

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE
DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01**

U.O. COSTRUZIONI - CANTIERIZZAZIONE

PROGETTO PRELIMINARE

**LOTTO FUNZIONALE TRATTA BRESCIA-VERONA
NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO OVEST**

RELAZIONE DI CANTIERIZZAZIONE

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV.
I N 0 9 1 0 R 5 3 R G C A 0 0 0 0 0 0 1 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato
B	Emissione definitiva	Gollo	02/2016	S. MACCARI	02/2016	Macrocchi	02/2016	
A	Emissione definitiva	Gollo	09/2014	S. MACCARI	09/2014	Borelli	09/2014	

ITALFERB S.p.A.
COSTRUZIONI
Dott. Ing. STEFANO MACCARI
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma
n. 19935

INDICE

1. PREMESSA	3
2. CARATTERISTICHE PROGETTUALI GENERALI	5
2.1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO DI TRACCIATO FERROVIARIO	5
2.1.1 NUOVA LINEA STORICA MI-VE	5
2.1.2 LINEA AV/AC MI-VE	6
2.1.3 LINEA INDIPENDENTE MERCI	6
2.1.4 RACCORDO TRA LINEA INDIPENDENTE MERCI E VERONA P.N.	6
2.1.5 SISTEMAZIONE A PRG DI VERONA P.N.	6
2.2 OPERE CIVILI	7
2.2.1 RILEVATI	7
2.2.2 OPERE D'ARTE	7
2.3 IMPIANTI TECNOLOGICI	14
2.4 FASI ESECUTIVE	17
2.5 TIPOLOGIE DELLE OPERE D'ARTE DA REALIZZARE	18
2.6 ELENCO MANUFATTI DA REALIZZARE	18
3. ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE	19
3.1 Criteri generali	19
3.1.1 Tipologia di cantieri	19
3.1.2 Localizzazione aree di cantiere	23
3.1.3 Dimensionamento	23
3.1.4 Modalità di preparazione e ripristino delle aree	25
3.1.5 Forza lavoro	26
3.2 Schede cantieri	27
4. APPROVVIGIONAMENTI E SMALTIMENTI	48
5.1 Cave e discariche	48
5.2 Centrali di betonaggio e altri impianti per le opere in cls	50
5. VIABILITA' E TRASPORTI	53

1. PREMESSA

Scopo della presente relazione è quello di analizzare le problematiche connesse con i cantieri e l'approvvigionamento dei materiali necessari per la realizzazione del corpo stradale e delle opere d'arte inerenti il progetto preliminare del Nodo AV/AC di Verona ingresso Ovest, in relazione alla penetrazione urbana della linea AV/AC MI-VE.

I limiti che caratterizzano il presente studio sono dati dal livello di progettazione preliminare.

Nel seguito vengono fornite indicazioni sul programma dei lavori, sulle aree di cantiere previste, sugli impianti di confezionamento del calcestruzzo e sulle altre informazioni generali per la realizzazione dell'opera nonché sulla viabilità di cantiere.

Inoltre vengono evidenziate le problematiche connesse alla realizzazione di tutte le opere: movimenti di terra, armamento, opere civili, opere d'arte, ecc.

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:

- Pk 140+541 della nuova linea AV/AC Milano-Verona, coincidente con la progressiva Km 140+779.664 riferita alla tratta AV/AC Brescia-Verona
- Km 148+580 della linea esistente Milano-Venezia (sistemazione della radice est di Verona Porta Nuova).



ELABORATI DI RIFERIMENTO

Gli elaborati grafici elencati nella seguente tabella integrano e rendono con evidenza grafica i contenuti della presente relazione.

Titolo elaborato	scala	Comm.	Lotto	Fase	Ente	Tipo	Opera	Disc.	Progr.	Rev
Planimetria aree di cantiere e viabilità pubblica interessata dal trasporto dei materiali (1/2)	1:5000	IN09	10	R	53	P5	CA00	00	001	B
Planimetria aree di cantiere e viabilità pubblica interessata dal trasporto dei materiali (2/2)	1:5000	IN09	10	R	53	P5	CA00	00	002	B
Programma lavori	----	IN09	10	R	53	PL	CA00	00	001	C

Nelle planimetrie in scala 1: 5.000 sono perimetrare le aree di cantiere e le opere principali, in relazione al tracciato della linea ed alle principali infrastrutture della viabilità che si ipotizza di utilizzare per i trasferimenti.

2. CARATTERISTICHE PROGETTUALI GENERALI

2.1 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 al Km 141+708 circa della linea storica MI-VE (PK linea storica attuale), in prossimità dell'attuale cavalcavia dell'autostrada A22, e lato Est al Km 148+200 circa della linea storica MI-VE, in prossimità della fine della radice Est di Verona P.N.

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.
- 2 binari tronchi ubicati sul lato Ovest della stazione di Verona P.N.
- sistemazione della radice Est di Verona P.N.

2.1.1 NUOVA LINEA STORICA MI-VE

L'intervento inizia in corrispondenza del cavalcavia dell'autostrada A22 (Pk di progetto 0+000), 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).

La linea Verona-Brennero, dopo l'allaccio in deviate 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.

2.1.2 LINEA AV/AC MI-VE

L'intervento inizia in prossimità 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.

2.1.3 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+160e 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.

2.1.4 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.

2.1.5 SISTEMAZIONE A 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.

2.2 OPERE CIVILI

Di seguito si descrivono le opere principali previste in progetto.

2.2.1 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.

2.2.2 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 per conci. La larghezza netta di ciascuna delle due gallerie, rispettivamente per l'Indipendente Merci e per l'Alta Capacità MI-VR, è pari a 10.4m e l'altezza netta interna è 7.8 m circa.

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.

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 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 $\Phi 800$ 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 Φ 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.

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.

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.

VI05 – VIADOTTO BOLOGNA

L'intervento è collocato sulla linea Bologna-Verona tra le progressive chilometriche 112+630 e 112+666 e consiste nella:

- demolizione dell'attuale campata sotto alla quale passa la linea Quadrante Europa – Verona Scalo la cui luce è di circa 10m, la relativa spalla, la pila intermedia e l'impalcato della campata centrale anch'essa di circa 10m di luce.
- Realizzazione della nuova spalla di circa 7,00m più a sud rispetto alla attuale, su pali di grosso diametro (Ø1,50m), e realizzazione della pila intermedia su micropali per la probabile interferenze con le opere di fondazione delle strutture attuali e avrà dimensioni in pianta pari a 2,00x12,30. Le due strutture avranno altezza di 7,50m.
- Realizzazione del nuovo impalcato, a travi in ferro a doppio T incorporate nel calcestruzzo, che andrà a poggiare sulla pila in oggetto ha una luce di 19,40m.
- Realizzazione della nuova campata più a sud costituita da un impalcato avente luce, tra gli assi degli appoggi, di 15,62m.

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 traslata 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 Albero, 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.

SN01 – 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:

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

2.3 IMPIANTI TECNOLOGICI

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:

- Elettrificazione 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;
- Elettrificazione 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. Co la formazione l.d.c. 440 mm² verrà realizzata l'elettrificazione 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.

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:

- 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 deviatori nei nuovi impianti previsti in progetto (Bivio/PC Europa, modifiche al Quadrante Europa, modifiche alla stazione di Verona Porta Nuova).

IMPIANTI DI SICUREZZA E SEGNALAMENTO

Il progetto prevede la realizzazione di nuovi apparati per la gestione dei nuovi impianti previsti, nonché di quelli di adeguamento delle stazioni e tratte del Nodo di Verona attraverso più interventi consecutivi in relazione alla esecuzione delle varie fasi ed in funzione delle varie configurazioni che assumeranno gli impianti interessati.

In particolare sono previsti:

- Realizzazione di un ACC Multistazione (ACCM) del Nodo di Verona per la gestione/interfacciamento di tutti gli impianti e sistemi di distanziamento del Nodo attualmente gestiti da SCC Direttrice Brennero nell'ambito della giurisdizione del Nodo di Verona
- Realizzazione del nuovo PP/ACC di Verona Porta Nuova suddiviso su tre gestori di Area (GA1, GA2+UM e GA3), esercibile sia dalla postazione operatore DMO di ACCM (Presenziato a Distanza) che dalla postazione del DM locale (Presenziato sul Posto)
- Realizzazione del nuovo PP/ACC di Bivio PC Europa per l'interconnessione della Linea AV/AC Milano-Verona con le Linee Storiche Milano-Venezia e Indipendente Merci
- Innesto della Linea AV/AC Milano-Verona in ingresso/uscita lato Ovest a/da Verona Porta Nuova, con relativo attrezzaggio ERTMS L2
- Riconfigurazione di tutti gli ACC della giurisdizione del Nodo di Verona (Sommacampagna, Bivio S.Lucia, Dossobuono) per la gestione come PP/ACC da ACCM
- Adeguamento degli ACEI/SPP del Nodo di Verona (Quadrante Europa e Verona Scalo per le cabine "C" ed "F") per l'interfacciamento al nuovo ACCM come PP/SPP/ACEI
- Adeguamento dell'ACEI di Bivio S.Massimo per l'interfacciamento al nuovo ACCM come PP/ACEI
- Attrezzaggio del nuovo tracciato di Linea Storica in ingresso Ovest a Verona Porta Nuova, della nuova tratta di Linea "Indipendente Merci" e di tutte le tratte di Linea Storica interne al Nodo di Verona con nuovo sistema di distanziamento BAcf+eRSC
- Adeguamento dell'attrezzaggio ERTMS-L2 di Linea Storica di tutte le tratte attrezzate secondo il Piano di Sviluppo ERTMS di RFI

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 alla esecuzione delle varie fasi ed in funzione delle varie configurazioni che assumeranno gli impianti interessati.

Si è quindi previsto:

- Upgrade hardware e software del Posto Centrale SCC Direttrice Brennero per la Regolazione della Circolazione del nuovo ACCM Nodo di Verona e dismissione della attuale sezione Nodo di Verona
- Upgrade hardware e software di tutti i sottosistemi ausiliari del Posto Centrale SCC Direttrice Brennero (Diagnostica e Manutenzione, Telesorveglianza e Sicurezza, Informazioni al Pubblico) per la gestione dei PP dell'ACCM Nodo di Verona

2.4 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 sottoattraversamenti 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.

- le prime 3 sono associate alla realizzazione delle opere funzionali all'ingresso della linea AV/AC in Verona, come sopra descritto, e si concludono con l'attivazione della nuova linea AV/AC Milano-Verona;
- la fase 4 invece, svincolata temporalmente dalle altre 3, prevede tutti gli interventi connessi alla sistemazione a PRG della stazione di Verona Porta Nuova, con un'attivazione che potrà essere sia indipendente sia contestuale a quella della nuova linea AV/AC.

Il programma dei lavori è articolato nelle citate 4 fasi.

Viadotto Bologna. L'intervento, inserito nella fase dell'ingresso Ovest al Nodo AV di Verona Porta Nuova, è un'opera propedeutica alla realizzazione della sede, delle opere e degli impianti necessari all'attivazione della linea AV/AC nel tratto di inserimento in Porta Nuova nella futura configurazione definitiva.

PROGETTO PRELIMINARE

PROGETTO IN09	LOTTO 10 R 53	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA.00.00 001	REV. B	FOGLIO 18 di 54
------------------	------------------	----------------	---------------------------	-----------	--------------------

RELAZIONE DI CANTIERIZZAZIONE

2.5 TIPOLOGIE DELLE OPERE D'ARTE DA REALIZZARE

Le tipologie delle opere da realizzare possono essere ricondotte alle seguenti categorie:

Adeguamenti opere esistenti:

Ponti

Sottopassi

Opere ex-novo:

Ponti

Cavalcavia

Sottovia

Gallerie artificiali

Nuova viabilità per il collegamento delle nuove opere alla rete esistente

Marciapiedi, scale e ascensori della Stazione

Fabbricati tecnologici

2.6 ELENCO MANUFATTI DA REALIZZARE

Percorrendo l'intervento da ovest verso est sono da realizzare le seguenti opere (elenco indicativo e non esaustivo, si rimanda al progetto delle opere):

WBS	Nome	Linea interfer.	Km inizio	Km fine
GA01	Galleria Verona Nord	Linea Indip. Mercè	2+067	2+110
GA02	Galleria Verona Sud	Linea AV/AC	140+695	140+730
VI01	Ponte Cason Nord	Linea Indip. Mercè	2+286	2+300
VI02	Ponte Cason Sud	Linea AV/AC	140+882	140+897
SL01	Sottovia Tangenziale Ovest	Linea Indip. Mercè	141+110	
		Linea AV/AC	2+498	
GA03	Galleria Europa 1	Nuova Linea Storica	1+974	2+059
		Linea AV/AC	142+638	142+724
GA04	Galleria Europa 2	Nuova Linea Storica	2+380	2+489
		Linea AV/AC	143+104	143+201
GA06	Galleria San Massimo	Nuova Linea Storica	3+417	3+438
SL02	Sottovia via Carnia	Linea AV/AC	142+965	
IV01	Cavalcaferrovia via Fenilon	Linea AV/AC	143+818	
VI03	Ponte Brennero	Nuova Linea Storica	3+164	3+189
VI04	Ponte San Giovanni	Nuova Linea Storica	3+237	3+247
VI05	Viadotto Bologna	Linea Bologna-Verona	112+666	112+630
SL04	Sottovia via Albere Nord	Nuova Linea Storica	3+735	
SN01	Stazione Porta Nuova	Linea AV/AC	145+834	146+930

3. ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

3.1 Criteri generali

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:

- n°1 area 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).
- n°6 macrocantieri 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.

3.1.1 Tipologia di 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.

Le principali funzioni saranno:

- Logistica maestranze
 - Prefabbricati per alloggi
 - Prefabbricati per servizi (mensa, infermeria / presidio medico, bar, aree di ricreazione, formazione professionale...)
 - Parcheggi, servizi ausiliari
- Installazioni tecniche
 - Sottostazione / cabina elettrica
 - Depurazione acque
 - Approvvigionamento idrico
 - Magazzini e manutenzione
 - Guardianaggio
 - Gestione rifiuti
- Uffici per la Direzione Tecnica, Direzione Lavori, Amministrazione:
 - Uffici tecnici progettazione, topografia, assistenza lavori, ...
 - Contabilità lavori
 - Garanzia e controllo qualità, prove sui materiali
 - Sicurezza e prevenzione infortuni
 - Rapporti con Enti e con Privati, permessi, espropri,
 - Direzione prefabbricazione
 - Ufficio acquisti
 - Logistica e coordinamento funzionale
 - Controllo qualità

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.

Le principali funzioni presenti saranno:

- Baracca cantiere: ufficio tecnico, ufficio assistenti / topografi, servizi;
 - Baracche locali di servizio: spogliatoi e servizi igienici per le maestranze, locale pasto, locale pronto soccorso;
 - Officina e ricovero attrezzi, magazzini materiali, eventuale gruppo elettrogeno, compressori, ventilatori;
 - Distribuzione carburanti;
 - Parcheggi mezzi operativi e parcheggio auto;
 - Trattamento acque di scarico;
 - Aree di stoccaggio e deposito dei materiali;
 - Aree dedicate a specifiche lavorazioni (betonaggi, lavorazione ferri, lavaggio pneumatici / mezzi, ...);
- Installazioni tecniche comprendenti:
- Officine riparazione automezzi e impianti
 - Pesa a ponte (eventuale)
 - Depositi bombole
 - Gestione rifiuti
 - Gruppo elettrogeno
 - Lavaggio mezzi operativi
 - Depositi lubrificanti e carburanti
 - Magazzini attrezzature e materiali
 - Aree stoccaggio inerti e sili cemento
 - Area deposito elementi prefabbricati

- Eventuali stabilimenti di prefabbricazione comprendenti:
 - Aree stoccaggio inerti e sili cemento
 - Officina di prefabbricazione
 - Installazioni ausiliarie (impianto vapore, magazzini, ...)
 - Deposito casseri
 - Deposito prefabbricati realizzati

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 verranno definite dal progetto nelle successive fasi di approfondimento.

3.1.2 Localizzazione aree di cantiere

La scelta delle aree da destinare alle attività di cantiere temporaneo è stata fatta sulla base dei seguenti criteri:

- vicinanza alle principali opere da realizzare (per i cantieri operativi e le aree tecniche);
- scelta di una posizione possibilmente baricentrica rispetto all'area dell'intervento (per il cantiere base);
- vicinanza al tracciato ferroviario;
- morfologia del territorio;
- lontananza dalle aree residenziali;
- facilità di accesso attraverso la viabilità esistente;
- analisi dei piani regolatori comunali e dei vincoli presenti sul territorio;

Di conseguenza si è cercato di individuare aree vicine a strade già esistenti, prive di vincoli e preferibilmente con destinazione funzionale "verde per l'agricoltura"; il cantiere base è stato posizionato al di fuori di aree a rischio esondazione.

3.1.3 Dimensionamento

Le aree scelte per lo svolgimento delle attività di cantiere sono state dimensionate sulla base delle esigenze logistiche, di lavorazione delle opere, di deposito attrezzature e macchinari, di stoccaggio dei materiali.

Ogni area di lavorazione è stata definita sulla base degli spazi competenti ai macchinari e alle attrezzature previsti e ai loro spazi di uso e manovra. Inoltre nelle aree di cantiere sono stati previsti opportuni spazi per il deposito di tali dotazioni.

Per il dimensionamento delle aree di stoccaggio dei materiali si può far riferimento all'ingombro dovuto a un quantitativo di materiale tale da consentire un'autonomia di produzione, per quel dato cantiere, superiore ai 10 giorni lavorativi. In mancanza di un'informazione di sufficiente

dettaglio, vista la fase preliminare di progettazione, proveniente dal Programma Lavori in merito alle produzioni e quindi alla necessità di approvvigionamento giornaliero dei vari cantieri, e a vantaggio di un dimensionamento di massima più cautelativo, le aree per lo stoccaggio dei materiali sono state dimensionate nell'ipotesi di dover stoccare il 10% del volume complessivo costituito dal terreno di scavo da smaltire e dal terreno da approvvigionare da cava.

Nel dimensionamento delle aree di stoccaggio si è tenuto conto inoltre delle ipotesi seguenti: altezza media dei cumuli pari a 3 m, coefficiente di rigonfiamento del terreno del 30% passando da banco a sciolto.

Per ciascuno dei sei macrocantieri operativi la superficie da destinare ad area prettamente tecnica ed operativa è stata dimensionata nell'ordine di 3.000-5.000 mq, a seconda del macrocantiere considerato.

Per la collocazione di una eventuale centrale di betonaggio e impianto di prefabbricazione travi sono state previste, nelle aree di cantiere ritenute più idonee, delle aree di circa 5.000 mq per ciascuna delle due tipologie di impianti (come precisato nei paragrafi seguenti); sarà a discrezione dell'appaltatore decidere se procede o meno a tali installazioni.

Per il dimensionamento della parte logistica si è tenuto conto delle prescrizioni contenute nelle linee guida dei Servizi Sanitari Nazionali emiliano e toscano: "Principali requisiti igienico-sanitari e di sicurezza da adottare nella realizzazione dei campi base per la costruzione di grandi opere pubbliche quali la linea ferroviaria ad Alta Velocità e la Variante Autostradale di Valico". Tale documento, al quale si rimanda per approfondimenti, riporta le dimensioni e le installazioni minime necessarie per la realizzazione di campi destinati al soggiorno di personale coinvolto nella realizzazione di grandi opere pubbliche. Il dimensionamento dell'area da destinare al campo base è stato fatto sulla base della stima della forza lavoro massima presente nell'intero intervento; per il dimensionamento degli alloggi si terrà conto solo dei trasferisti stimabili in una percentuale del 60% dell'intera forza lavoro, prevedendo per il resto delle maestranze di ricorrere a manodopera locale.

Con riferimento a tale documento, sono stati progettati gli edifici in base alle richieste funzionali riassunte nella tabella seguente.

Tipologia	Descrizione	Superficie minima
Uffici	-	6 mq/impiegato (minimo 9 mq)
Alloggi	Stanze singole con bagno	9.5 mq/persona
Ricreazione collettiva	Locale di riposo	1.2 mq/persona
Lavanderia	Almeno una per ogni baracca	/
Ristorazione collettiva	Cucina*	20 mq + 0.25 mq x(N-50)
	Dispensa	10 mq
	Sala da pranzo	1.2 mq/persona
	Servizi igienici e spogliatoio ad uso esclusivo del personale di cucina	5 mq (1.2 mq +antibagni+2 mq)
Unità igieniche* (N>150)	2 lavandino e 2 wc per le femmine 2 lavandino e 2 wc per i maschi	12 mq
Ambulatorio/ Infermeria	Sala d'attesa (9 mq), locale per la visita con bagno, locale per l'assistenza sanitaria con due posti letto e bagni	60 mq
Servizi igienici e spogliatoi collettivi (distinti per sesso)	Almeno 1 ogni 10 lavoratori occupati e contemporaneamente presenti	/
	Con lavandini: almeno 1 ogni 5 lavoratori occupati e contemporaneamente presenti	/
	Con docce: almeno 1 ogni 5 lavoratori occupati in lavorazioni insudicianti e contemporaneamente presenti, per i primi 20, 1 ogni 10, per i successivi.	/
	Spogliatoi	1.2 mq/addetto

*N= numero di operai

3.1.4 Modalità di preparazione e ripristino delle aree

Nel ripristino delle aree di cantiere alle condizioni iniziali saranno ripercorse a ritroso tutte le lavorazioni della realizzazione. In particolare sarà necessario provvedere alla rimozione di ogni possibile scarto di lavorazione e alla ricostituzione del suolo alla sua situazione iniziale con il ripristino dello strato vegetale, lo stesso eventualmente stoccato dopo le operazioni iniziali di scortico. Anche le aree temporaneamente occupate dalle piste di cantiere saranno ripristinate l'attuale uso del suolo.

3.1.5 Forza lavoro

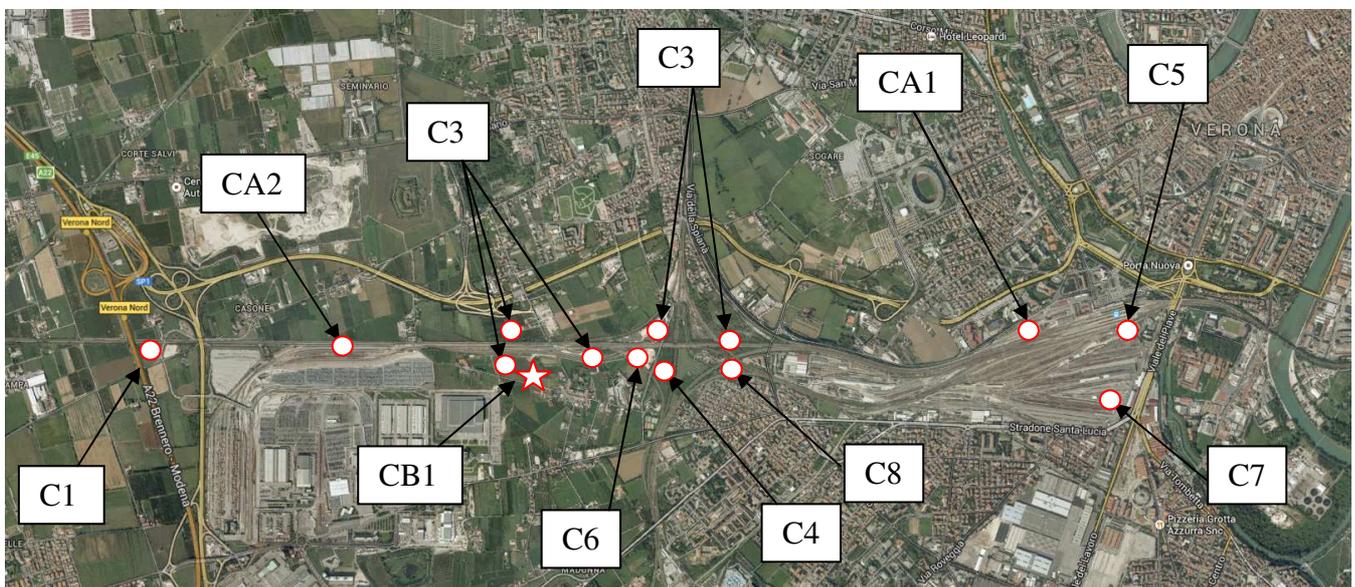
E' possibile, in questa fase preliminare, fare solo una stima parametrica di larga massima del fabbisogno complessivo di risorse umane da impegnare nell'intervento del nodo di Verona. Tale stima parametrica si basa da un lato sull'importo dei lavori, una cui frazione stimabile intorno al 20-25% copre il costo della manodopera, e dall'altro su informazioni provenienti dal Programma dei Lavori, prima tra tutte la durata complessiva dell'intervento.

I risultati di tale analisi, espressi in unità lavorative che comprendono sia le squadre operative sia il personale d'ufficio, indicano 700 unità medie con un massimo di 1.000 unità.

3.2 Schede cantieri

Nelle schede riportate nel seguito, sono inserite, per ciascun cantiere, le informazioni di sintesi inerenti alle funzioni, il tratto di competenza e l'accessibilità.

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
Cantiere Armamento	CA1	-	7.000
Cantiere Armamento	CA2	-	3.100



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
Note:	

**PROGETTO PRELIMINARE
RELAZIONE DI CANTIERIZZAZIONE**

PROGETTO IN09	LOTTO 10 R 53	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA.00.00 001	REV. B	FOGLIO 29 di 54
------------------	------------------	----------------	---------------------------	-----------	--------------------

2 SCHEDA 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) - TR04, TR03, 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, autogrù - 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:	

3 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
Note:	

4 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
Note:	

5 SCHEDA 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
Note:	

6 SCHEDA 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
Note:	

7 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), 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
Note:	

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
Note:	

**PROGETTO PRELIMINARE
RELAZIONE DI CANTIERIZZAZIONE**

PROGETTO IN09	LOTTO 10 R 53	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA.00.00 001	REV. B	FOGLIO 34 di 54
------------------	------------------	----------------	---------------------------	-----------	--------------------

9 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	<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	60 – 80
Note:	

10 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

11 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

12 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:	Adiacente al cantiere base / sede

13 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:	

18 SCHEDA 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 raso accessibile solamente durante il periodo di interruzione della linea ferroviaria. Le modalità di gestione dovranno essere specificamente definite.

19 SCHEDA 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	
Note:	

16 SCHEDA 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:	

**PROGETTO PRELIMINARE
RELAZIONE DI CANTIERIZZAZIONE**

PROGETTO IN09	LOTTO 10 R 53	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA.00.00 001	REV. B	FOGLIO 40 di 54
------------------	------------------	----------------	---------------------------	-----------	--------------------

14 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)
Note:	

15 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)
Note:	

20 SCHEDA 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, autogru - 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:	

21 SCHEDA CANTIERE: A11

Tipologia	Area tecnica
Progressiva di riferimento sul tracciato	Ad ovest del FV di Verona P.N.
Intervento di competenza	- 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> - 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
Note:	

22 SCHEDA 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> - 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
Note:	

**PROGETTO PRELIMINARE
RELAZIONE DI CANTIERIZZAZIONE**

PROGETTO IN09	LOTTO 10 R 53	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA.00.00 001	REV. B	FOGLIO 43 di 54
------------------	------------------	----------------	---------------------------	-----------	--------------------

23 SCHEDA 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> - 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
Note:	

**PROGETTO PRELIMINARE
RELAZIONE DI CANTIERIZZAZIONE**

PROGETTO IN09	LOTTO 10 R 53	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA.00.00 001	REV. B	FOGLIO 44 di 54
------------------	------------------	----------------	---------------------------	-----------	--------------------

17 SCHEDA 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> - Escavatore; pala; camion, autogru - Centrale betonaggio (eventuale) <u>Attrezzature per Fabbricati, OO.CC</u> - 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:	

**PROGETTO PRELIMINARE
RELAZIONE DI CANTIERIZZAZIONE**

PROGETTO IN09	LOTTO 10 R 53	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA.00.00 001	REV. B	FOGLIO 45 di 54
------------------	------------------	----------------	---------------------------	-----------	--------------------

18 SCHEDA CANTIERE: CA1	
Tipologia	Cantiere di Armamento
Progressiva di riferimento sul tracciato	A ovest FV di Verona PN
Tratta di competenza	-
Principali opere di competenza	- Armamento e sovrastruttura ferroviaria
Area occupata	7.000 mq circa
Accessibilità	Via delle Coste
Cave/Discariche	
Macchine e attrezzature	<u>Cantiere:</u> - Escavatore; pala; camion, autogru <u>Attrezzature per Armamento</u> - Viacar - Ricalzatrice - Carrelli ferroviari - autogrù - attrezzature di servizio
Maestranze	20-50
Note:	

**PROGETTO PRELIMINARE
RELAZIONE DI CANTIERIZZAZIONE**

PROGETTO IN09	LOTTO 10 R 53	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA.00.00 001	REV. B	FOGLIO 46 di 54
------------------	------------------	----------------	---------------------------	-----------	--------------------

19 SCHEDA CANTIERE: CA2	
Tipologia	Cantiere di Armamento
Progressiva di riferimento sul tracciato	142+500
Tratta di competenza	-
Principali opere di competenza	- Armamento e sovrastruttura ferroviaria
Area occupata	3.100 mq circa
Accessibilità	Via Cason
Cave/Discariche	
Macchine e attrezzature	<p><u>Cantiere:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Escavatore; pala; camion, autogru <p><u>Attrezzature per Armamento</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Viacar - Ricalzatrice - Carrelli ferroviari - autogrù - attrezzature di servizio
Maestranze	20-50
Note:	

20 SCHEDA 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> - 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> - 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:	

4. APPROVVIGIONAMENTI E SMALTIMENTI

5.1 Cave e discariche

La tabella seguente, ricavata dai computi di massima (relativi sia alle opere di linea che alle interconnessioni e interferenze), fornisce una stima di massima dei quantitativi totali di materiali da movimentare in approvvigionamento e smaltimento, in termini generali e al netto della percentuale di riutilizzo, distinti nelle quattro tipologie principali: terreno per la formazione del rilevato ferroviario, terreno di scavo, calcestruzzo e ballast.

In considerazione della elevata qualità presunta dei materiali di scavo (si tratta in buona parte di rilevati ferroviari esistenti) è stato stimato di poterne riutilizzare, per riempimenti e rilevati, una quota dell' 78% circa pari a 256.000 metri cubi.

Le quantità di materiale da movimentare in approvvigionamento e smaltimento sono indicative e si rimanda ai computi.

MATERIALE DA MOVIMENTARE IN APPROVVIGIONAMENTO				
<i>NODO DI VERONA</i>	<i>TERRENO PER RILEVATO</i>	<i>SCAVO</i>	<i>CLS</i>	<i>BALLAST</i>
	m ³	m ³	m ³	m ³
Quantità assolute	495.600	329.100	50.500	69.700
Quantità al netto del riutilizzo	239.200 (da cava)	72.800 (a discarica)		

Nell'ambito del presente studio si vuole sottolineare come le cave e le discariche censite sul territorio circostante soddisfino le necessità di costruzione tenuto conto, anche, delle quantità necessarie per le altre opere ferroviarie previste e del normale sfruttamento delle risorse per tutti gli altri usi pubblici e privati.

Per quanto riguarda i materiali da cava, a fronte di una disponibilità complessiva nella provincia di Verona che si può stimare in circa 15 milioni di metri cubi nell'arco di durata dei lavori, vi sono necessità, per i tre progetti ferroviari, per complessivi 2 milioni circa di metri cubi, quasi totalmente imputabili alla tratta della VR/PD in provincia di Verona; le quantità di approvvigionamenti da cave stimate per il progetto del nodo di Verona sono, proporzionalmente, molto esigue mentre per il progetto MI/VR esiste l'ipotesi di utilizzare i materiali provenienti dallo scavo delle gallerie nel tratto più a ponente.

PROGETTO PRELIMINARE

 PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
 IN09 10 R 53 RG CA.00.00 001 B 49 di 54

RELAZIONE DI CANTIERIZZAZIONE

Per quanto riguarda i conferimenti a discarica a fronte di una disponibilità complessiva nella provincia di Verona che si può stimare in circa 1,5 milioni di metri cubi nei prossimi tre / quattro anni vi è la necessità di smaltire circa 700.000 metri cubi di materiali che sono, per la grande maggioranza inerti e quindi non rifiuti. Solo in piccola parte (15% circa) tali materiali derivano dal progetto in argomento mentre per la maggior parte derivano dal progetto VR/PD; per il progetto MI/VR i materiali in esubero o di scarto verranno conferiti a discariche situate fuori della provincia di Verona.

Nelle fasi progettuali successive verranno attentamente studiati questi aspetti per i quali, al momento, ci si limita a fornire le indicazioni generali desunte dagli studi svolti, in particolare quelli relativi all'impatto ambientale.

Nella tabella seguente si forniscono i dati relativi ai siti di estrazione individuati nella zona con l'indicazione degli interventi per i quali ne è stato previsto l'utilizzo.

Cod.	Comune	Ditta	Nome cava	Scadenza autorizzazione	Vol. estr. nel 2011	Vol. da estr. al 2012
C1	Pescantina	Inerti S.Valentino	Ca'Cere	31/12/14	47.570	682.500
C2	Bussolengo	Inerti S.Valentino	Ca'Nova Tacconi	26/11/2019	75.050	686.250
C3	Sommacampagna	Petra s.r.l.	Casetta	31/12/2018	62.125	1.090.525
C4	Sommacampagna	S.E.V. srl	Ceolara Ampliamento VIA	31/12/2018	116.140	83.280
C5	Villafranca	Gruppo Adige Bitumi SPA	Gazii	31/12/2011	18.200	200.000
C6	Verona	Biondani T.M.G. SPA	Casona	31/12/2014	21.504	136.500
C7	Verona	Prati SAS di Prati Sergio e C.	Ca'Facci	31/12/2014	33.000	161.100
C8	Vestenanova	Calcestruzzi SPA	Braggi	31/12/2024	7.277	1.458.240
C9	Tregnago	Mei srl	Belloca	31/12/2015	nd	644.949
C10	Verona	Ecodem srl	La Rizza	31/12/2014	nd	176.500
C11	Villafranca	Bastian Beton SPA	Quaderni	09/08/2014	nd	nd
C12	Valeggio sul Mincio	La vallengiana srl	Corte Molinara	29/03/2014	nd	85.000
C13	Valeggio sul Mincio	I.C.S.I.T. srl	Molinara	31/12/2014	92	68.000
C14	Villafranca	ME.MA.P SRL	Cascina Pozzi	07/01/2017	0	543.800
C15	Sommacampagna	s.e.i. societa' escavazioni inerti srl	Corte Betlemme	03/08/2025	310.823	934.627
C16	Pescantina	Inerti S.Valentino	Ca Vignehetta	14/03/2018	165.980	224.805

Per quanto riguarda le discariche nella tabella seguente si riportano, sempre con riferimento allo Studio d'Impatto Ambientale, i dati relativi ai siti di cui è possibile l'impiego.

n° prog	Codice	Nome Società	Tipologia	Comune	Località	C.E.R autorizzati
D1	5833	Beton Mixer - Gestione Dasty	Inerti	S.Pietro in Cariano	Cava Contine	17 05 04 17 09 04
D2	5836	Dasty- S.C.A.R.L.	Inerti	Verona	Cà Brusa Domegliara	17 01 07 01 04 08 01 04 13
D3	5883	Inerteco S.r.l.	Rifiuti non pericolosi	Zevio	Cà Bianca	18 01 07 01 04 08 01 04 13

Come già accennato, 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, possono essere riutilizzati in tempi successivi oppure essere impiegati nel recupero ambientale della cava stessa.

Per quanto riguarda, infine, gli impianti di recupero si è ritenuto di non prevederne l'impiego in quanto i materiali idonei, come detto, saranno riutilizzati nell'ambito stesso dei lavori mentre quelli non idonei potranno solo essere smaltiti a discarica.

Nelle tavole di progetto ambientale sono individuati i siti segnalati.

5.2 Centrali di betonaggio e altri impianti per le opere in cls

Nell'ambito del presente lavoro è stata analizzata la distribuzione nel territorio adiacente la tratta degli impianti di produzione locali già esistenti.

Vista la presenza di un numero sufficiente di impianti di betonaggio qualificati nell'area di interesse della nuova infrastruttura ferroviaria (provincia di Verona) si prevede, da parte dell'appaltatore, l'uso di tali impianti per l'approvvigionamento di calcestruzzo.

Tuttavia nel caso che la distribuzione delle centrali di betonaggio esistenti non sia tale da garantire la fornitura di calcestruzzo a meno di mezz'ora dalla sua confezione su ogni punto della tratta, e comunque qualora l'appaltatore lo ritenga più vantaggioso, si prevede di realizzare impianti mobili di produzione del calcestruzzo.

La tabella seguente riassume le indicazioni utili per rintracciare tali impianti e fornisce anche dati sulla relativa produzione massima giornaliera.

DITTA	N.	LOCALITA' IMPIANTI DI PRODUZIONE	PRODUZIONE CLS (massima giornaliera)
Beton Garda srl V.le Risorgimento, 4 -37019- Peschiera D/Garda (VR) tel. 0376 809777	1	Ganfardine Villafranca (VR)	250 m ³
	2	Verona Sud Strada La Rizza (VR)	400 m ³
Calcestruzzi Danese s.r.l. Via Fontanelle -37047- S. Bonifacio (VR) tel. 045 7610566	3	Verona – Via Rodigina	400 m ³
	4	Casello Verona Est	300 m ³
	5	Loc. Guainetta S. Martino Buon Albergo (VR) (doppia bocca di carico)	800/1000 m ³
Beton Rossi spa (gruppo Cementi Rossi) Via Caorsana, 11 -29100- Piacenza tel. 0523 603011 fax 0523 612765	7	Verona Loc. S. Massimo	400 m ³
	8	Verona Strada La Rizza	500 m ³
Beton Veneta srl Via Marconi, 29 -35040- Sant'Elena (PD) tel. 0429 690098	13	Verona Loc. Chievo	700/800 m ³
Totale approssimativo disponibilità (m³/gg)			3.750/4.050

In relazione alle volumetrie di calcestruzzo stimate necessarie per i lavori e considerando il programma di svolgimento degli stessi si può ipotizzare che la necessità giornaliera media di fornitura sia pari a 200 / 250 metri cubi, quindi in grado di essere smaltita dagli impianti indicati nel precedente elenco.

Lavorazione acciaio d'armatura

Con una adeguata programmazione del cantiere sarà possibile effettuare la prefigurazione del ferro di armatura in opifici industriali specifici (a volte nella stessa fabbrica di produzione), limitando al massimo le lavorazioni e gli stoccaggi in cantiere.

Alternativamente la lavorazione del ferro potrà avvenire in cantiere con le sole prescrizioni di stoccare correttamente le armature in aree protette da agenti atmosferici e di metterle in opera in tempi brevi rispetto al loro arrivo in cantiere, onde evitare spiacevoli effetti ossidativi.

Manufatti prefabbricati

Per quanto riguarda l'utilizzo di manufatti prefabbricati, in particolare per quanto riguarda travi di impalcato per ponti e viadotti, si è ipotizzato l'uso di stabilimenti di prefabbricazione preesistenti in zona in quanto consentito dai quantitativi da produrre e dal trasporto su strada degli elementi.

Tali indirizzi dovranno essere approfonditi nelle successive fasi di sviluppo della progettazione, in relazione allo studio dettagliato delle tipologie degli elementi strutturali.

5. VIABILITA' E TRASPORTI

La determinazione di massima dei quantitativi del materiale in approvvigionamento/smaltimento rappresenta un'informazione di primaria importanza per il dimensionamento delle aree di cantiere e per la verifica della disponibilità, nell'area limitrofa a quella del cantiere, di siti di cava e discarica idonei a coprire le esigenze dei lavori sia in termini di tipologia sia di quantitativo dei materiali da movimentare; inoltre è un dato fondamentale per l'analisi della viabilità esistente di collegamento tra i siti di estrazione e smaltimento e la zona di lavorazione.

In generale la viabilità di servizio dei lavori è stata studiata distinguendo tre livelli di servizio (cfr. elaborati grafici):

1. VIABILITÀ PUBBLICA DI COMUNICAZIONE/TRASFERIMENTO: rappresentata generalmente dalle arterie stradali principali, con funzione di collegamento tra tutte le aree di cantiere lungo l'intero intervento e funzione di raccordo con le direttrici stradali di collegamento ai siti di smaltimento/approvvigionamento dei materiali per i lavori.
2. VIABILITA' PUBBLICA DI ACCESSO AI CANTIERI: strade anche di importanza secondaria per tipologia e capacità, collegate alla viabilità principale di cui al punto 1. e finalizzate all'accesso alle singole aree di cantiere.
3. PISTE DI CANTIERE O STRADE ESISTENTI DA ADEGUARE : piste in terra battuta realizzate ad hoc per il transito dei mezzi di cantiere lungo le aree di lavoro, ovvero strade esistenti non pavimentate da adeguare alla funzione di piste di cantiere.

A questo riguardo sono stati valutati, sulla base del programma lavori, i flussi di traffico previsti in approvvigionamento e smaltimento distinti per tipologie principali: calcestruzzo, terre da smaltire, terre da approvvigionare e ballast. Tali valori si basano sull'ipotesi che sia attuabile il riuso pressoché completo (80%) del materiale proveniente dal terreno di scavo.

Sulla base della distribuzione delle aree di cantiere e della posizione dei siti di cava e discarica individuati sul territorio è stata definita la viabilità di cantiere e quella di trasferimento individuando le strade teoricamente più idonee. La rete stradale definita risolve dunque due ordini di problemi:

- il primo legato alla viabilità di collegamento della zona dei lavori con le cave e le discariche; in questo caso sono state individuate arterie stradali idonee al transito dei mezzi pesanti e

che sembrano offrire, da una prima analisi, maggiori capacità di supporto ad un incremento della circolazione di mezzi pesanti che si verificherà durante il periodo dei lavori.

- il secondo, legato alla viabilità di distribuzione lungo la tratta dei lavori; in questo caso è stata utilizzata sia la viabilità pubblica sia privata, adiacente alla zona dei lavori, integrata con interventi di costruzione di piste di cantiere.

In particolare i flussi veicolari lungo tutto il tracciato sono stati facilmente ottimizzati grazie alla natura prevalentemente pianeggiante del territorio. Inoltre le aree di cantiere sono state individuate di preferenza in adiacenza al tracciato ferroviario, in zone adeguatamente supportate dalla viabilità esistente ma in modo tale da non interferire in maniera apprezzabile con la stessa e con l'operatività dei cantieri.

Nelle tabelle seguenti sono sintetizzati i flussi stimati, distinti per appalto:

STIMA FLUSSI DA E PER I CANTIERI		
	IN	OUT
TOTALE CANTIERE 1	5	16
TOTALE CANTIERE 2	31	7
TOTALE CANTIERE 3	27	2
TOTALE CANTIERE 4	15	5
TOTALE CANTIERE 5	4	2
TOTALE CANTIERE 6	7	3

Nelle planimetrie di progetto in scala 1:5.000 è riportato il secondo livello di viabilità ed il primo per quanto in esse contenuto; in tale ambito sono indicati i parametri di stima dei flussi medi di mezzi di trasporto da/per i cantieri e quelli da/per i siti di cave o discariche; tali valori sono stati ricavati ipotizzando che le attività di trasporto interessino non tutto il tempo di durata di ciascun cantiere ma solo il 50% di questo; in ogni caso sono valori medi e sono stati stimati compatibilmente al grado preliminare della progettazione.