Sono stati individuati i cantieri operativi dove le sorgenti sonore sono in prossimità dei ricettori abitativi e rappresentano le situazioni maggiormente penalizzanti dal punto di vista del rumore; tali aree sono elencate di seguito, mentre per la loro localizzazione si rimanda al Progetto della Cantierizzazione. I cantieri fissi oggetto di indagine risultano pertanto i seguenti:

Tipo Cantiere	Codice cantiere	Superficie mq
Cantiere Operativo	C1	9.600
Cantiere Operativo	C2'	3.300
Cantiere operativo	C2''	13.600
Cantiere operativo	C2'''	4.700
Cantiere operativo	C3'	11.200
Cantiere Operativo	C3''	6.300
Cantiere Operativo	C4	9.700
Cantiere Operativo	C5	3.100
Cantiere operativo	C6	2.900
Cantiere operativo	C7	5.400
Cantiere operativo	C8	1.200



LOTTO FUNZIONALE TRATTA BRESCIA - VERONA
NODO AV / AC DI VERONA: INGRESSO OVEST
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN09	10	R22RG	SA 00 0G 001	B	97 di 129

Cantiere Armamento	CA1	7.000
Cantiere Armamento	CA2	3.100

Come evidenziato dalle risultanze delle mappe acustiche, a cui si rimanda al quadro di riferimento ambientale per maggiori dettagli tecnico-metodologici, presso i ricettori più vicini all'area di cantiere C2' si riscontra un superamento del valore limite preso a riferimento nel periodo diurno. Per tale motivo, sono state previste barriere antirumore di altezza 4m da posizionarsi sul confine del cantiere, in direzione dei ricettori stessi. A seguito di tale mitigazione, i livelli sonori rientrano entro il limite dei 65 dBA. Anche sui lati ovest e sud-est dell'area di cantiere C2'' rivolti verso le abitazioni più vicine sono state previste barriere antirumore di altezza pari a 3m, sebbene si sia stimato il rispetto del valore limite anche in assenza di mitigazioni acustiche.

4.2.5. Interventi e procedure a tutela delle emissioni vibrometriche

Per la componente in esame non sono prevedibili interventi di mitigazione propriamente detti, dal momento che le attività previste a progetto non determineranno un impatto significativo nel territorio limitrofo.

Al fine di contenere i livelli vibrazionali generati dai macchinari, è necessario agire sulle modalità di utilizzo dei medesimi e sulla loro tipologia ed adottare semplici accorgimenti, quali quelli di tenere gli autocarri in stazionamento a motore acceso il più possibile lontano dai ricettori. La definizione di misure di dettaglio è demandata all'Appaltatore, che per definirle dovrà basarsi sulle caratteristiche dei macchinari da lui effettivamente impiegati e su apposite misure.

In linea indicativa, l'Appaltatore dovrà:

- Rispettare la norma di riferimento ISO 2631, recepita in modo sostanziale dalla UNI 9614, con i livelli massimi ammissibili delle vibrazioni sulle persone;
- Contenere i livelli vibrazionali generati dai macchinari agendo sulle modalità di utilizzo dei medesimi e sulla loro tipologia;
- Definire le misure di dettaglio basandosi sulle caratteristiche dei macchinari da lui effettivamente impiegati;
- Per i ricettori sensibili, dove presumibilmente le attività legate alle lavorazioni più impattanti saranno incompatibili con la fruizione del ricettore, dovrà porre in essere procedure operative che consentano di evitare lavorazioni impattanti negli orari e nei tempi di utilizzo dei ricettori.

4.1. Fase di esercizio

	LOTTO FUNZIONALE TRATTA BRESCIA - VERONA NODO AV / AC DI VERONA: INGRESSO OVEST STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	COMMESSA IN09	LOTTO 10	CODIFICA R22RG	DOCUMENTO SA 00 0G 001	REV. B

4.1.1. Interventi di mitigazione acustica

Definizione degli interventi di mitigazione acustica di progetto

L'effetto di una barriera acustica è condizionato dalla minimizzazione dell'energia acustica che, come noto, schematicamente si propaga attraverso:

- l'onda diretta che, se la barriera non è sufficientemente dimensionata, giunge in corrispondenza del ricettore senza essere condizionata da ostacoli;
- l'onda che giunge al ricettore dopo essere stata diffratta dal bordo superiore della barriera;
- l'onda diffratta dal bordo superiore della barriera, riflessa dal suolo e quindi diretta verso il ricettore;
- l'onda che si riflette tra la barriera e i convogli;
- l'onda che giunge al ricettore per trasmissione attraverso i pannelli che compongono la barriera;
- l'onda riflessa sulla pavimentazione stradale, diffratta dal bordo superiore della barriera e quindi diretta verso il ricettore;
- l'onda assorbita.

L'effetto protettivo delle barriere è dunque fortemente connesso alla loro altezza, all'altezza dell'edificio che si vuole proteggere e alla posizione relativa rispetto all'asse stradale.

Altrettanto fondamentale è la scelta del materiale, delle caratteristiche acustiche e delle soluzioni costruttive adottate, elementi quest'ultimi che incidono notevolmente anche sui requisiti minimi in ambito della sicurezza.

Rimandando alla trattazione del Quadro di Riferimento Ambientale ed agli elaborati grafici allegati per la localizzazione sul territorio e per le caratteristiche tipologiche delle barriere antirumore utilizzate, nelle tabelle che seguono è sintetizzato il progetto degli interventi di mitigazione.

La scelta progettuale è stata quella di privilegiare l'intervento sull'infrastruttura. Complessivamente è stata prevista la realizzazione di 5.238 m di barriere antirumore.

Si evidenzia che l'altezza dei manufatti è considerata sempre rispetto alla quota del piano del ferro eccetto dove diversamente specificato, mentre le Progressive Chilometriche si riferiscono alla Linea AV:

Tabella 8. Interventi di mitigazione acustica previsti, con indicazione di dimensione e tipologia.

Nome BA	Tipo BA	Altezza da p.f. (m)	PK Inizio	PK Fine	LUNGHEZZA (m)
BA01	H10	7,38	140+716	141+028	312
BA02	H10	7,38	141+135	141+810	675

BA03-A	H8	6,40	141+344	141+384	40
BA03-B	H10	7,38	141+385	141+565	180
BA03-C	H8	6,40	141+565	141+625	60
BA04	H10	7,38	142+149	142+533	384
BA05	H10	7,38	142+193	142+533	340
BA06	H10	7,38	142+779	143+319	540
BA07	H10	7,38	142+779	143+319	540
BA08	H7	5,91	142+873	143+773	900
BA09-A	H8	6,40	143+880	143+930	50
BA09-B	H4	4,44	143+930	143+944	14
BA09-C	H10	7,38	143+944	144+107	163
BA09-D	H8	6,40	144+107	144+127	20
BA09-E	H4	4,44	144+127	144+159	32
BA09-F	H8	6,40	144+159	144+191	32
BA09-G	H10	7,38	144+191	144+407	216
BA09-H	H4	4,44	144+407	144+428	21
BA09-I	H7	5,91	144+428	144+728	300
BA10	H10	7,38	144+406	144+811	419
TOT.					5.238

A fronte del dimensionamento proposto degli interventi di mitigazione acustica lungo linea, è possibile ridurre la propagazione dei livelli sonori prodotti con la realizzazione del progetto in esame, migliorando il clima acustico generale.

Nella tabella seguente sono riportati i ricettori ed i singoli piani per i quali è ipotizzato un superamento dei limiti esterni superiore a 0.5 dBA (margine di tolleranza del modello di simulazione), mentre si rimanda al documento IN0910R22TTSA000A001A “Studio acustico: livelli in facciata ante e post mitigazione” per la visione completa di tutti i ricettori censiti.

Tabella 9 .Ricettori e singoli piani per i quali è previsto un superamento dei limiti esterni superiore a 0,5 dBA.

				Ante Mitigazione				Post Mitigazione					
impatto residuo nel periodo diurno													
impatto residuo nel periodo notturno													
Numero Ricettore	Piano	Fascia di pertinenza	Destinazione d'uso	Limite		Livello ante mitigazione		Impatto residuo		Livello post mitigazione		Impatto residuo	
				Diurno Leq dB(A)	Notturno Leq dB(A)	Diurno Leq dB(A)	Notturno Leq dB(A)	Diurno Leq dB(A)	Notturno Leq dB(A)	Diurno Leq dB(A)	Notturno Leq dB(A)		
1003	piano terra	AB	Residenziale	68,8	58,8	76,5	81,6	7,7	22,8	57,9	62,5	-	3,7
1003	piano 1	AB	Residenziale	68,8	58,8	77,5	82,4	8,7	23,6	59,1	63,8	-	5,0
1004	piano terra	A	Residenziale	70	60	69,7	74,2	-	14,2	58,5	62,9	-	2,9
1007	piano terra	AA	Residenziale	67	57	75	79,6	8,0	22,6	59,4	63,8	-	6,8
1008	piano terra	AA	Residenziale	67	57	69,2	73,6	2,2	16,6	58,5	62,9	-	5,9

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN09	10	R22RG	SA 00 0G 001	B	100 di 129

				Ante Mitigazione				Post Mitigazione					
impatto residuo nel periodo diurno													
impatto residuo nel periodo notturno													
Numero Ricettore	Piano	Fascia di pertinenza	Destinazione d'uso	Limite		Livello ante mitigazione		Impatto residuo		Livello post mitigazione		Impatto residuo	
				Diurno Leq dB(A)	Notturno Leq dB(A)	Diurno Leq dB(A)	Notturno Leq dB(A)	Diurno Leq dB(A)	Notturno Leq dB(A)	Diurno Leq dB(A)	Notturno Leq dB(A)	Diurno Leq dB(A)	Notturno Leq dB(A)
1008	piano 1	AA	Residenziale	67	57	70,3	74,8	3,3	17,8	59,6	63,9	-	6,9
1009	piano terra	AA	Residenziale	67	57	68,7	73,2	1,7	16,2	58,9	63,2	-	6,2
1009	piano 1	AA	Residenziale	67	57	70	74,5	3,0	17,5	60,1	64,5	-	7,5
1010	piano terra	ABA	Residenziale	67,9	57,9	70,2	74,6	2,3	16,7	59,4	63,8	-	5,9
1010	piano 1	ABA	Residenziale	67,9	57,9	70,8	75,3	2,9	17,4	60,7	65	-	7,1
1011	piano terra	AAB	Residenziale	66,4	56,4	69,7	74,2	3,3	17,8	59,9	64,2	-	7,8
1011	piano 1	AAB	Residenziale	66,4	56,4	70,4	74,9	4,0	18,5	61,8	66,1	-	9,7
1014	piano terra	AB	Residenziale	68,8	58,8	68,5	72,8	-	14,0	58,4	62,7	-	3,9
1014	piano 1	AB	Residenziale	68,8	58,8	69,4	73,7	0,6	14,9	58,8	63,1	-	4,3
1015	piano terra	A	Residenziale	70	60	66,8	71,3	-	11,3	57,1	61,5	-	1,5
1015	piano 1	A	Residenziale	70	60	68,2	72,6	-	12,6	58,1	62,4	-	2,4
1015	piano 2	A	Residenziale	70	60	68,6	73	-	13,0	58,8	63,1	-	3,1
1016	piano terra	A	Residenziale	70	60	66,9	71,3	-	11,3	56,8	61,2	-	1,2
1016	piano 1	A	Residenziale	70	60	68	72,4	-	12,4	57,8	62,2	-	2,2
1017	piano terra	AA	Residenziale	67	57	68,5	72,9	1,5	15,9	58,4	62,7	-	5,7
1017	piano 1	AA	Residenziale	67	57	69,4	73,8	2,4	16,8	59,3	63,6	-	6,6
1017	piano 2	AA	Residenziale	67	57	69,9	74,3	2,9	17,3	60,2	64,5	-	7,5
1019	piano terra	AA	Residenziale	67	57	67	71,4	-	14,4	57,6	61,9	-	4,9
1019	piano 1	AA	Residenziale	67	57	67,9	72,4	0,9	15,4	59	63,3	-	6,3
1020	piano terra	ABA	Residenziale	67,9	57,9	67,8	72,3	-	14,4	58,4	62,7	-	4,8
1020	piano 1	ABA	Residenziale	67,9	57,9	68,3	72,8	0,4	14,9	59,8	64,1	-	6,2
1025	piano terra	BBA	Residenziale	64	54	67,3	71,8	3,3	17,8	58,7	63	-	9,0
1025	piano 1	BBA	Residenziale	64	54	67,8	72,3	3,8	18,3	59,8	64,1	-	10,1
2002	piano 4	AB	Residenziale	68,8	58,8	67,4	69,2	-	10,4	64,1	60,3	-	1,5
2020	piano terra	A	Residenziale	70	60	67,9	72,3	-	12,3	58,8	63,2	-	3,2
2021	piano terra	A	Residenziale	70	60	72,9	77,4	2,9	17,4	60,4	64,8	-	4,8
2021	piano 1	A	Residenziale	70	60	76,4	80,8	6,4	20,8	62,5	67,1	-	7,1
2022	piano terra	ABA	Residenziale	67,9	57,9	71,1	75,5	3,2	17,6	71,1	75,5	3,2	17,6
2022	piano 1	ABA	Residenziale	67,9	57,9	71,8	76,2	3,9	18,3	71,8	76,2	3,9	18,3
2023	piano terra	A	Residenziale	70	60	66,7	71,7	-	11,7	66,4	71,5	-	11,5
2023	piano 1	A	Residenziale	70	60	67	71,9	-	11,9	66,7	71,6	-	11,6
2025	piano terra	A	Residenziale	70	60	58,9	63,1	-	3,1	58,3	62,5	-	2,5
2027	piano terra	A	Residenziale	70	60	59,3	63,4	-	3,4	58,3	62,4	-	2,4
2028	piano terra	A	Residenziale	70	60	67,8	72,9	-	12,9	67,5	72,7	-	12,7

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN09	10	R22RG	SA 00 0G 001	B	101 di 129

				Ante Mitigazione				Post Mitigazione					
impatto residuo nel periodo diurno													
impatto residuo nel periodo notturno													
Numero Ricettore	Piano	Fascia di pertinenza	Destinazione d'uso	Limite		Livello ante mitigazione		Impatto residuo		Livello post mitigazione		Impatto residuo	
				Diurno Leq dB(A)	Notturno Leq dB(A)	Diurno Leq dB(A)	Notturno Leq dB(A)	Diurno Leq dB(A)	Notturno Leq dB(A)	Diurno Leq dB(A)	Notturno Leq dB(A)	Diurno Leq dB(A)	Notturno Leq dB(A)
2028	piano 1	A	Residenziale	70	60	67,8	72,7	-	12,7	67,5	72,5	-	12,5
2029	piano terra	A	Residenziale	70	60	59,6	63	-	3,0	58,1	61,4	-	1,4
2029	piano 1	A	Residenziale	70	60	60,8	64,5	-	4,5	59,3	63	-	3,0
2029	piano 2	A	Residenziale	70	60	62,1	65,8	-	5,8	60,5	64,3	-	4,3
2029	piano 3	A	Residenziale	70	60	62,9	66,7	-	6,7	61,3	65,2	-	5,2
2031	piano terra	A	Residenziale	70	60	64,9	69,7	-	9,7	64,3	69,3	-	9,3
2031	piano 1	A	Residenziale	70	60	65,5	70,4	-	10,4	65	69,9	-	9,9
2032	piano terra	A	Residenziale	70	60	65,4	70,3	-	10,3	64,8	69,8	-	9,8
2032	piano 1	A	Residenziale	70	60	65,9	70,7	-	10,7	65,2	70,1	-	10,1
2033	piano terra	A	Residenziale	70	60	64,3	69,3	-	9,3	63,8	69	-	9,0
2033	piano 1	A	Residenziale	70	60	65,5	70,5	-	10,5	64,9	70	-	10,0
2033	piano 2	A	Residenziale	70	60	65,7	70,4	-	10,4	64,8	69,8	-	9,8
2034	piano terra	A	Residenziale	70	60	62	66,7	-	6,7	61,2	66,1	-	6,1
2034	piano 1	A	Residenziale	70	60	64,5	69,1	-	9,1	63,3	68,1	-	8,1
2037	piano 1	A	Residenziale	70	60	60,2	64	-	4,0	57,7	61,2	-	1,2
2038	piano terra	A	Residenziale	70	60	64,8	69,5	-	9,5	63,8	68,6	-	8,6
2038	piano 1	A	Residenziale	70	60	65,8	70,7	-	10,7	64,9	70	-	10,0
2038	piano 2	A	Residenziale	70	60	65,9	70,6	-	10,6	64,8	69,7	-	9,7
2038	piano 3	A	Residenziale	70	60	66	70,6	-	10,6	64,8	69,5	-	9,5
2040	piano terra	A	Residenziale	70	60	66	70,7	-	10,7	64,8	69,8	-	9,8
2040	piano 1	A	Residenziale	70	60	66,6	71,4	-	11,4	65,4	70,4	-	10,4
2040	piano 2	A	Residenziale	70	60	66,9	71,5	-	11,5	65,5	70,3	-	10,3
2041	piano terra	A	Residenziale	70	60	62,4	66,2	-	6,2	59,9	63,6	-	3,6
2041	piano 1	A	Residenziale	70	60	63,5	67,5	-	7,5	61,1	65,1	-	5,1
2041	piano 2	A	Residenziale	70	60	64,4	68,5	-	8,5	62,1	66,2	-	6,2
2042	piano terra	A	Residenziale	70	60	63,7	67,6	-	7,6	61,3	65	-	5,0
2042	piano 1	A	Residenziale	70	60	64,9	68,9	-	8,9	62,6	66,7	-	6,7
2042	piano 2	A	Residenziale	70	60	65,8	69,9	-	9,9	63,5	67,6	-	7,6
2042	piano 3	A	Residenziale	70	60	65,8	69,9	-	9,9	63,6	67,8	-	7,8
2043	piano terra	A	Residenziale	70	60	64,5	68,5	-	8,5	62,1	66,1	-	6,1
2043	piano 1	A	Residenziale	70	60	65,8	70	-	10,0	63,6	67,9	-	7,9
2043	piano 2	A	Residenziale	70	60	66,3	70,5	-	10,5	64,2	68,4	-	8,4
2044	piano terra	A	Residenziale	70	60	65,3	69,5	-	9,5	63,4	67,8	-	7,8

				Ante Mitigazione				Post Mitigazione					
impatto residuo nel periodo diurno													
impatto residuo nel periodo notturno													
Numero Ricettore	Piano	Fascia di pertinenza	Destinazione d'uso	Limite		Livello ante mitigazione		Impatto residuo		Livello post mitigazione		Impatto residuo	
				Diurno Leq dB(A)	Notturno Leq dB(A)	Diurno Leq dB(A)	Notturno Leq dB(A)	Diurno Leq dB(A)	Notturno Leq dB(A)	Diurno Leq dB(A)	Notturno Leq dB(A)	Diurno Leq dB(A)	Notturno Leq dB(A)
2047	piano terra	A	Residenziale	70	60	62,6	65,8	-	5,8	59,2	61,2	-	1,2
2047	piano 1	A	Residenziale	70	60	63,7	67,1	-	7,1	60,3	63	-	3,0
2047	piano 2	A	Residenziale	70	60	64,4	67,9	-	7,9	61,2	64,1	-	4,1
2048	piano terra	A	Residenziale	70	60	63,7	67	-	7,0	60,5	63	-	3,0
2048	piano 1	A	Residenziale	70	60	64,8	68,4	-	8,4	61,7	64,9	-	4,9
2048	piano 2	A	Residenziale	70	60	65,6	69,3	-	9,3	62,7	66,2	-	6,2
2049	piano terra	A	Residenziale	70	60	65,5	69	-	9,0	63,6	66,8	-	6,8
2049	piano 1	A	Residenziale	70	60	66,9	70,7	-	10,7	65	68,8	-	8,8
2049	piano 2	A	Residenziale	70	60	67,3	71,2	-	11,2	65,4	69,3	-	9,3
2050	piano 2	A	Residenziale	70	60	62,8	65,8	-	5,8	59,3	61	-	1,0
2050	piano 3	A	Residenziale	70	60	64,2	67,3	-	7,3	60,4	62	-	2,0
2051	piano terra	A	Residenziale	70	60	65,5	69,5	-	9,5	64,4	68,4	-	8,4
2051	piano 1	A	Residenziale	70	60	66,7	70,7	-	10,7	65,4	69,5	-	9,5
2052	piano terra	A	Residenziale	70	60	63,8	67	-	7,0	61,6	64,3	-	4,3
2052	piano 1	A	Residenziale	70	60	65,3	68,7	-	8,7	62,7	65,7	-	5,7
2052	piano 2	A	Residenziale	70	60	66,2	69,7	-	9,7	63,7	66,8	-	6,8
2053	piano terra	A	Residenziale	70	60	65,6	68,9	-	8,9	63,8	66,9	-	6,9
2053	piano 1	A	Residenziale	70	60	66,9	70,5	-	10,5	65,1	68,6	-	8,6
2053	piano 2	A	Residenziale	70	60	67,3	70,9	-	10,9	65,5	68,9	-	8,9
2054	piano terra	A	Residenziale	70	60	65,8	69	-	9,0	64,3	67,1	-	7,1
2054	piano 1	A	Residenziale	70	60	67,1	70,5	-	10,5	65,7	68,9	-	8,9
2054	piano 2	A	Residenziale	70	60	67,6	70,9	-	10,9	66,1	69,2	-	9,2
2056	piano terra	A	Residenziale	70	60	64,6	67,2	-	7,2	63,2	65,2	-	5,2
2056	piano 1	A	Residenziale	70	60	65,7	68,6	-	8,6	64,4	66,9	-	6,9
2057	piano terra	A	Residenziale	70	60	68,8	72,4	-	12,4	68,1	71,7	-	11,7
2057	piano 1	A	Residenziale	70	60	69,6	72,9	-	12,9	68,9	72,1	-	12,1
2057	piano 2	A	Residenziale	70	60	69,9	72,8	-	12,8	69,2	71,9	-	11,9
2058	piano terra	A	Residenziale	70	60	69,6	73,6	-	13,6	69,2	73,1	-	13,1
2058	piano 1	A	Residenziale	70	60	70,3	73,6	0,3	13,6	69,8	73,1	-	13,1
2058	piano 2	A	Residenziale	70	60	70,4	73,3	0,4	13,3	69,8	72,6	-	12,6
3001	piano terra	BB	Residenziale	62	52	59,8	63,2	-	11,2	52,5	55,6	-	3,6
3001	piano 1	BB	Residenziale	62	52	62,2	65,6	0,2	13,6	53,3	56,5	-	4,5
3002	piano terra	BB	Residenziale	62	52	63,3	66,7	1,3	14,7	53,4	56,5	-	4,5

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN09	10	R22RG	SA 00 0G 001	B	103 di 129

				Ante Mitigazione				Post Mitigazione					
impatto residuo nel periodo diurno													
impatto residuo nel periodo notturno													
Numero Ricettore	Piano	Fascia di pertinenza	Destinazione d'uso	Limite		Livello ante mitigazione		Impatto residuo		Livello post mitigazione		Impatto residuo	
				Diurno Leq dB(A)	Notturno Leq dB(A)	Diurno Leq dB(A)	Notturno Leq dB(A)	Diurno Leq dB(A)	Notturno Leq dB(A)	Diurno Leq dB(A)	Notturno Leq dB(A)	Diurno Leq dB(A)	Notturno Leq dB(A)
3002	piano 1	BB	Residenziale	62	52	63,5	66,9	1,5	14,9	53,8	56,9	-	4,9
3003	piano terra	BA	Residenziale	63,8	53,8	64,6	68,9	0,8	15,1	56	60,3	-	6,5
3003	piano 1	BA	Residenziale	63,8	53,8	64,8	69,1	1,0	15,3	56,1	60,4	-	6,6
3003	piano 2	BA	Residenziale	63,8	53,8	65,1	69,4	1,3	15,6	56,3	60,5	-	6,7
3004	piano terra	BA	Residenziale	63,8	53,8	64,1	68,4	0,3	14,6	55,8	60,1	-	6,3
3004	piano 1	BA	Residenziale	63,8	53,8	64,3	68,6	0,5	14,8	56	60,3	-	6,5
3005	piano terra	BA	Residenziale	63,8	53,8	64,1	68,4	0,3	14,6	56,2	60,5	-	6,7
3005	piano 1	BA	Residenziale	63,8	53,8	64,3	68,6	0,5	14,8	56,4	60,7	-	6,9
3007	piano terra	BB	Residenziale	62	52	67	71,3	5,0	19,3	56,1	60,5	-	8,5
3008	piano terra	BB	Residenziale	62	52	65,1	69,3	3,1	17,3	57,7	62,1	-	10,1
3008	piano 1	BB	Residenziale	62	52	66	70,2	4,0	18,2	58,7	63	-	11,0
3012	piano terra	B	Residenziale	65	55	63,4	67,8	-	12,8	55,2	59,6	-	4,6
3013	piano terra	B	Residenziale	65	55	68,4	72,8	3,4	17,8	57,3	61,6	-	6,6
3015	piano terra	B	Residenziale	65	55	63,7	68,1	-	13,1	56	60,4	-	5,4
3017	piano terra	A	Residenziale	70	60	66,6	71	-	11,0	57,2	61,5	-	1,5
3017	piano 1	A	Residenziale	70	60	67,4	71,9	-	11,9	58,2	62,5	-	2,5
3017	piano 2	A	Residenziale	70	60	67,7	72,1	-	12,1	59,1	63,5	-	3,5
3018	piano terra	A	Residenziale	70	60	66,4	70,9	-	10,9	56,6	60,9	-	0,9
3019	piano terra	B	Residenziale	65	55	66,3	70,7	1,3	15,7	56,5	60,8	-	5,8
3021	piano terra	B	Residenziale	65	55	60	64,5	-	9,5	53,3	57,6	-	2,6
3023	piano terra	B	Residenziale	65	55	58,3	62,8	-	7,8	54,3	58,6	-	3,6
3023	piano 1	B	Residenziale	65	55	64,5	68,9	-	13,9	57,1	61,5	-	6,5
3023	piano 2	B	Residenziale	65	55	65,2	69,6	0,2	14,6	58	62,4	-	7,4
3026	piano terra	BB	Residenziale	62	52	53,9	58,4	-	6,4	51,7	56,1	-	4,1
3026	piano 1	BB	Residenziale	62	52	57,7	62,1	-	10,1	54,5	58,9	-	6,9
3028	piano terra	BB	Residenziale	62	52	60,1	64,5	-	12,5	55,1	59,4	-	7,4
3028	piano 1	BB	Residenziale	62	52	63,2	67,7	1,2	15,7	57,1	61,4	-	9,4
3028	piano 2	BB	Residenziale	62	52	64,9	69,3	2,9	17,3	58,6	63	-	11,0
3029	piano terra	BB	Residenziale	62	52	57,7	62,2	-	10,2	53,8	58,2	-	6,2
3029	piano 1	BB	Residenziale	62	52	58,6	63,1	-	11,1	54,6	58,9	-	6,9
3032	piano terra	BB	Residenziale	62	52	55,3	59,8	-	7,8	52,6	56,9	-	4,9
3032	piano 1	BB	Residenziale	62	52	58,8	63,3	-	11,3	55,1	59,5	-	7,5
3033	piano 1	A	Residenziale	70	60	60,7	65,1	-	5,1	56,7	61,1	-	1,1

				Ante Mitigazione				Post Mitigazione					
impatto residuo nel periodo diurno													
impatto residuo nel periodo notturno													
Numero Ricettore	Piano	Fascia di pertinenza	Destinazione d'uso	Limite		Livello ante mitigazione		Impatto residuo		Livello post mitigazione		Impatto residuo	
				Diurno Leq dB(A)	Notturno Leq dB(A)	Diurno Leq dB(A)	Notturno Leq dB(A)	Diurno Leq dB(A)	Notturno Leq dB(A)	Diurno Leq dB(A)	Notturno Leq dB(A)	Diurno Leq dB(A)	Notturno Leq dB(A)
3034	piano 1	A	Residenziale	70	60	61	65,5	-	5,5	57,7	62,1	-	2,1
3034	piano 2	A	Residenziale	70	60	65,9	70,3	-	10,3	59	63,4	-	3,4
3035	piano terra	B	Residenziale	65	55	67,4	71,8	2,4	16,8	56,8	61,1	-	6,1
3035	piano 1	B	Residenziale	65	55	68	72,5	3,0	17,5	57,9	62,3	-	7,3
3036	piano terra	B	Residenziale	65	55	67,1	71,5	2,1	16,5	57	61,4	-	6,4
3036	piano 1	B	Residenziale	65	55	67,7	72,1	2,7	17,1	58,2	62,6	-	7,6
3038	piano terra	BBA	Residenziale	64	54	66,7	71,2	2,7	17,2	58,8	63,1	-	9,1
3038	piano 1	BBA	Residenziale	64	54	67,2	71,6	3,2	17,6	59,7	64	-	10,0
3038	piano 2	BBA	Residenziale	64	54	68	72,4	4,0	18,4	60,7	65	-	11,0
4021	piano terra	BBA	Terziario	64	-	68,8	73,2	4,8	-	68,8	73,2	4,8	-

Per i ricettori indicati in tabella, verrà opportunamente verificato -successivamente alla completa messa in opera delle opere di mitigazione lungo linea- il rispetto dei limiti interni, tramite opportune campagne di rilievi fonometrici.

4.1.2. Il sistema delle opere a verde

Le opere di mitigazione adottate si configurano come un intervento puntuale di riproposizione di elementi naturali già presenti nel contesto naturalistico dell'area di studio; il posizionamento lungo il percorso del tracciato di molteplici tipologie di impianto si può configurare come un intervento di consolidamento di tale contesto vegetazionale, garantendo al tempo stesso la riduzione del disturbo a carico degli habitat e dei popolamenti faunistici ad essi connessi.

Gli habitat rilevati sono caratterizzati da bassi valori di pregio ecologico: di conseguenza, i soli interventi di mitigazione proposti sono quelli volti a scongiurare l'arresto del processo di rinaturalizzazione delle aree, già parzialmente compromesse, inferite dal progetto. Ciò può verificarsi durante la fase di restituzione e rimodellamento delle aree di cantiere al termine del loro utilizzo.

Relativamente alle criticità rilevate per tali aree, queste sono riconducibili alla presenza massiccia di essenze infestanti, in grado di ricolonizzare l'area dismessa con più efficacia rispetto alla vegetazione autoctona, dando luogo a popolamenti monospecifici ad elevato grado di banalizzazione e ridotta funzionalità. Per scongiurare questo, è necessario procedere all'impianto di essenze arbustive autoctone ad elevata plasticità sulla superficie dell'area dismessa, utilizzando un sesto d'impianto adeguato, in modo da ridurre competitivamente l'ingresso delle specie invasive nell'area.

In tal senso si prevede l'inserimento delle seguenti specie arbustive:

- *Rosa canina*

- *Crataegus monogyna*
- *Cornus sanguinea*
- *Viburnum lantana*
- *Sambucus nigra*

Il sesto d'impianto suggerito è rappresentato nella seguente figura:

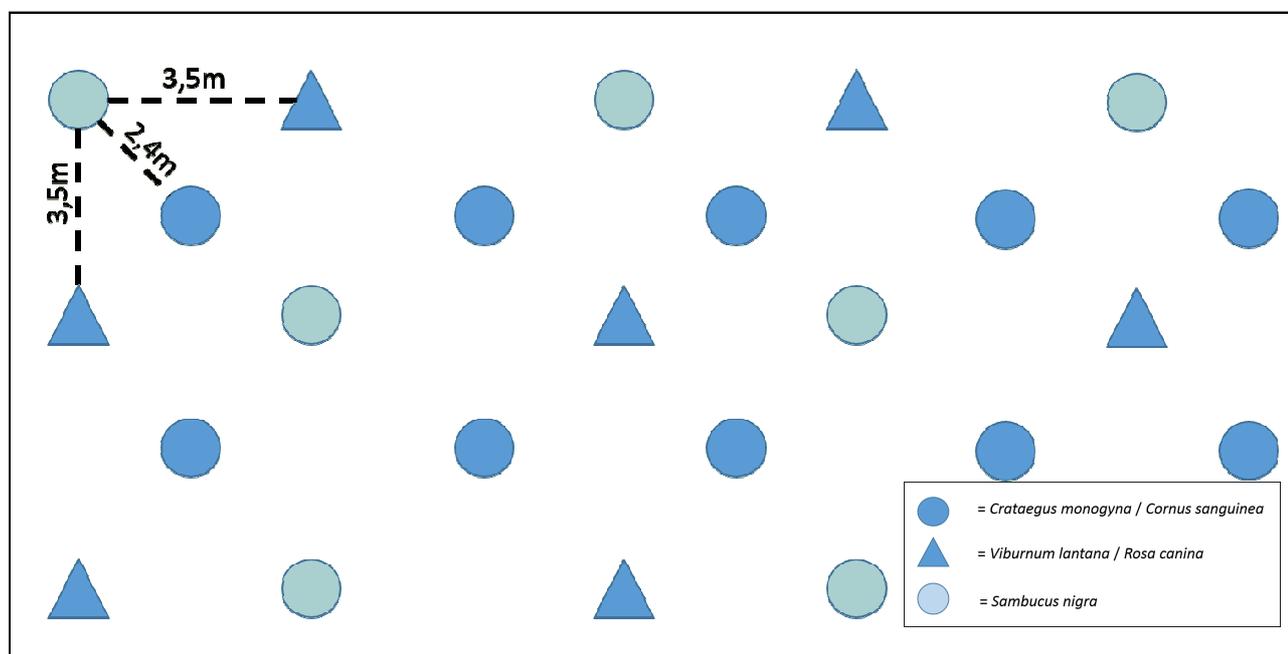


Figura 30. Sesto d'impianto proposto per gli interventi di ripiantumazione delle aree di cantiere dismesse.

E' inoltre possibile prevedere l'inserimento delle seguenti specie arboree, con l'obiettivo di andare a riqualificare le porzioni distali dell'area dismessa, in particolare quelle in prossimità del tracciato, maggiormente suscettibili all'ingressione di specie esotiche:

- *Salix alba*
- *Ulmus minor*
- *Celtis australis*
- *Populus nigra*

Il sesto d'impianto suggerito è rappresentato nella seguente figura:

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN09	10	R22RG	SA 00 0G 001	B	106 di 129

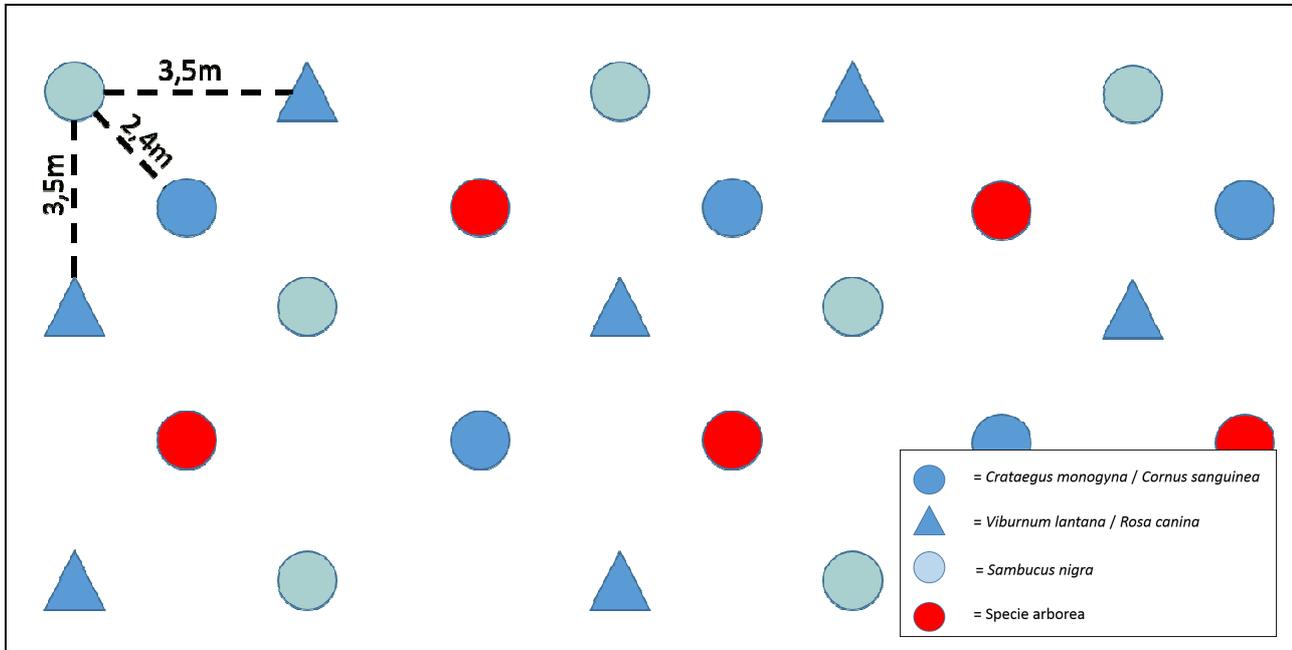


Figura 31. Sesto d'impianto proposto per gli interventi di ripiantumazione delle aree di cantiere dismesse.

	LOTTO FUNZIONALE TRATTA BRESCIA - VERONA NODO AV / AC DI VERONA: INGRESSO OVEST STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	COMMESSA IN09	LOTTO 10	CODIFICA R22RG	DOCUMENTO SA 00 0G 001	REV. A

5. IL MONITORAGGIO AMBIENTALE

5.1. Obiettivi del monitoraggio ambientale

Il Monitoraggio Ambientale ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni che intervengono nell'ambiente a seguito della costruzione dell'opera, al fine di determinare se tali variazioni sono imputabili alle azioni di progetto e a ricercare i correttivi che meglio possano ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni compatibili con la situazione ambientale preesistente.

Il monitoraggio dello stato ambientale, eseguito durante e dopo la realizzazione dell'opera consentirà di:

- verificare l'effettivo manifestarsi delle previsioni d'impatto;
- verificare l'efficacia dei sistemi di mitigazione posti in essere;
- garantire la gestione delle problematiche ambientali che possono manifestarsi nelle fasi di costruzione e di esercizio dell'infrastruttura ferroviaria;
- rilevare tempestivamente emergenze ambientali impreviste per potere intervenire con adeguati provvedimenti.

Il Monitoraggio si articola in tre fasi, in funzione delle fasi evolutive dell'iter di realizzazione dell'opera:

- Monitoraggio Ante Operam (AO);
- Monitoraggio in Corso d'Opera (CO);
- Monitoraggio Post Operam (PO).

Il compito del Monitoraggio Ante Operam (AO) è quello di:

- rilevare un adeguato scenario di indicatori ambientali cui riferire l'esito dei rilevamenti in corso d'opera e ad opera finita;
- fungere da base per la previsione delle variazioni che potranno intervenire durante la costruzione e l'esercizio, proponendo le eventuali contromisure.

Il compito del Monitoraggio in Corso d'Opera (CO) è quello di:

- segnalare il manifestarsi di eventuali emergenze ambientali affinché sia possibile intervenire nei modi e nelle forme più opportune per evitare che si producano eventi irreversibili e gravemente compromissivi della qualità dell'ambiente;



LOTTO FUNZIONALE TRATTA BRESCIA - VERONA
NODO AV / AC DI VERONA: INGRESSO OVEST
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN09	10	R22RG	SA 00 0G 001	A	108 di 129

- garantire il controllo di situazioni specifiche, affinché sia possibile adeguare la conduzione dei lavori a particolari esigenze ambientali;
- verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione posti in essere per ridurre gli impatti ambientali dovuti alle operazioni di costruzione dell'opera.

Il compito del Monitoraggio Post Operam (PO) è quello di:

- verificare gli impatti ambientali intervenuti per effetto della realizzazione dell'opera;
- accertare la reale efficacia dei provvedimenti posti in essere per garantire la mitigazione degli impatti sull'ambiente naturale ed antropico;
- indicare eventuali necessità di ulteriori misure per il contenimento degli effetti non previsti.

5.2. Componenti oggetto del monitoraggio

La scelta relativa alle componenti ambientali da monitorare, in quanto significative per caratterizzare la qualità dell'ambiente in cui l'opera si colloca, è stata effettuata tenendo conto sia del contesto ambientale, sia delle caratteristiche dell'opera stessa, secondo le elaborazioni e valutazioni specifiche riportate all'interno del Quadro di Riferimento Ambientale.

Nel caso in esame, le componenti ambientali oggetto di monitoraggio saranno le seguenti:

- Atmosfera e qualità dell'aria;
- Ambiente idrico superficiale;
- Ambiente idrico sotterraneo;
- Suolo;
- Rumore;
- Vibrazioni;
- Vegetazione e flora;
- Fauna;
- Paesaggio.

	LOTTO FUNZIONALE TRATTA BRESCIA - VERONA NODO AV / AC DI VERONA: INGRESSO OVEST STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	COMMESSA IN09	LOTTO 10	CODIFICA R22RG	DOCUMENTO SA 00 0G 001	REV. A

5.3. Criteri di acquisizione, archiviazione e restituzione dei dati di monitoraggio

Al fine di assicurare l'uniformità delle misure rilevate nelle diverse fasi del Monitoraggio Ambientale, ogni sistema di monitoraggio ambientale deve garantire, come minimo:

- controllo e validazione dei dati;
- archiviazione dei dati e aggiornamento degli stessi;
- confronti, simulazioni e comparazioni;
- restituzione tematiche.

I dati di monitoraggio saranno elaborati mediante adeguati strumenti tecnologici ed informatici in grado di acquisire, trasmettere, archiviare ed analizzare coerentemente l'insieme di dati proveniente dalle diverse componenti specifiche monitorate nel tempo. I dati relativi alle diverse componenti ambientali rilevate saranno disponibili sia su archivi informatici (basati su Sistemi Informativi Territoriali), attraverso i quali è possibile seguire nel dettaglio l'evoluzione del quadro ambientale e realizzare un sistema per la distribuzione dell'informazione ai vari enti pubblici, sia su documenti cartacei, da trasmettere su richiesta agli enti interessati.

Per l'acquisizione e la restituzione delle informazioni, saranno predisposte specifiche schede di rilevamento, contenenti elementi relativi al contesto territoriale (caratteristiche morfologiche, distribuzione dell'edificato, sua tipologia, ecc.), alle condizioni al contorno (situazione meteo-climatica, infrastrutture di trasporto e relative caratteristiche di traffico, impianti industriali, attività artigianali, ecc.), all'esatta localizzazione del punto di rilevamento, oltre al dettaglio dei valori numerici delle grandezze oggetto di misurazione, annotazioni di fenomeni singolari che si ritengono non sufficientemente rappresentativi di una condizione media o tipica dell'ambiente in indagine. Per ciascuna componente ambientale saranno redatte, per le diverse fasi del monitoraggio, delle planimetrie, dove saranno indicate le opere, le infrastrutture, la viabilità, ed i punti di monitoraggio. Tali planimetrie saranno integrate e modificate sulla base degli eventuali cambiamenti che il PMA subirà nel corso della costruzione dell'opera.

Nelle diverse fasi del monitoraggio, per ogni componente ambientale monitorata, verranno prodotti rapporti periodici per i vari punti di misura dopo ogni campagna di monitoraggio. Tali rapporti, oltre ai valori numerici dei diversi parametri misurati, conterranno una descrizione sintetica dello stato della componente monitorata, delle sorgenti di inquinamento eventualmente presenti nella fase di attività in esame, oltre ad una descrizione delle attività di cantiere svolte e/o in corso.

Nella fase in Corso d'Opera inoltre, con cadenza prefissata, sarà redatta, per ogni componente ambientale, una relazione di sintesi dei rapporti di misura, in cui verranno descritte le attività svolte ed evidenziate le variazioni indotte dalle attività di cantiere sull'ambiente circostante e le eventuali opere di mitigazione predisposte.

Nella fase post operam, per ogni componente ambientale monitorata, verrà redatta una relazione finale di sintesi, in cui verranno descritte ed evidenziate le eventuali variazioni indotte sull'ambiente successivamente alla realizzazione dell'opera e gli eventuali interventi correttivi adottati.

	LOTTO FUNZIONALE TRATTA BRESCIA - VERONA NODO AV / AC DI VERONA: INGRESSO OVEST STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	COMMESSA IN09	LOTTO 10	CODIFICA R22RG	DOCUMENTO SA 00 0G 001	REV. A

5.4. Componenti ambientali monitorate

5.4.1. Componente atmosfera

Sono da prevedere le necessarie attività di controllo durante le fasi di costruzione dell'opera dovute alle lavorazioni previste e al trasporto dei materiali da costruzione e dei materiali di risulta da scavi e demolizioni.

Infatti, visto il progetto in esame, si escludono significativi rischi d'impatto sulla qualità dell'aria in fase di esercizio dell'opera, che comporterà invece una riduzione del traffico veicolare per quota domanda trasferita sulla ferrovia. Non risulta pertanto necessario prevedere alcun monitoraggio per la fase *post operam* dell'infrastruttura.

Il monitoraggio verrà effettuato in alcuni punti significativi denominati sezioni di monitoraggio. Per sezione si intende una zona definita in cui si ritiene necessario prevedere la determinazione del potenziale contributo della cantierizzazione in termini di inquinanti atmosferici. In particolare si definiscono almeno tre differenti tipologie di **sezione di monitoraggio**:

1. aree di cantiere presenti per tutta la durata dei lavori;
2. aree di cantiere presenti per una durata limitata dei lavori (fronte avanzamento lavori);
3. viabilità interessate dal transito dei mezzi di cantiere.

Per ciascuna sezione di monitoraggio, sempre secondo le finalità definite sopra si prevede l'ubicazione di almeno due punti di monitoraggio, in particolare:

- un punto di monitoraggio in un'area interessata da emissioni atmosferiche prodotte dall'attività di cantiere.
- un secondo punto di monitoraggio in una postazione di misura assolutamente equivalente alla prima in termini di condizioni ambientali al contorno ma non influenzato dal cantiere e, ovviamente, non influenzato da altri cantieri o punti di immissione singolare.

Il monitoraggio della componente in esame verrà svolto nella fase di ante operam per monitorare la situazione prima dell'inizio del progetto e nella fase di corso d'opera allo scopo di controllare gli impatti generati durante le lavorazioni di cantiere.

Il monitoraggio da svolgersi nella fase ante operam avrà lo scopo di caratterizzare le aree che potrebbero essere coinvolte da impatti per la componente atmosfera.

Il monitoraggio in corso d'opera verrà svolto:

- per le attività dei cantieri mobili: le attività di monitoraggio saranno attivate su un numero significativo di aree distribuite uniformemente lungo l'estensione della linea ferroviaria, svolgimento delle lavorazioni in coerenza con le attività previste dal cronoprogramma dei lavori. La tipologia di misurazione che si prevede in corrispondenza di dette aree viene identificata con la sigla ATL;

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN09	10	R22RG	SA 00 0G 001	A	111 di 129

- per i cantieri fissi: le attività di monitoraggio saranno effettuate presso le aree di cantiere che, come individuate e analizzate all'interno della specifica sezione del Quadro di Riferimento Ambientale, prevedono significative movimentazioni e lavorazioni di materiale terrigeno e/o polverulento. Le aree individuate sono quelle operative, individuate con le sigle C. I controlli saranno effettuati per tutta la durata di attività delle singole aree di cantiere individuate. La tipologia di misurazione che si prevede in corrispondenza di dette aree viene identificata con la sigla ATC;
- per il traffico veicolare di cantiere: le attività interesseranno punti di monitoraggio che, sulla base del progetto, risulteranno quelli maggiormente interessati dal passaggio dei mezzi pesanti di cantiere, atti all'approvvigionamento e all'allontanamento dei materiali. La tipologia di misurazione che si prevede in corrispondenza di dette aree viene identificata con la sigla ATV.

I parametri della qualità dell'aria di cui si prevede il monitoraggio sono di due tipi. Il primo tipo si riferisce ad inquinanti (Convenzionali) ovvero quelli inclusi nella legislazione vigente per i quali sono stati stabiliti limiti normativi, mentre il secondo tipo riguarda una serie di parametri ed analisi (Non convenzionali) che non sono previsti dalla vigente legislazione sulla qualità dell'aria ma che sono necessari per definire il potenziale contributo di inquinanti verosimilmente prodotti durante le fasi di cantierizzazione dell'opera.

Nota la finalità del monitoraggio per detta componente i parametri oggetto di indagine sono:

Parametri convenzionali:

- Particolato avente diametro aerodinamico inferiore a 10 Tm (PM₁₀).
- Particolato avente diametro aerodinamico inferiore a 2.5 Tm (PM_{2.5}).

Parametri non convenzionali:

- Analisi della composizione chimica del particolato relativamente agli elementi terrigeni nelle due frazioni granulometriche.
- Misura ed Interpretazione quali-quantitativa dei dati relativi al particolato sedimentabile (deposizioni).
- Misura simultanea delle PTS con metodo gravimetrico e della distribuzione granulometrica del particolato ad alta risoluzione temporale mediante contatori ottici.

Sarà inoltre prevista la misura dei parametri meteorologici necessari a valutare i fenomeni di diffusione e di trasporto a distanza dell'inquinamento atmosferico, e ad avere una base sito specifica dei parametri meteo da utilizzare nelle simulazioni atmosferiche:

- Velocità del vento;
- Direzione del vento;
- Umidità relativa;
- Temperatura;



LOTTO FUNZIONALE TRATTA BRESCIA - VERONA
NODO AV / AC DI VERONA: INGRESSO OVEST
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN09	10	R22RG	SA 00 0G 001	A	112 di 129

- Precipitazioni atmosferiche;
- Pressione barometrica;
- Radiazione solare;
- Componente verticale del vento (anemometro tridimensionale).

Nell'ambito delle misure e delle interpretazione dei dati meteorologici particolare attenzione sarà data a parametri relativi alla stima delle caratteristiche di stabilità dell'atmosfera combinando, ad esempio, i dati della lunghezza stimata di Monin-Obhukov, della valutazione della classe di stabilità di Pasquill ed i dati della componente verticale del vento

Verranno definite, prima dell'inizio dei lavori utilizzando anche i dati ante-operam, specifiche soglie di riferimento, il cui superamento, qualora non dovuto a particolari condizioni meteorologiche, ma attribuibile in una quota rilevante allo svolgimento delle attività di cantiere, determinerà la necessità di individuare le cause dell'inquinamento atmosferico e di porre in atto tempestive azioni di mitigazione degli impatti.

Nella fase in corso d'opera, le misure ATC e ATV si effettueranno con centralina mobile o fissa tramite rilevazione in continuo per almeno 15 giorni ogni trimestre.

Per le misure, dovranno essere evitati i periodi contraddistinti da un regime anemologico anomalo, ad esempio in presenza di velocità del vento molto superiori o molto inferiori al valore medio stagionale.

In considerazione delle attuali informazioni relative al progetto della cantierizzazione, alle stime del traffico indotto dai cantieri e alla quantificazione degli impatti atmosferici secondo l'applicazione modellistica riportata all'interno della specifica sezione del Quadro di Riferimento Ambientale, si prevede l'introduzione di:

- 1 punto di rilevamento della tipologia ATV, indicativamente posizionato nell'area indicata dalla WBS NV03;
- 1 punto di rilevamento della tipologia ATC indicativamente posizionato nei pressi delle aree di cantiere C3', C3'', C2' 1 punto di rilevamento della tipologia ATL indicativamente posizionata nell'area indicata dalla WBS VI03.

Nel complesso, quindi, gli indicatori di impatto atmosferico definiti saranno monitorati in corrispondenza di 1 postazione di tipologia ATV e 3 postazioni di tipologia ATC e 1 postazione di tipologia ATL.

	LOTTO FUNZIONALE TRATTA BRESCIA - VERONA NODO AV / AC DI VERONA: INGRESSO OVEST STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	COMMESSA IN09	LOTTO 10	CODIFICA R22RG	DOCUMENTO SA 00 0G 001	REV. A

5.4.2. Componente acque superficiali

Il Monitoraggio di questa componente ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni che intervengono nell'ambito delle Acque Superficiali, in tutti i loro aspetti, risalendone alle cause. Ciò per determinare se tali variazioni sono imputabili all'opera in costruzione o realizzata e per ricercare i correttivi che meglio possano ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni compatibili con l'ambiente idrico preesistente.

Il monitoraggio, quindi, deve abbracciare tutti gli aspetti dell'ambiente idrico: nelle quantità (compresa la loro distribuzione nei cicli annuali e pluriennali), nelle qualità e nei loro ruoli di componenti nei processi geomorfologici. Deve inoltre confrontare i dati rilevati durante e dopo la costruzione dell'opera, per verificare le eventuali variazioni.

Giova qui ricordare che la finalità primaria del Monitoraggio delle Acque Superficiali non è la definizione dei caratteri idrologici o qualitativi di un bacino o di un corso d'acqua ma le variazioni che, eventualmente, la realizzazione e l'esercizio dell'opera possono comportare nello stato della risorsa idrica.

Da ciò scaturisce la scelta dei punti da monitorare e delle tecniche da adottare, essendo i punti e le tecniche vincolati all'area di interesse dell'opera ed allo scopo del monitoraggio.

Il Monitoraggio si articola in:

- **Monitoraggio Ante Operam (MAO)**, che ha lo scopo di fornire una descrizione dello stato della risorsa prima dell'intervento e deve tentare di comprendere e prevedere le eventuali variazioni che interverranno durante la costruzione e l'esercizio, proponendo le eventuali contromisure;
- **Monitoraggio in Corso d'Opera (MCO)**, il cui obiettivo è la verifica che le eventuali modificazioni allo stato dell'ambiente idrico siano temporanee e non superino determinate soglie;
- **Monitoraggio Post Operam (MPO)**, la cui finalità è di accompagnare i primi anni di esercizio della linea, controllando che le eventuali alterazioni temporanee intervenute durante la costruzione rientrino nei valori normali e che le altrettanto eventuali modificazioni permanenti siano compatibili e coerenti con l'ambiente preesistente.

Poiché lo strumento principale della valutazione delle differenze tra i vari stati è il confronto tra dati raccolti in diversi periodi, fondamentale diventa la possibilità di accedere rapidamente alla serie storica dei dati e di poterli rapidamente elaborare. La creazione, gestione e manutenzione di una banca dati diviene quindi un momento essenziale del Monitoraggio Ambientale. La *Banca Dati* dovrà quindi essere lo strumento che accompagnerà il Monitoraggio durante tutte le sue fasi, assicurando la continuità delle operazioni e la omogeneità e confrontabilità dei dati.

Nella definizione dei parametri da monitorare e delle sezioni di misura su cui effettuare le varie attività si seguiranno i principi di seguito elencati:

- l'efficacia delle analisi chimiche nella valutazione di fenomeni di inquinamento di corsi d'acqua quali possono essere determinati dai cantieri è limitata. Infatti in linea generale le attività di cantiere possono provocare contaminazioni a causa di fenomeni accidentali (sversamenti), di durata limitata nel tempo. Il



LOTTO FUNZIONALE TRATTA BRESCIA - VERONA

NODO AV / AC DI VERONA: INGRESSO OVEST

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN09	10	R22RG	SA 00 0G 001	A	114 di 129

flusso delle acque allontana rapidamente gli inquinanti, di cui in molti casi non restano tracce nel punto di sversamento. Viceversa è possibile che l'inquinamento induca comunque degli effetti a lungo termine sulle comunità biotiche che vivono nel corso d'acqua. In base a ciò si sono privilegiate analisi di tipo biologico (determinazione dell'indice biotico esteso) rispetto ad analisi di tipo chimico. Queste ultime verranno comunque svolte, con cadenza costante, con un numero limitato di parametri di base che consentono una rapida percezione di eventuali modifiche delle caratteristiche delle acque. Qualora le analisi chimiche indichino degli scostamenti rispetto alla media di qualche parametro occorrerà approfondire le indagini prelevando nuovi campioni, estendendo il numero di parametri determinati e cercando di comprendere le cause del fenomeno.

- le misure sia di carattere qualitativo che di carattere quantitativo risultano interpretabili solo se vengono eseguite su corsi d'acqua perenni.

Il Monitoraggio in Corso D'Opera (MCO) si eseguirà su ciascun corso d'acqua attraverso due sezioni, una a monte ed una a valle dell'area di lavoro o del cantiere. Le due sezioni saranno localizzate previa verifica che nel tratto compreso tra esse non vi siano derivazioni, scarichi o immissioni d'acqua. In Ante Operam e in Post Operam il monitoraggio su ciascun corso d'acqua si eseguirà solo sulla sezione di valle rispetto al tracciato.

Lungo il Canale San Giovanni si individueranno due sezioni, una a monte e una a valle e, conseguentemente, dei cantieri che opereranno nella fase di corso d'opera. I parametri di indagine prevedono sia indicatori di tipo chimico-fisico che biologico.

Le indagini saranno effettuate in campo mediante l'esecuzione dei seguenti parametri: portata, colore, temperatura dell'aria e dell'acqua, pH, conducibilità elettrica, potenziale redox, ossigeno disciolto, Indice di Funzionalità fluviale (IFF) e Indice Biologico Esteso (IBE), particolarmente importanti anche in considerazione dell'importanza naturalistica di detti ecosistemi fluviali. Si provvederà poi al prelievo di campioni da sottoporre a successive analisi di laboratorio per la determinazione dei seguenti parametri analitici: COD, BOD₅, durezza totale, tensioattivi anionici, idrocarburi totali, materiali in sospensione e alcalinità da carbonati.

Le indagini saranno effettuate nella fase di corso d'opera a cadenza trimestrale, con la sola eccezione dei parametri IFF e IBE che saranno verificati a cadenza semestrale. Il Monitoraggio Post Operam dovrà verificare gli effetti a lunga scadenza della realizzazione dell'opera sull'ambiente idrico, ovvero verificare che eventuali effetti negativi indotti durante la costruzione scompaiano al termine della stessa. I risultati del monitoraggio andranno quindi confrontati non solo con il quadro preesistente all'opera, ma anche con le tendenze evolutive del locale ambiente idrico. Il Monitoraggio Post Operam avrà una durata tale da garantire che si siano stabiliti i nuovi equilibri ambientali, relativamente alle acque superficiali, controllando che questi siano compatibili con il quadro preesistente.

Altro compito del MPO è verificare che le procedure connesse con l'esercizio della linea non interferiscano con le acque, ovvero che abbiano su queste un effetto trascurabile.

	LOTTO FUNZIONALE TRATTA BRESCIA - VERONA NODO AV / AC DI VERONA: INGRESSO OVEST STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	COMMESSA IN09	LOTTO 10	CODIFICA R22RG	DOCUMENTO SA 00 0G 001	REV. A

5.4.3. Componente acque sotterranee

Il programma di monitoraggio dell'ambiente idrico sotterraneo lungo il tracciato di linea ha lo scopo di controllare le potenziali interferenze legate alla fase di realizzazione delle opere di linea sul sistema idrogeologico, al fine di prevenire alterazioni di tipo qualitativo delle risorse idriche.

Le attività di monitoraggio delle acque sotterranee verranno quindi eseguite:

- in corrispondenza delle aree a maggiore vulnerabilità idrogeologica in termini di permeabilità dei terreni e di soggiacenza della falda, che presenta soggiacenze minime;
- in corrispondenza dei punti di emergenza della falda, ove non siano già sottoposti a monitoraggio continuativo.

Il monitoraggio verrà eseguito nelle 3 fasi AO, CO e PO.

Il monitoraggio comprenderà sia misure quantitative delle acque captate che determinazioni dei principali parametri chimico-fisici. Nelle determinazioni analitiche si darà particolare rilievo a idrocarburi, tensioattivi, metalli ed altre sostanze chimiche che potrebbero essere legate alle attività di scavo, da determinare in funzione delle modalità esecutive delle opere.

I parametri oggetto di monitoraggio saranno i seguenti:

Tabella 10. Parametri oggetto del monitoraggio per le acque sotterranee.

Parametri chimico fisici Tipo A (misure di campagna)	
Temperatura aria/acqua	Conducibilità elettrica
Colore	Potenziale Redox
PH	Ossigeno disciolto
Parametri chimici Tipo B1 (misure di laboratorio base)	
Idrocarburi totali	Durezza totale
Tensioattivi anionici	Alcalinità da carbonati
Parametri chimico fisici Tipo B2 (misure di laboratorio di dettaglio)	
Residuo fisso	Zinco
Arsenico	Cloruri
Cadmio	Azoto ammoniacale
Cromo	Azoto nitroso
Cromo (IV)	Azoto nitrico
Ferro	Fosforo totale
Mercurio	Solfati
Nichel	Idrocarburi policiclici aromatici (IPA)
Piombo	Idrocarburi aromatici (BTEX)
Manganese	Tensioattivi non ionici
Rame	
Parametri batteriologici Tipo C (misure di laboratorio)	
Coliformi totali	Streptococchi fecali
Coliformi fecali	

Al presente livello di progettazione preliminare si può identificare una macroarea: specificatamente l'area oggetto di indagine sarà quella interessata dall'attraversamento del canale di San Giovanni. Si ipotizza 1 punti di monitoraggio delle acque sotterranee.

Le attività di monitoraggio si eseguiranno con cadenza trimestrale per la fase CO e PO. La fase CO durerà per l'intera durata degli scavi, mentre la fase PO avrà inizio immediatamente al termine dei lavori di costruzione, e non dopo l'attivazione della linea ferroviaria.

La cadenza delle misure nella fase CO potrà essere variata nel caso in cui si riscontrino concentrazioni di sostanze inquinanti al di sopra di limiti di soglia che verranno opportunamente prefissati, di concerto con l'ARPA competente, prima dell'inizio dei lavori.

	LOTTO FUNZIONALE TRATTA BRESCIA - VERONA NODO AV / AC DI VERONA: INGRESSO OVEST STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	COMMESSA IN09	LOTTO 10	CODIFICA R22RG	DOCUMENTO SA 00 0G 001	REV. A

5.4.4. Componente suolo

Le operazioni di monitoraggio della componente suolo consentiranno di valutare le modificazioni delle caratteristiche pedologiche dei terreni dovute alle operazioni dei cantieri e alle relative lavorazioni in corso d'opera.

Le alterazioni della qualità dei suoli conseguenti alle lavorazioni di cantiere possono essere sintetizzate come segue:

- modificazione delle caratteristiche chimico-fisiche dei terreni;
- modificazioni delle caratteristiche agronomiche del terreno vegetale stoccato nei cantieri e riutilizzato per il ripristino dei medesimi o per le aree destinate a verde;
- variazione di fertilità (compattazione dei terreni, modificazioni delle caratteristiche di drenaggio, rimescolamento degli strati costitutivi, infiltrazione di sostanze chimiche, etc.).

Si ritiene quindi necessario prevedere le tre fasi di monitoraggio AO, CO e PO.

Il monitoraggio ante-operam sarà volto alla conoscenza di fertilità e caratteristiche fisiche del suolo.

Il monitoraggio in corso d'opera è finalizzato al controllo periodico della correttezza nella gestione e conservazione dei cumuli di terreno vegetale, facendo sempre riferimento ai contenuti della "gestione dei materiali di scavo ai sensi del DM 161/2012".

Il monitoraggio post-operam verrà effettuato al fine di verificare il corretto ripristino delle caratteristiche pedologiche ed agronomiche dei terreni, a seguito dello smantellamento dei cantieri, con particolare attenzione all'accertamento di eventuali alterazioni subite dal terreno (inquinamenti, compattazione, ecc.) a seguito delle attività dei cantieri.

Il monitoraggio si distingue nelle due seguenti tipologie di attività:

- monitoraggio dei suoli nelle aree di cantiere;
- monitoraggio delle aree di stoccaggio.

Le aree maggiormente sensibili, che verranno monitorate, sono quindi le aree di cantiere oggetto di attività di lavorazione e stoccaggio (aree operative C). Si prevede di monitorare 1 punto di indagine ogni 10.000 mq di superficie del singolo cantiere interessato.

Allo scopo di ottenere informazioni esaustive riguardanti la qualità dei suoli, nelle fasi AO e PO verranno eseguite indagini mediante scavi finalizzati alla determinazione delle caratteristiche pedologiche delle aree. Verranno inoltre raccolti dei campioni (2 per ciascun punto di indagine, rappresentativi di differenti quote), che saranno sottoposti ad analisi di laboratorio per la determinazione di eventuali sostanze inquinanti correlate alle attività di cantiere.

I parametri di indagine previsti sono i seguenti:

Tabella 11. Parametri oggetto del monitoraggio per il suolo e sottosuolo.

Parametri pedologici	
esposizione	pendenza
uso del suolo	microrilievo
pietrosità superficiale	rocciosità affiorante
fenditure superficiali	vegetazione
stato erosivo	permeabilità
classe di drenaggio	substrato pedogenetico

Caratterizzazione degli orizzonti e determinazione parametri fisico-chimici <i>in situ</i> e/o in laboratorio	
designazione orizzonte	profondità falda
limiti di passaggio	colore allo stato secco e umido
tessitura	struttura
consistenza	porosità
umidità	contenuto in scheletro
concrezioni e noduli	efflorescenze saline
fenditure	pH

Parametri chimici (analisi di laboratorio)	
capacità di scambio cationico	azoto totale
azoto assimilabile	fosforo assimilabile
carbonati totali	sostanza organica
idrocarburi	As, Cd, Cr tot, Cr VI, Hg, Pb, Ni
Cianuri	Fluoruri
Benzene	IPA
PCB	Fenolo
Fitofarmaci totali	Tossicità

	LOTTO FUNZIONALE TRATTA BRESCIA - VERONA NODO AV / AC DI VERONA: INGRESSO OVEST STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	COMMESSA IN09	LOTTO 10	CODIFICA R22RG	DOCUMENTO SA 00 0G 001	REV. A	FOGLIO 119 di 129

In corso d'opera il monitoraggio riguarderà le aree di stoccaggio, ed avrà lo scopo di verificare i seguenti parametri:

- altezza massima dei cumuli di terreno di stoccaggio;
- corretta gestione dei cumuli di terreno;
- eventuale presenza di situazioni di contaminazione che possano avere interessato il terreno vegetale.

Nella fase di Ante Operam il monitoraggio sarà effettuato una sola volta. Le operazioni di monitoraggio Post Operam verranno realizzate una sola volta dopo le attività di sgombero del cantiere e di rinaturalizzazione del sito che prevedono:

- la rimozione di tutti i materiali dalle aree di cantiere dismesse;
- lo scotico dello strato superficiale del terreno per una altezza variabile in funzione del grado di compattazione e di qualità acquisito nel corso delle lavorazioni;
- la posa in opera e rimodellamento di terreno vegetale, con caratteristiche chimico-fisiche simili a quelle dei terreni circostanti, nei siti coinvolti dalla cantierizzazione.

	LOTTO FUNZIONALE TRATTA BRESCIA - VERONA NODO AV / AC DI VERONA: INGRESSO OVEST STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	COMMESSA IN09	LOTTO 10	CODIFICA R22RG	DOCUMENTO SA 00 0G 001	REV. A

5.4.5. Componente rumore

Per quanto riguarda la componente "rumore" è da evidenziare che il possibile inquinamento acustico indotto dalla linea ferroviaria è in relazione sia con la fase di costruzione, sia con la fase di esercizio.

In particolare gli impatti previsti derivano da:

- inquinamenti sonori dovuti alle lavorazioni dei cantieri fissi;
- inquinamenti sonori dovuti al fronte di avanzamento dei lavori;
- inquinamenti sonori dovuti al passaggio dei treni sulla linea.

Il monitoraggio della componente rumore si divide quindi nelle attività seguenti:

- monitoraggio del rumore in prossimità delle aree di cantiere (Misure tipo RUC): ha lo scopo di determinare il livello di rumore per i ricettori sensibili al rumore derivante dalle attività che si svolgono nei cantieri fissi. Per la fase CO tale monitoraggio si pone come uno strumento di supporto alla Direzione Lavori, finalizzato a determinare l'andamento dei livelli sonori nelle aree di cantiere, allo scopo di poter verificare eventuali superamenti dei limiti normativi ed individuare contestualmente i sistemi per contenere tale impatto acustico;
- monitoraggio del rumore in prossimità della linea (Misure di tipo RUF): ha lo scopo di determinare per i ricettori sensibili il livello di rumore prodotto dal passaggio dei treni sulla nuova linea e quindi di verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione previsti dal progetto (barriere antirumore ed infissi fonoisolanti);
- monitoraggio del rumore in prossimità delle aree di lavoro (Misure tipo RUL): ha lo scopo di determinare il livello di rumore nelle zone a ridosso delle aree di lavoro, ovvero del cosiddetto cantiere mobile, che avanza linearmente per realizzare la sede ferroviaria; la durata delle lavorazioni rumorose davanti a ciascun ricettore è limitata nel tempo, ma il cantiere mobile è comunque interessato dal transito dei mezzi per il trasporto dei materiali da costruzione.

Per la tipologia di misure RUF verranno rilevati su 24 ore in continuo principalmente i seguenti parametri:

- L.eq. giornaliero;
- L.eq. diurno;
- L.eq. notturno.

La durata di sole 24 ore di tali misure è legata al fatto che i passaggi dei treni sono sostanzialmente uguali tutti i giorni, e quindi il livello di rumore da essi determinato può essere valutato con buona precisione sulla base di un solo giorno di misure.

Per la tipologia di misure RUC e RUL verranno rilevati per 24 ore in continuo i seguenti parametri acustici:



LOTTO FUNZIONALE TRATTA BRESCIA - VERONA
NODO AV / AC DI VERONA: INGRESSO OVEST
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN09	10	R22RG	SA 00 0G 001	A	121 di 129

- LA,eq nel periodo di massimo disturbo;
- LA,eq con tempo di integrazione di 1 ora;
- I valori su base oraria dei livelli statici cumulativi L1, L10, L50, L90, L99;
- LA,eq sul periodo diurno (06-22);
- LA,eq sul periodo notturno (22-06);
- time history delle eccedenze, ovvero dei superamenti della soglia posta a 70 dB(A).

Per tutte le misure verranno rilevati inoltre i seguenti parametri meteorologici:

- temperatura;
- umidità relativa dell'aria;
- velocità del vento;
- precipitazioni.

Le misure di tipo RUF (effettuate per 24 ore in continuo) saranno effettuate una sola volta, in fase AO alla fine dei lavori di costruzione della linea ferroviaria prima della fase di pre-esercizio, quindi in assenza di traffico ferroviario, al fine di caratterizzare il clima acustico delle aree interessate dall'opera quando sono sopraggiunte le modifiche territoriali indotte dall'opera. Esse saranno quindi ripetute una sola volta in fase PO, una volta raggiunta la condizione di traffico a regime sulla linea ferroviaria.

Le misure tipo RUC e RUL saranno effettuate una sola volta nella fase AO prima dell'avvio delle attività di cantiere.

Nella fase in Corso d'Opera le misure di tipo RUC saranno effettuate su ciascun punto con cadenza trimestrale.

Per le misure di tipo RUL la durata non sarà estesa all'intero periodo della costruzione della linea ferroviaria, ma sarà limitata al periodo in cui si svolgono lavorazioni nel tratto di linea prospiciente il singolo punto di misura. Per ciascun punto verranno eseguite al massimo due misure.

I punti di monitoraggio per il rumore saranno individuati, in funzione delle tre descritte categorie RUC, RUF, RUL, sia in prossimità della linea ferroviaria che delle aree di cantiere; alcuni punti saranno funzionali al monitoraggio di più tipologie di misure.

Si riporta di seguito una prima indicazione in merito alla numerosità dei punti di monitoraggio del rumore:

- Misure di tipo RUF:
 - 2 postazioni di misura in corrispondenza delle 2 aree in cui è prevista l'installazione di barriere fonoassorbenti.

	LOTTO FUNZIONALE TRATTA BRESCIA - VERONA NODO AV / AC DI VERONA: INGRESSO OVEST STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	COMMESSA IN09	LOTTO 10	CODIFICA R22RG	DOCUMENTO SA 00 0G 001	REV. A

La localizzazione delle altre postazioni di monitoraggio sarà effettuata nelle successive fasi di approfondimento progettuale.

5.4.6. Componente vibrazioni

Un'opera ferroviaria può indurre degli impatti di tipo vibrazionale riconducibili alle operazioni di costruzione (fase CO) e al passaggio dei convogli sulla linea (fase PO).

Le misure delle vibrazioni hanno lo scopo di verificare l'effetto di disturbo sulla popolazione (annoyance) e su particolari attività produttive sensibili (ad es. sale operatorie o laboratori di precisione) provocato dalle attività costruttive e dall'esercizio della nuova linea ferroviaria.

Alla luce di quanto detto il monitoraggio della componente vibrazioni si divide nelle due attività seguenti:

- Misurazione delle vibrazioni indotte dai cantieri in prossimità del fronte di avanzamento lavori (Misure tipo VIL);
- Misurazione delle vibrazioni indotte in prossimità della linea ferroviaria (Misure tipo VIF): ha lo scopo di determinare il livello delle vibrazioni indotte dal passaggio dei treni in vicinanza di ricettori sensibili.

Il parametro fisico da monitorare è l'accelerazione del moto dei punti fisici appartenenti ai ricettori. Tali accelerazioni devono essere misurate contemporaneamente in corrispondenza del piano terra e dell'ultimo piano dell'edificio considerato. In particolare dovranno essere misurate contemporaneamente le accelerazioni in direzione verticale (asse z) e nelle due direzioni ortogonali alla verticale (asse x, y), al centro dei solai.

La metodologia di monitoraggio prevede l'impiego di strumenti (accelerometri) in grado di misurare le tre componenti di moto. Tali strumenti, disposti al centro dei solai di un piano basso e di un piano alto dell'edificio, saranno collegati ad un sistema di acquisizione multicanale in grado di campionare i segnali mantenendo la corretta ampiezza e fase degli stessi. Ovviamente le misure devono essere eseguite contemporaneamente sui due piani dell'edificio e sui tre assi di riferimento.

Le misure della fase Ante Operam saranno eseguite una sola volta prima dell'inizio dei lavori.

Le misure di tipo VIL saranno eseguite al massimo due volte, quando il fronte di lavoro si troverà alla minima distanza dall'edificio da monitorare, in concomitanza con le lavorazioni più impattanti.

Le misure Post Operam (tipo VIF) verranno effettuate una sola volta dopo la dismissione dei cantieri, entro 2 anni dalla messa in esercizio della linea ferroviaria, quando la stessa avrà raggiunto una condizione di traffico a regime.

La localizzazione delle postazioni di monitoraggio sarà effettuata nelle successive fasi di approfondimento progettuale.

Al momento si stimano le seguenti numerosità di monitoraggio:

	LOTTO FUNZIONALE TRATTA BRESCIA - VERONA NODO AV / AC DI VERONA: INGRESSO OVEST STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	COMMESSA IN09	LOTTO 10	CODIFICA R22RG	DOCUMENTO SA 00 0G 001	REV. A

- 2 postazioni di tipo VII;
- 2 postazioni di tipo VIF.

5.4.7. Componente vegetazione, flora e fauna

Il monitoraggio ambientale, relativamente all'ambito vegetazionale e faunistico consiste nel documentare lo stato attuale nella fase ante operam al fine di definire, nelle fasi successive del monitoraggio (corso d'opera e post operam) l'evolversi e quindi il variare delle caratteristiche che connotano le componenti stesse. In particolare gli accertamenti non sono finalizzati esclusivamente agli aspetti botanici ma riguardano anche i contesti naturalistici ed ecosistemici entro cui la vegetazione si sviluppa.

Il monitoraggio ha anche lo scopo di verificare, durante la costruzione, la situazione ambientale, in modo da rilevare tempestivamente eventuali situazioni non previste e predisporre le necessarie azioni correttive.

Il monitoraggio verrà eseguito nelle 3 fasi AO, CO e PO.

Le aree da monitorare sono state scelte in funzione della sensibilità del territorio attraversato e della presenza di ambiti di pregio naturalistico.

Le indagini ritenute opportune al fine di caratterizzare le peculiarità naturalistiche del territorio sono le seguenti:

- A) Consumo di mosaici di fitocenosi;
- B) Rilevamento della flora lungo transetti;
- C) Monitoraggio degli ecosistemi fluviali e delle specie ornamentali;
- D) Monitoraggio dei micro-mammiferi, anfibi e rettili.

Indagine di tipo A

Per ogni punto di campionamento si procederà secondo le seguenti indicazioni:

- 1) in fase ante operam, preliminarmente a tutte le indagini di campo, si riportano sulla cartografia di progetto 1:1.000, per mezzo dell'analisi delle eventuali foto aeree disponibili il limite dell'area campione scelta per le indagini ed il mosaico presente.
- 2) tale base cartografica provvisoria va quindi verificata in campagna per specificare ulteriormente la natura delle singole fitocenosi. Particolare attenzione deve essere posta al controllo della "zona di presunto consumo", corrispondente ai luoghi che secondo il progetto, saranno occupati dall'infrastruttura e dalle relative opere annessi. Sulla cartografia di riferimento debbono essere riportate le fitocenosi che verranno consumate e quelle maggiormente rilevanti, per qualità naturalistica o per estensione, presenti nelle zone limitrofe a quelle di consumo presunto; sulla cartografia vanno riportati anche i coni visuali delle foto.

	LOTTO FUNZIONALE TRATTA BRESCIA - VERONA NODO AV / AC DI VERONA: INGRESSO OVEST STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	COMMESSA IN09	LOTTO 10	CODIFICA R22RG	DOCUMENTO SA 00 0G 001	REV. A

Infine, è opportuno stilare l'elenco floristico di particolari formazioni vegetali, che debbono quindi sempre essere localizzate su carta.

- 3) siffatta procedura è finalizzata alla ricostruzione del "consumo effettivo" nelle fasi successive (in particolare in corso d'opera) e distinguerlo quindi dal consumo presunto ipotizzato nella fase ante operam. Dovranno essere segnalate fitocenosi di particolare pregio.
- 4) Si traducono come accennato tutte le verifiche effettuate in cartografia in scala 1:1.000 anche al fine di eventuali azioni finalizzate alla riduzione di consumi di ambiente di pregio. Tutti i dati vengono riportati in apposite schede di rilevamento, preventivamente organizzate in una Banca Dati Generale del Monitoraggio.

Indagine di tipo B

Le fasce saranno scelte in modo da attraversare le fitocenosi o gli elementi floristici più rappresentativi di ciascuna area di indagine.

Il censimento delle specie vegetali deve essere realizzato, percorrendo itinerari perpendicolari alle aree di cantiere o paralleli al tracciato in modo tale da distinguere la flora della fascia prossimale ai cantieri o alla linea ferroviaria, più esposta all'infiltrazione di specie estranee alla flora originaria, da quella della fascia distale, meno esposta, dove si ritiene persista, almeno in parte, la composizione floristica originale (o quanto meno più intatta). I transetti, due per ogni punto di monitoraggio, avranno larghezza non superiore a 2 m e lunghezza pari a 20 m.

Indagini di tipo C

Per il rilevamento delle comunità ornitiche è necessario individuare percorsi lineari rappresentativi al fine di registrare tutti gli individui delle diverse specie presenti nelle stazioni di rilevamento, e per descrivere in modo sufficientemente approfondito la comunità avifaunistica presente e le sue caratteristiche ecologiche e qualitative.

Per ogni punto di campionamento si procederà secondo le seguenti indicazioni:

- 5) Lo studio sull'avifauna sarà condotto nel corso dell'anno e riguarderà la raccolta di dati sulla comunità delle specie nidificanti e di passo attraverso il metodo dei sentieri campione (Transect Method. I luoghi di ritrovamento dei campioni di osservazione saranno posizionati sulle carte di progetto in scala 1:1000 (al fine di uno specifico posizionamento attraverso coordinate geografiche) e debbono essere fotografati; sulla cartografia vanno riportati anche i cono visuali delle foto.

Indagini di tipo D

I dati sulla presenza di micromammiferi saranno raccolti seguendo un protocollo di cattura standardizzato. Gli animali verranno catturati usando delle trappole posizionate lungo transetti, distanziate di circa 10 cm; saranno individuate 10 stazioni per transetto, con due trappole ciascuna.

Tabella 12. Possibili criticità negli ambienti analizzati.

Localizzazione	Descrizione	Ambiente	Criticità
Km142+702 (AV/AC) Km2+050 (l.merci)	Galleria Europa1	-Robinieti -Prati mesofili concimati e pascolati -Sistemi agricoli complessi -Arboricoltura, vigneti	Potenzialmente sensibile
Km143+817 (AV/AC)	Rilevato, cavalcaferrovia su via Fenilon	-Robinieti -Sistemi agricoli complessi -Prati permanenti -Arboricoltura, vigneti	Potenzialmente sensibile
AV/AC: fine intervento	Rilevato, ponte Brennero, ponte su Canale S. Giovanni, galleria San Massimo	-Robinieti -Sistemi agricoli complessi	Potenzialmente sensibile

In questi punti si prevede un monitoraggio secondo le suddette tipologie di indagine di tipo A, B, C e D.

Visti i principi dei metodi e visto il territorio su cui verrà realizzata l'opera si definiscono di seguito i criteri temporali delle attività:

- Tipo "A": cadenza trimestrale da eseguire nelle fasi di AO e CO.
- Tipo "B": cadenza annuale ma da eseguire nei mesi primaverili. Verrà svolto in tutte le fasi: AO, CO e PO.
- Tipo "C": cadenza trimestrale. Verrà svolto in tutte le fasi: AO, CO e PO.
- Tipo "D": cadenza semestrale (primavera e autunno) . Verrà svolto in tutte le fasi: AO, CO e PO.
- Tipo "E": una volta al mese, nei mesi di marzo, aprile e maggio. Verrà svolto in tutte le fasi: AO, CO e PO.

	LOTTO FUNZIONALE TRATTA BRESCIA - VERONA NODO AV / AC DI VERONA: INGRESSO OVEST STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	COMMESSA IN09	LOTTO 10	CODIFICA R22RG	DOCUMENTO SA 00 0G 001	REV. A

5.4.8. Componente paesaggio

Il monitoraggio della Componente Paesaggio è realizzato, al fine di valutare le possibili ripercussioni risultanti dalla realizzazione della linea ferroviaria sulle caratteristiche estetiche, ecologiche, storiche, socio-culturali ed economiche delle aree direttamente o indirettamente interessate.

Il monitoraggio della Componente Paesaggio ha la doppia finalità di tenere sotto controllo gli effetti sul territorio in esame e sulle popolazioni ivi residenti dovuti alle attività di costruzione e di esercizio della nuova infrastruttura ferroviaria.

In particolare le attività di monitoraggio perseguono i seguenti obiettivi:

1. evidenziare, durante la realizzazione dell'opera, l'eventuale instaurarsi di situazioni di criticità sui fattori caratterizzanti il territorio;
2. verificare al termine della fase di costruzione la corretta applicazione degli interventi mitigativi nell'ottica del migliore inserimento paesaggistico dell'opera;
3. rilevare il corretto ripristino delle aree impiegate per la realizzazione dei cantieri.

Le attività di monitoraggio saranno realizzate quindi in tutte e tre le fasi AO, CO e PO.

Le analisi saranno svolte mediante sopralluoghi in campo mirati a completare il quadro informativo acquisito, con particolare riferimento alle aree di maggiore sensibilità ambientale. Le attività avverranno attraverso lo sviluppo di cartografia e di rapporti fotografici finalizzati a documentare lo stato dei luoghi.

Il monitoraggio PO avrà l'obiettivo specifico di controllare la corretta esecuzione degli interventi di ripristino e inserimento paesaggistico, attraverso la verifica del conseguimento degli obiettivi paesaggistici e naturalistici prefissati in fase progettuale. Il monitoraggio sarà realizzato mediante indagini in campo ed avrà la durata di due anni dopo il termine delle attività di ripristino, periodo necessario per valutare soprattutto l'accettazione nel contesto locale dell'opera.

	LOTTO FUNZIONALE TRATTA BRESCIA - VERONA NODO AV / AC DI VERONA: INGRESSO OVEST STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	COMMESSA IN09	LOTTO 10	CODIFICA R22RG	DOCUMENTO SA 00 0G 001	REV. A

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1. Inquadramento Territoriale.....	8
Figura 2. Ponte Cason Nord Sezione E-E.....	18
Figura 3. Ponte Cason Sud Sezione D-D.....	19
Figura 4. Cavalca-ferrovia Via Fenilon – Pianta 1:200.....	21
Figura 5. Ponte Brennero – Pianta 1:200	22
Figura 6. Ponte Brennero Sezione B-B	23
Figura 7. Ponte sul Canale San Giovanni – Pianta 1:100.....	24
Figura 8. Ponte Canale sul San Giovanni Sezione B-B.....	25
Figura 9. Viadotto Bologna ubicazione.....	26
Figura 10. Viadotto Bologna sezione	27
Figura 11. Vista aerea dell’area in cui si inserisce il cantiere B1 (Ortofoto da Google Earth).	39
Figura 12. Vista aerea dell’area in cui si inserisce il cantiere C1 (Ortofoto da Google Earth).	40
Figura 13. Vista aerea dell’area in cui si inserisce il cantiere C2’ (Ortofoto da Google Earth).	42
Figura 14. Vista aerea dell’area in cui si inserisce il cantiere C2’’ (Ortofoto da Google Earth).....	44
Figura 15. Vista aerea dell’area in cui si inserisce il cantiere C2’’’ (Ortofoto da Google Earth).	46
Figura 16. Vista aerea dell’area in cui si inserisce il cantiere C3’ (Ortofoto da Google Earth).	48
Figura 17. Vista aerea dell’area in cui si inserisce il cantiere C3’’ (Ortofoto da Google Earth).....	50
Figura 18. Vista aerea dell’area in cui si inserisce il cantiere C4 (Ortofoto da Google Earth).	52
Figura 19. Vista aerea dell’area in cui si inserisce il cantiere C5 (Ortofoto da Google Earth).	54
Figura 20. Vista aerea dell’area in cui si inserisce il cantiere C6 (Ortofoto da Google Earth).	56
Figura 21 - Ubicazione siti di cava individuati.	73
Figura 22 - Vista dall’alto della cava Casona e ipotesi di itinerario	74
Figura 23 - Vista dall’alto della cava Ca Facci e ipotesi di itinerario.....	75

	LOTTO FUNZIONALE TRATTA BRESCIA - VERONA NODO AV / AC DI VERONA: INGRESSO OVEST STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	COMMESSA IN09	LOTTO 10	CODIFICA R22RG	DOCUMENTO SA 00 0G 001	REV. A

Figura 24 - Vista dall'alto della cava Ceolara e ipotesi di itinerario	76
Figura 25 - Vista dall'alto della cava Ca'Nova Tacconi e ipotesi di itinerario.....	77
Figura 26 - Vista dall'alto della cava Ca'cere e ipotesi di itinerario.	77
Figura 27. Mappa siti contaminati censiti; in blu l'ubicazione approssimativa della linea di progetto (fonte: http://map.arpa.veneto.it/website/siticontaminati_www/viewer.htm)	78
Figura 28 - Stralcio di ortofoto con indicazione dei siti individuati nel buffer.....	79
Figura 29. Misure di ottimizzazione per l'inquinamento atmosferico a carico dell'Appaltatore.....	87
Figura 30. Sesto d'impianto proposto per gli interventi di ripiantumazione delle aree di cantiere dismesse.....	105
Figura 31. Sesto d'impianto proposto per gli interventi di ripiantumazione delle aree di cantiere dismesse.....	106

	LOTTO FUNZIONALE TRATTA BRESCIA - VERONA NODO AV / AC DI VERONA: INGRESSO OVEST STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					
	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	COMMESSA IN09	LOTTO 10	CODIFICA R22RG	DOCUMENTO SA 00 0G 001	REV. A

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1. Elenco elaborati del quadro di riferimento progettuale.....	7
Tabella 2 – Sintesi dei fabbisogni idrici.....	68
Tabella 3. Quantitativi di materiali e loro utilizzo.	69
Tabella 4. Siti contaminati censiti (fonte: http://map.arpa.veneto.it/website/siticontaminati_www/viewer.htm)	78
Tabella 5. Provvedimenti da adottare per i processi di lavoro meccanici.....	88
Tabella 6. Misure da adottare per processi di lavoro termici.....	90
Tabella 7. Requisiti di macchine ed attrezzature.....	90
Tabella 8. Interventi di mitigazione acustica previsti, con indicazione di dimensione e tipologia.....	98
Tabella 9 .Ricettori e singoli piani per i quali è previsto un superamento dei limiti esterni superiore a 0,5 dBA. ...	99
Tabella 10. Parametri oggetto del monitoraggio per le acque sotterranee.	116
Tabella 11. Parametri oggetto del monitoraggio per il suolo e sottosuolo.....	118
Tabella 12.Possibili criticità negli ambienti analizzati.	125