

COMMITTENTE



COMUNE DI GENOVA  
IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO  
**ALBERTO BITOSSI**  
IL DIRETTORE ESECUTORE DEL CONTRATTO  
**ANTONIO ROSSA**

**PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER  
IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE  
CONNESSE)**

PROGETTAZIONE

MANDATARIA



MANDANTE

MANDANTE

MANDANTE



Società



CANTIERIZZAZIONE

RELAZIONE DI CANTIERIZZAZIONE

IL PROGETTISTA RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE

Dott. Ing. *Alessandro Peresso*

SCALA:

-

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

E 2 1 D 0 2 D Z 1 R H C A 0 0 0 0 0 0 1 I

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
F	EMISSIONE ESECUTIVA	R. Cappellaro	02/2022	D. Liturri	02/2022	M. Marinelli	02/2022	A.Peresso
G	EMISSIONE ESECUTIVA	R. Cappellaro	02/2022	D. Liturri	02/2022	M. Marinelli	02/2022	07/2022
H	VARIAZIONE TEAM DI COMMESSA	R. Cappellaro	05/2022	D. Liturri	05/2022	M. Marinelli	05/2022	<i>A.P.</i>
I	AGGIORNAMENTO	R. Cappellaro	07/2022	D. Liturri	07/2022	M. Marinelli	07/2022	

File: E21D02DZ1RHCA00000011

n. Elab.: 926

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>												
<b>NOME DOCUMENTO</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>CA000 001</td> <td>I</td> <td>2 di 44</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	02 D Z1	RH	CA000 001	I	2 di 44
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	02 D Z1	RH	CA000 001	I	2 di 44								

## INDICE

PREMESSA.....	4
1 ORGANIZZAZIONE CANTIERE.....	5
1.1 CRITERI GENERALI.....	5
1.2 CAMPI BASE .....	7
1.3 MACROCANTIERI.....	16
1.3.1 ASSE CENTRO .....	16
1.3.2 ASSE VALBISAGNO .....	17
1.3.3 ASSE LEVANTE.....	18
1.3.4 ASSE PONENTE.....	19
1.4 LOTTI.....	21
1.5 CANTIERI SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE.....	23
1.6 VIABILITÀ ALTERNATIVA.....	23
1.7 TIPOLOGIA DI RECINZIONI.....	29
2 CRONOPROGRAMMA E CONTEMPORANEITÀ .....	33
2.1 FASI PRINCIPALI DEI CANTIERI STRADALI .....	36
3 ASPETTI AMBIENTALI LEGATI AL CANTIERE.....	37
3.1 GESTIONE MATERIALI DI RISULTA .....	37
3.2 TRASPORTO DEI MATERIALI.....	38
3.2.1 DISTURBI INDOTTI DALLE ATTIVITÀ DI TRASPORTO DEI MATERIALI.....	38

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>												
<b>NOME DOCUMENTO</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>CA000 001</td> <td>I</td> <td>3 di 44</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	02 D Z1	RH	CA000 001	I	3 di 44
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	02 D Z1	RH	CA000 001	I	3 di 44								

3.3	CONTENIMENTO DE RUMORE E DELLE VIBRAZIONI DURANTE LE FASI DI COSTRUZIONE .....	41
3.3.1	CONTROLLI PREVENTIVI IN CORSO D'OPERA.....	41
3.3.2	REGOLE DI COMPORTAMENTO .....	42
3.3.3	INTERVENTI DI MITIGAZIONE RUMORE E VIBRAZIONE.....	43
3.4	GESTIONE ACQUE METEORICHE IN FASE DI CANTIERE.....	44
3.4.1	CANTIERI DI LINEA.....	44
3.4.2	CANTIERI FISSI DI GRANDI DIMENSIONI (PARCHEGGIO).....	44

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>												
<b>NOME DOCUMENTO</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>CA000 001</td> <td>I</td> <td>4 di 44</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	02 D Z1	RH	CA000 001	I	4 di 44
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	02 D Z1	RH	CA000 001	I	4 di 44								

## PREMESSA

Il presente documento illustra le scelte adottate nello sviluppo della progettazione definitiva riguardanti la cantierizzazione per la realizzazione delle opere relative al nuovo progetto di filovia del trasporto pubblico genovese.

Lo studio della cantierizzazione ha dovuto tenere conto dei numerosi aspetti e criticità rappresentati dalla apertura di cantieri stradali su una rete viaria alquanto articolata e complessa quale quella genovese, in considerazione del fatto che l'intero progetto riguarda tutte le principali direttrici viarie del Comune di Genova: ponente, centro, valbisagno, levante.

Lo studio ha comportato un'analisi attenta di tutte le condizioni puntuali che si incontreranno durante la realizzazione dell'opera, tenendo in particolare conto dei seguenti criteri progettuali che rappresentano gli indirizzi di sviluppo del successivo progetto esecutivo:

- rapidità di esecuzione delle opere privilegiando principalmente, ove utile per la tipologia dell'asse viario, cantieri di limitate dimensioni e rapido avanzamento;
- flessibilità nella tipologia dei cantieri al fine di adattarsi alle differenti situazioni viarie;
- riduzione al massimo delle necessità di viabilità alternative;
- distribuzione lungo gli assi dei campi base per la logistica di cantiere piuttosto che la concentrazione in un unico sito;
- riduzione al massimo degli impatti negativi sul tessuto urbano.

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>					
<b>NOME DOCUMENTO</b>	COMMESSA E21D	LOTTO 02 D Z1	CODIFICA RH	DOCUMENTO CA000 001	REV. I	FOGLIO 5 di 44

## 1 ORGANIZZAZIONE CANTIERE

### 1.1 CRITERI GENERALI

I criteri generali adottati per lo sviluppo della cantierizzazione relativa alla realizzazione delle opere inerenti alla rete filoviaria e le strutture connesse del trasporto pubblico cittadino, hanno tenuto conto dei numerosi vincoli esistenti sul territorio genovese. In particolare:

- la situazione del traffico cittadino che, si sviluppa lungo le principali direttrici ponente-centro, centro-levante e Val Bisagno, risulta normalmente a livelli di guardia con punte di criticità costanti negli orari di picco;
- l'oggettiva pressoché continua saturazione delle arterie viarie, che rendono difficoltoso individuare direttrici alternative in corrispondenza di chiusure parziali;
- l'eterogeneità degli assi stradali, spesso di dimensioni ridotte all'interno delle zone storiche;
- la particolare densità del tessuto urbano, sia quello storico che quello del XX secolo;
- la difficoltà a reperire aree di cantiere per la logistica, vista la particolare conformazione orografica della Città di Genova.

Considerate di tali difficoltà nonché la lunghezza di ciascuno dei quattro assi di intervento individuati dal PFTE (Centro, Val Bisagno, Levante e Ponente), al fine di ridurre gli impatti sulla viabilità, si è deciso di considerare i 4 assi singolarmente e di individuare per ciascuno di essi i propri “**Campi BASE**”. In tal modo si riducono i trasferimenti tra i vari cantieri stradali ed il campo base, a tutto vantaggio della viabilità cittadina.

I singoli assi sono stati quindi suddivisi in diversi “**cantieri**”, secondo un criterio di omogeneità infrastrutturale (corsia a unico senso di marcia o doppio senso, carreggiata unica o doppia, presenza o meno di spartitraffico centrale, presenza o meno di marciapiedi e loro larghezza, trasporto pubblico alla destra delle corsie o al centro, etc.), individuandoli in quei tratti di asse nei quali l'infrastruttura stradale risulta sostanzialmente omogenea (dal punto di vista della

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>					
<b>NOME DOCUMENTO</b>	COMMESSA E21D	LOTTO 02 D Z1	CODIFICA RH	DOCUMENTO CA000 001	REV. I	FOGLIO 6 di 44

cantierizzazione) o quantomeno similare, e stabilendo invece il passaggio da un cantiere all'altro in presenza di modifiche sostanziali dell'infrastruttura.

All'interno di ciascun cantiere così definito, inoltre, sono stati individuati i “lotti” di cantierizzazione, in funzione della possibile tipologia del cantiere stesso. Si è infatti tenuto conto, come fatto per la suddivisione in cantieri ma in misura più approfondita, delle differenti caratteristiche dell'asse viario, in base alle quali sono state individuate le differenti tipologie di cantiere.

Nel successivo sviluppo progettuale esecutivo lo studio potrà essere ulteriormente affinato, anche in funzione delle scelte operative dell'impresa, tenendo in considerazione i seguenti criteri:

1. privilegiare la rapidità del cantiere rispetto alla lunghezza del tratto di intervento: cantieri su strada di lunghezze brevi comportano un avanzamento più rapido (pressoché in continuo) dell'area di cantiere, con minor disagio in termini di attività (negozi e passi carrai) e vivibilità (percorsi pedonali e accessi alle aree private) nel tratto interessato dal cantiere;
2. garantire sempre gli accessi ai passi carrai ed agli esercizi commerciali;
3. garantire il passaggio dei mezzi di emergenza;
4. garantire la viabilità trasversale all'asse oggetto di intervento, interrompendo l'area di cantiere in corrispondenza delle intersezioni laterali ed effettuando i lavori sull'intersezione limitando al massimo il tempo di intervento;
5. salvaguardare sempre i percorsi pedonali e ciclabili, individuando chiari itinerari alternativi che dovranno essere ben segnalati con segnaletica orizzontale e verticale;
6. individuare e garantire, sentiti gli enti preposti al traffico, eventuali percorsi alternativi del traffico privato e pubblico nei casi di eventuale totale chiusura dell'asse viario, avendo cura di segnalare con adeguata segnaletica le deviazioni consigliate/obbligate;
7. utilizzare mezzi di cantiere di medie/piccole dimensioni, e programmare la movimentazione dei mezzi pesanti, comunque, al di fuori degli orari di punta del traffico.

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>					
<b>NOME DOCUMENTO</b>	COMMESSA E21D	LOTTO 02 D Z1	CODIFICA RH	DOCUMENTO CA000 001	REV. I	FOGLIO 7 di 44

## 1.2 CAMPI BASE

Come illustrato al punto precedente, anziché prediligere un unico campo base di grande dimensione si è preferito individuare campi base per ciascuno dei 4 assi.

La scelta deriva sia dalla difficoltà a reperire un'area di dimensioni adeguate per un unico campo base (stabilite dal PFTE in 5.000-10.000 mq.), ma anche e soprattutto dalla necessità di ridurre gli impatti sul traffico generati dai trasporti per la logistica e ridurre nel contempo i tempi di trasferimento dal cantiere al campo base.

Si ritiene infatti che, per quanto baricentrico, un unico cantiere base avrebbe comportato grosse diseconomie in termini di tempo utilizzato per i trasferimenti.

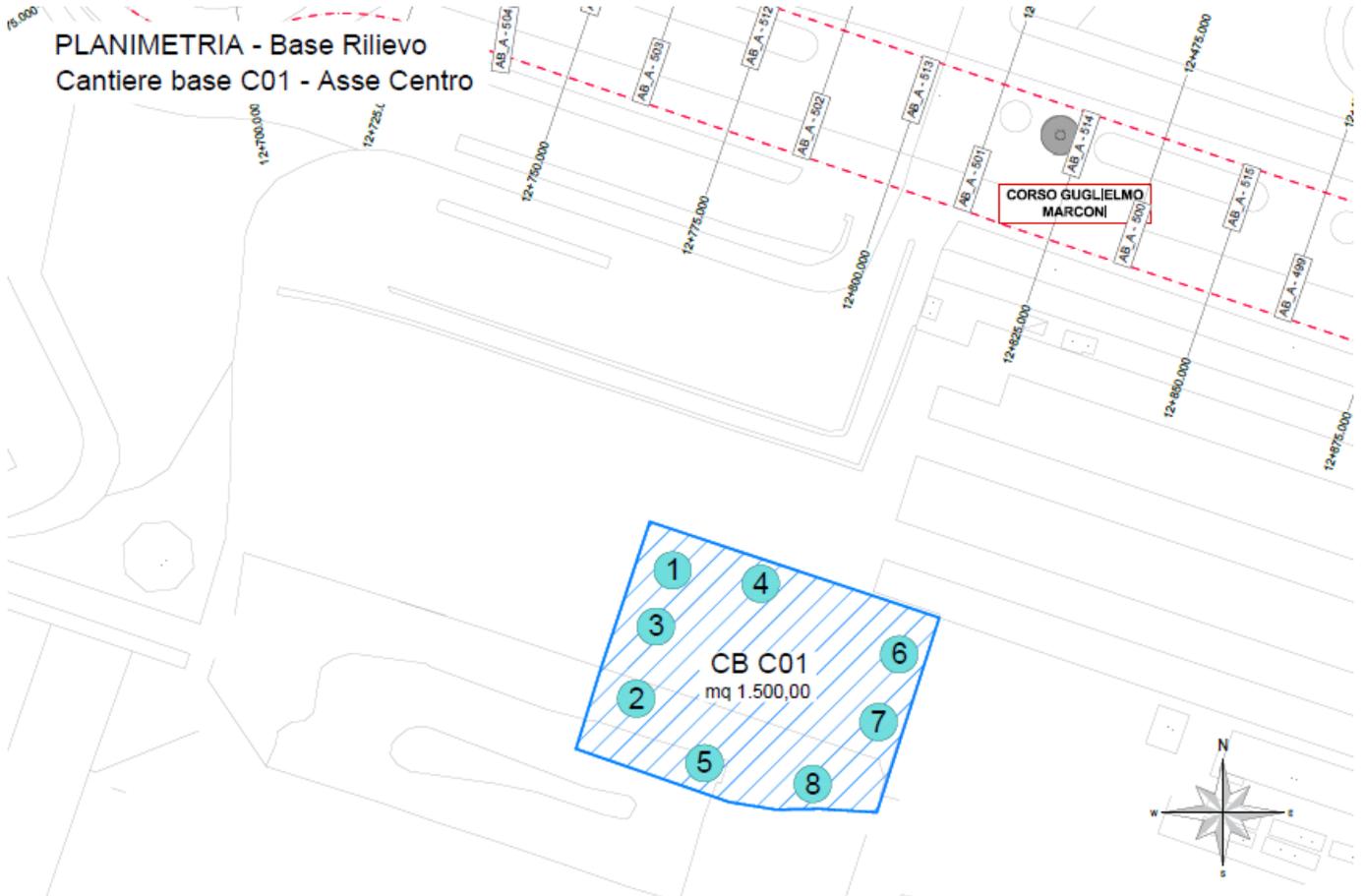
Sono stati quindi individuati i seguenti siti, che devono intendersi quali ipotesi attuali ma che dovranno essere verificati e confermati in fase di redazione progettuale esecutiva, vista la possibilità che nel frattempo muti la disponibilità delle aree, per differenti esigenze dell'amministrazione o per altri cantieri in corso di avvio.

NOME DOCUMENTO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
E21D	02 D Z1	RH	CA000 001	I	8 di 44

ASSE CENTRO

**CBC01**

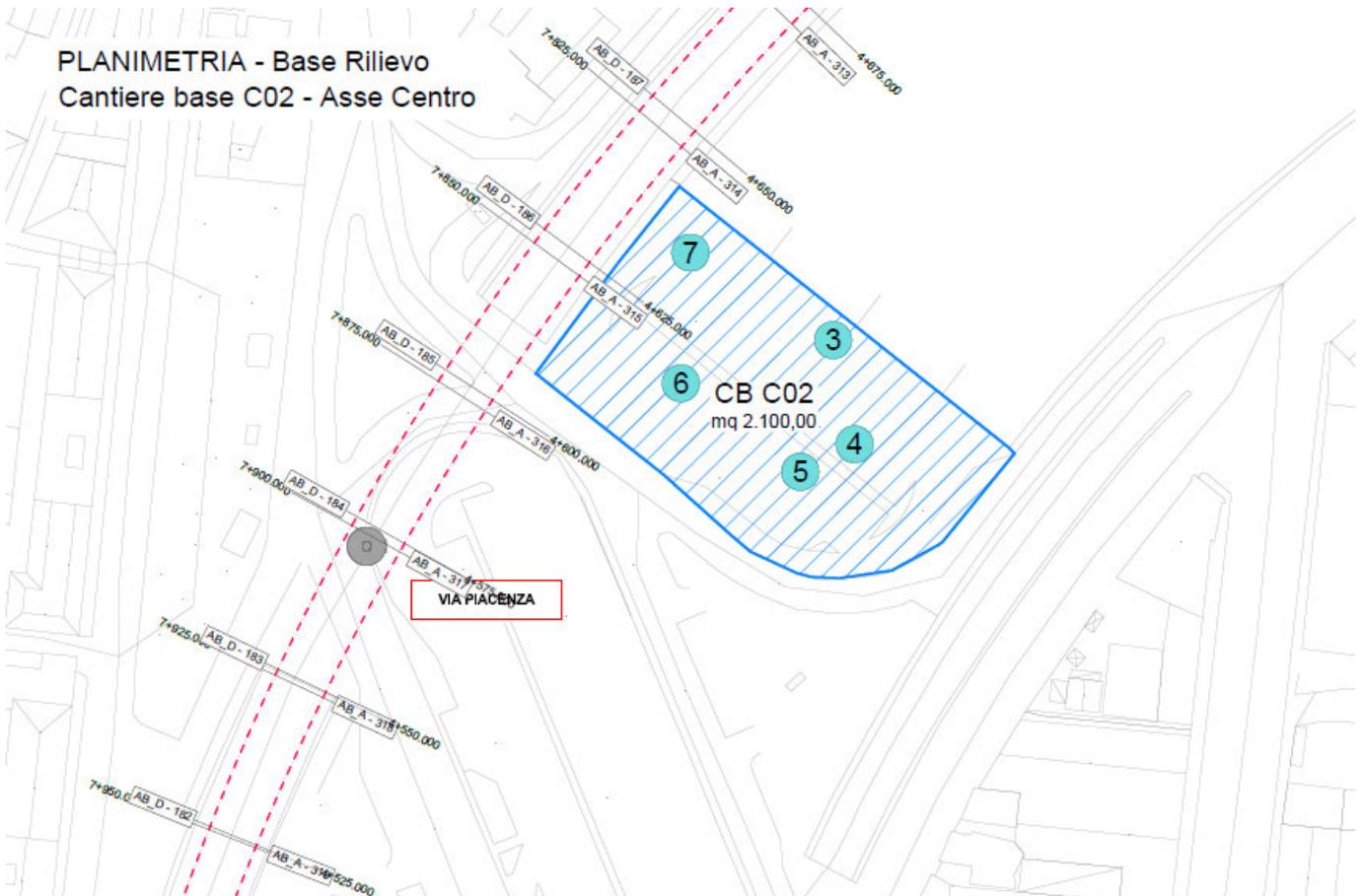


Campo base Foce – Sup. mq. 1.500 ca.

NOME DOCUMENTO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
E21D	02 D Z1	RH	CA000 001	I	9 di 44

CBC02



Campo base Genova Est – Sup. mq. 2.100 ca.

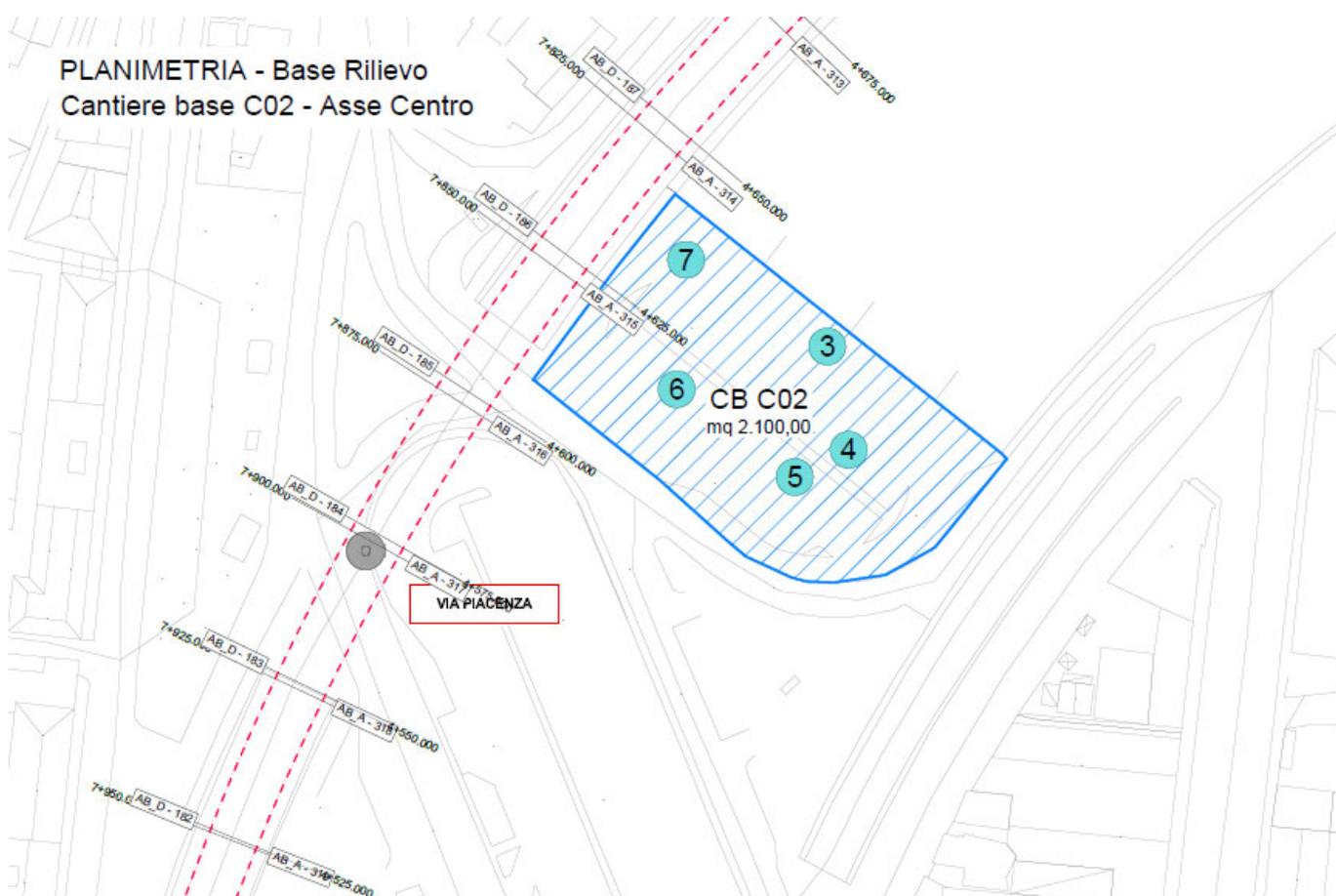
Il campo base è situato sulla copertura del torrente Bisagno, e pertanto dovrà essere utilizzato in coerenza con le portate ammissibili e limitato di conseguenza. In questa fase, da verificare nel progetto esecutivo, deve ipotizzarsi quale area di cantiere di tipo “leggero”, e quindi destinata a parcheggio e sosta dei mezzi dei dipendenti, dei mezzi operativi nei limiti di portata, posizionamento di baracche per attrezzature e servizi, stoccaggio temporaneo di forniture nei limiti di portata. L'area in questione sarà oggetto di verifica di disponibilità in funzione dell'andamento dell'appalto del deposito di Staglieno (Primo Stralcio Funzionale). L'area potrà essere utilizzata anche per l'asse valbisagno.

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>					
<b>NOME DOCUMENTO</b>	COMMESSA E21D	LOTTO 02 D Z1	CODIFICA RH	DOCUMENTO CA000 001	REV. I	FOGLIO 10 di 44

## ASSE VAL BISAGNO

Per l'asse Val Bisagno è stato ipotizzato il campo B01.

### **CBB01**



Campo base Genova Est – Sup. mq. 2.100 ca.

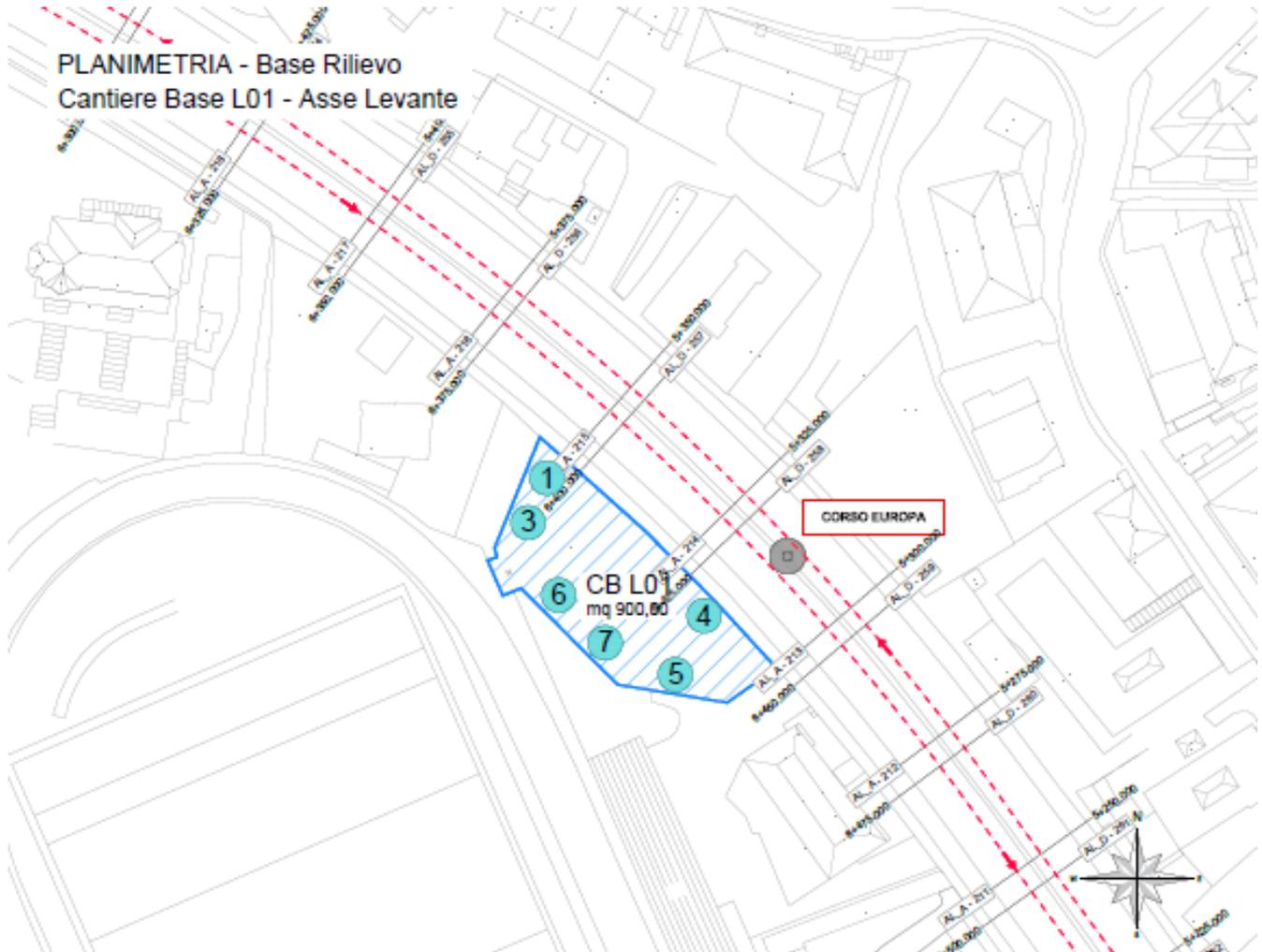
Il campo base è situato sulla copertura del torrente Bisagno, e pertanto dovrà essere utilizzato in coerenza con le portate ammissibili e limitato di conseguenza. In questa fase, da verificare nel progetto esecutivo, deve ipotizzarsi quale area di cantiere di tipo “leggero”, e quindi destinata a parcheggio e sosta dei mezzi dei dipendenti, dei mezzi operativi nei limiti di portata, posizionamento di baracche per attrezzature e servizi, stoccaggio temporaneo di forniture nei limiti di portata. L'area potrà essere utilizzata anche per l'asse centro.

NOME DOCUMENTO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
E21D	02 D Z1	RH	CA000 001	I	11 di 44

ASSE LEVANTE

**CBL01**



Campo base Stadio Carlini – Sup. mq. 900 ca.

NOME DOCUMENTO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
E21D	02 D Z1	RH	CA000 001	I	12 di 44

**CBL02 – CBC03**



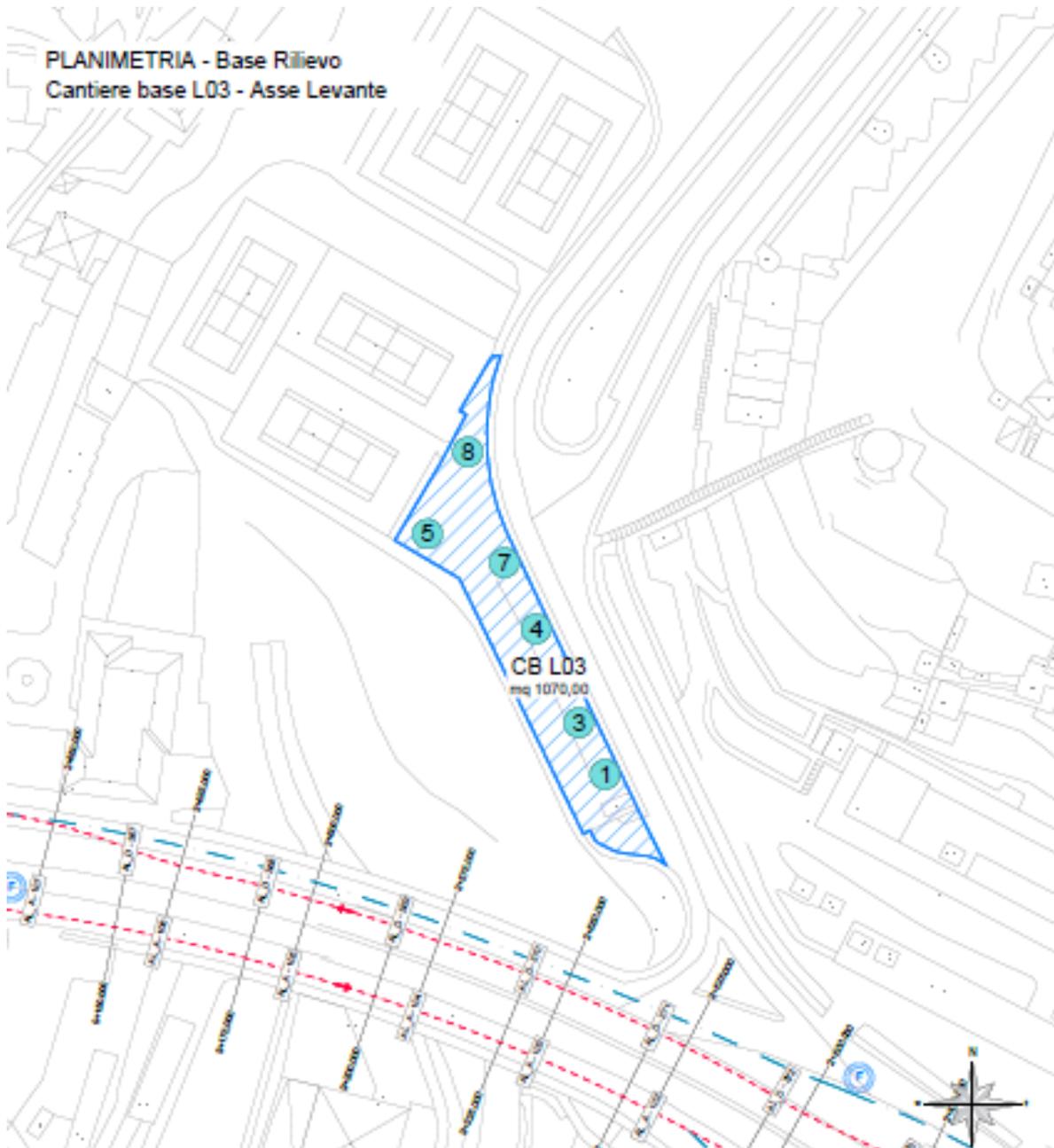
Campo base Stadio Carlini – Sup. mq. 2100 ca.

L'area dovrà essere concordata con la Stazione Appaltante in relazione alla disponibilità legata alle tempistiche dei lavori della Rimessa Carlini e potrà essere utilizzata anche per l'asse centro.

NOME DOCUMENTO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
E21D	02 D Z1	RH	CA000 001	I	13 di 44

**CBL03**



Campo base Parcheggio Campanule – Sup. mq. 1000 ca.

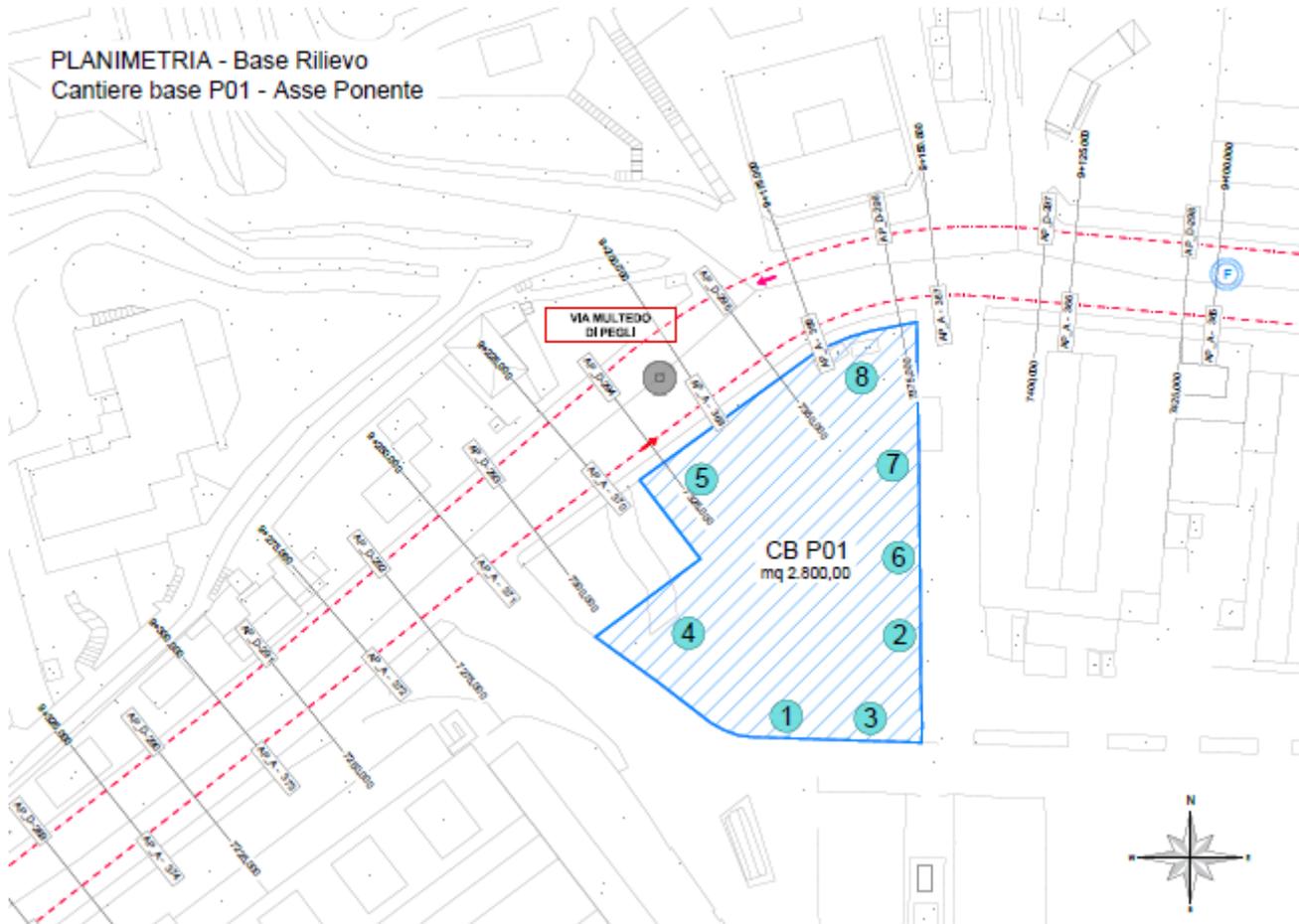
L'attuale sedime per la costruzione del Parcheggio di Campanule costituisce un'area di cantiere per l'asse levante (a discrezione dell'Appaltatore) compatibilmente con il programma di costruzione del parcheggio stesso.

**NOME DOCUMENTO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
E21D	02 D Z1	RH	CA000 001	I	14 di 44

**ASSE PONENTE**

**CBP01**



Campo base Via Multedo di Pegli – Sup. mq. 2.800 ca.

**NOME DOCUMENTO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
E21D	02 D Z1	RH	CA000 001	I	15 di 44

**CBP02**



Campo base Via Siffredi – Sup. mq. 3.750 ca.

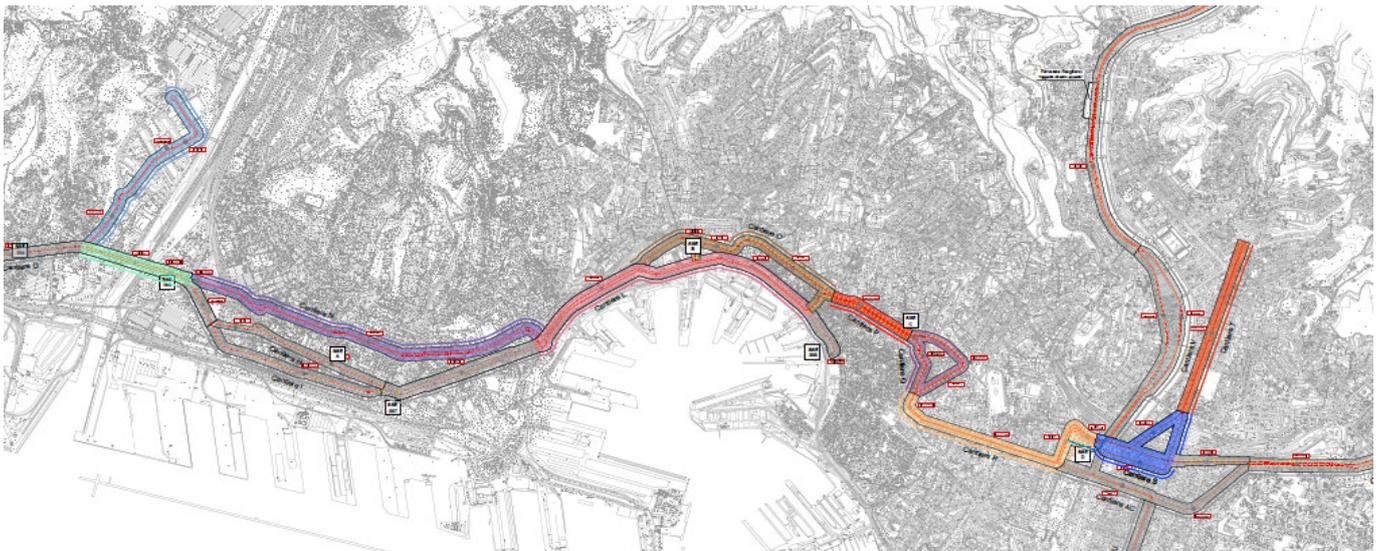
	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>												
<b>NOME DOCUMENTO</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>CA000 001</td> <td>I</td> <td>16 di 44</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	02 D Z1	RH	CA000 001	I	16 di 44
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	02 D Z1	RH	CA000 001	I	16 di 44								

### 1.3 MACROCANTIERI

I 4 assi definiti dal PFTE sono stati suddivisi nei seguenti “cantieri”, secondo i criteri riportati al Cap. 1.1.:

- asse **centro**: n. 10 cantieri contraddistinti dalle lettere G-L-M-N-O-P-Q-R-S-T
- asse **levante**: n. 11 cantieri contraddistinti dalle lettere L-O-P-Q-R-S-AC-AD-AE-AF-AG
- asse **valbisagno**: n. 8 cantieri contraddistinti dalle lettere R-S-U-V-Z-AA-AB-AC
- asse **ponente**: n. 10 cantieri contraddistinti dalle lettere A-B-C-D-E-F-G-H-I-L

#### 1.3.1 ASSE CENTRO



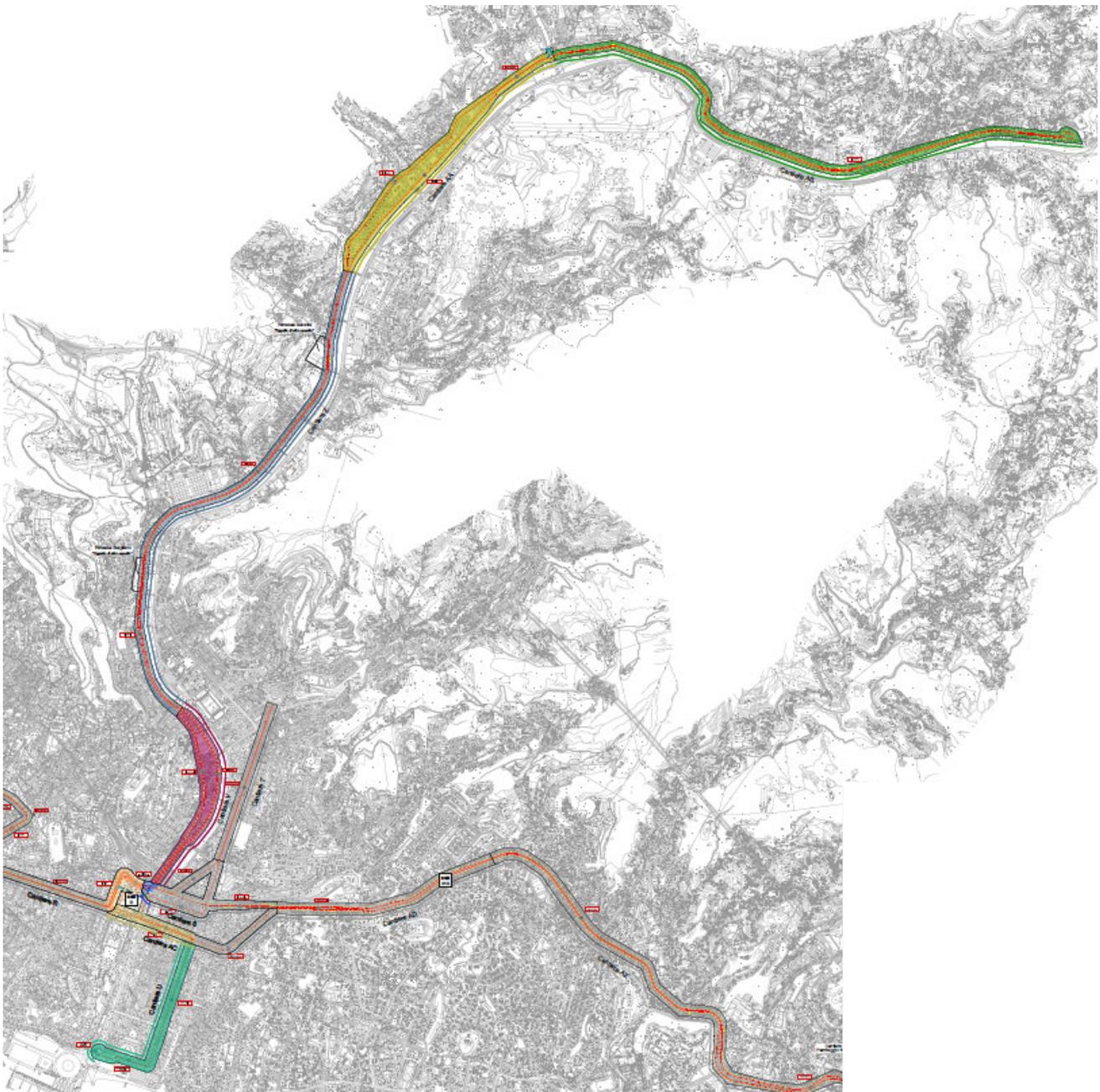
- CANTIERE G: lunghezza 625 m.
- CANTIERE L: lunghezza 730 m.
- CANTIERE M: lunghezza 1.315 m.
- CANTIERE N: lunghezza 2.105 m.
- CANTIERE O: lunghezza 1.660 m.
- CANTIERE P: lunghezza 482 m.
- CANTIERE Q: lunghezza 1.080 m.

NOME DOCUMENTO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
E21D	02 D Z1	RH	CA000 001	I	17 di 44

- CANTIERE R: lunghezza 1.415 m.
- CANTIERE S: lunghezza 1.350 m.
- CANTIERE T: lunghezza 1.055 m.

### 1.3.2 ASSE VALBISAGNO

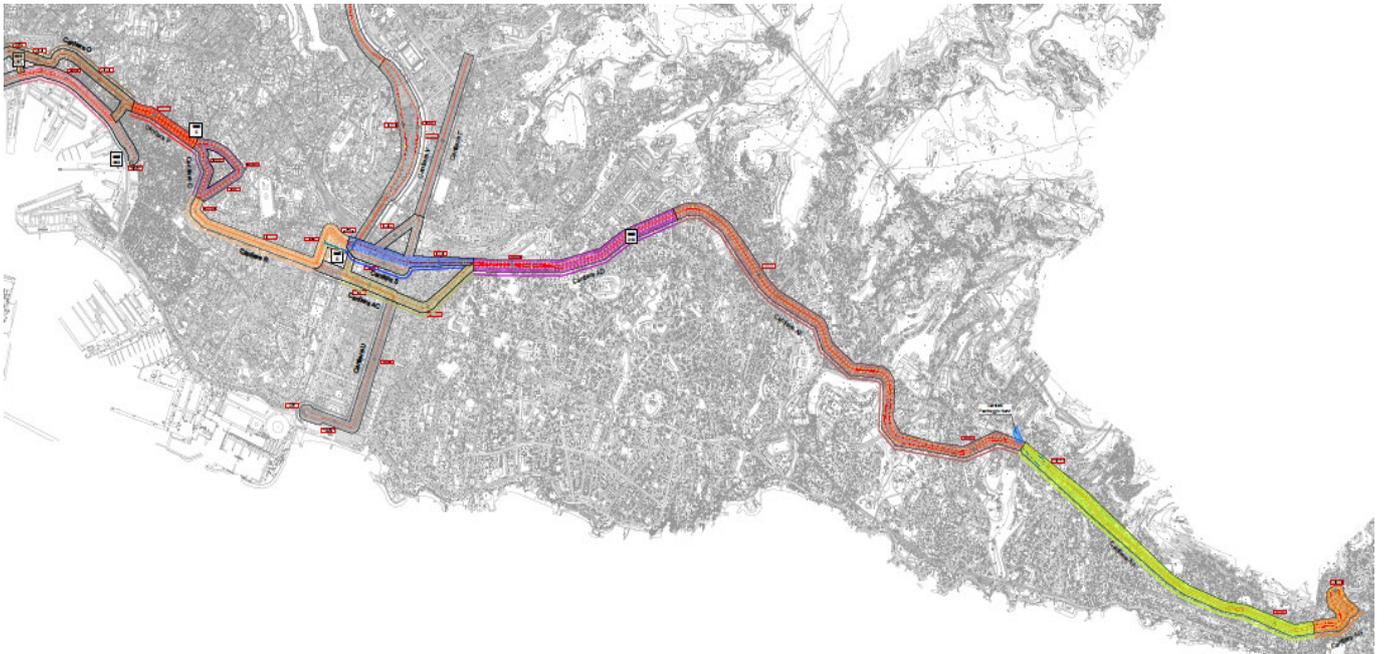


**NOME DOCUMENTO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
E21D	02 D Z1	RH	CA000 001	I	18 di 44

- CANTIERE R: lunghezza 430 m.
- CANTIERE S: lunghezza 80 m.
- CANTIERE U: lunghezza 1.200 m.
- CANTIERE V: lunghezza 1.395 m.
- CANTIERE Z: lunghezza 3.418 m.
- CANTIERE AA: lunghezza 1.465 m.
- CANTIERE AB: lunghezza 4.177 m.
- CANTIERE AC: lunghezza 510 m.

**1.3.3 ASSE LEVANTE**

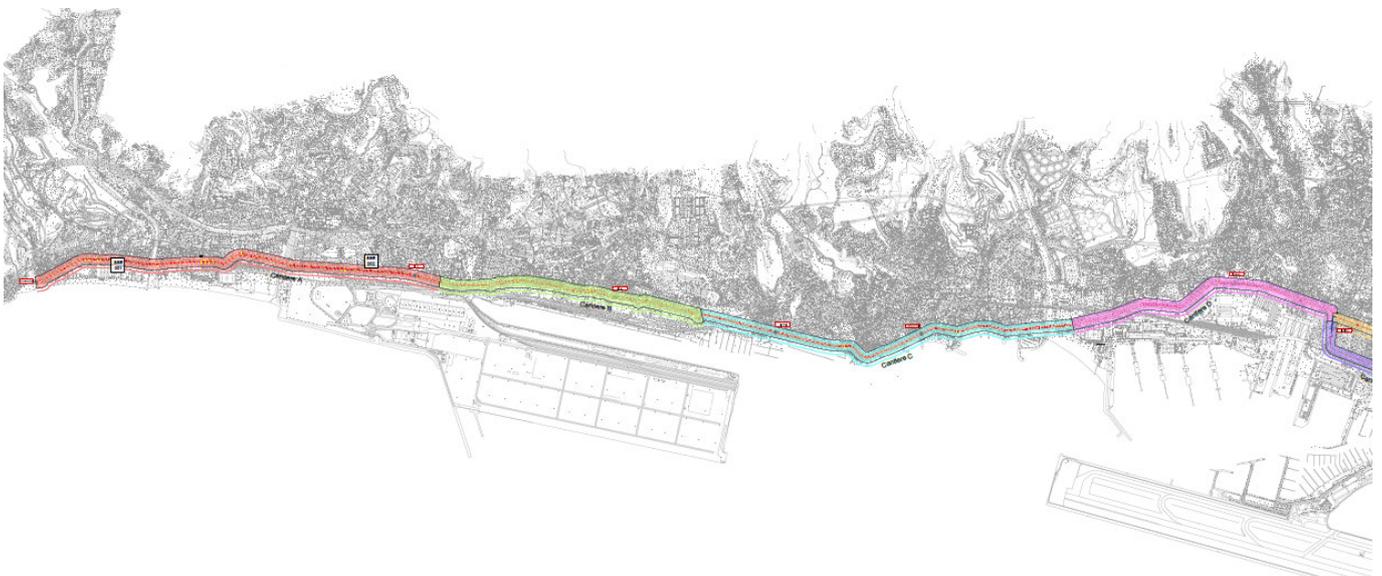


**NOME DOCUMENTO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
E21D	02 D Z1	RH	CA000 001	I	19 di 44

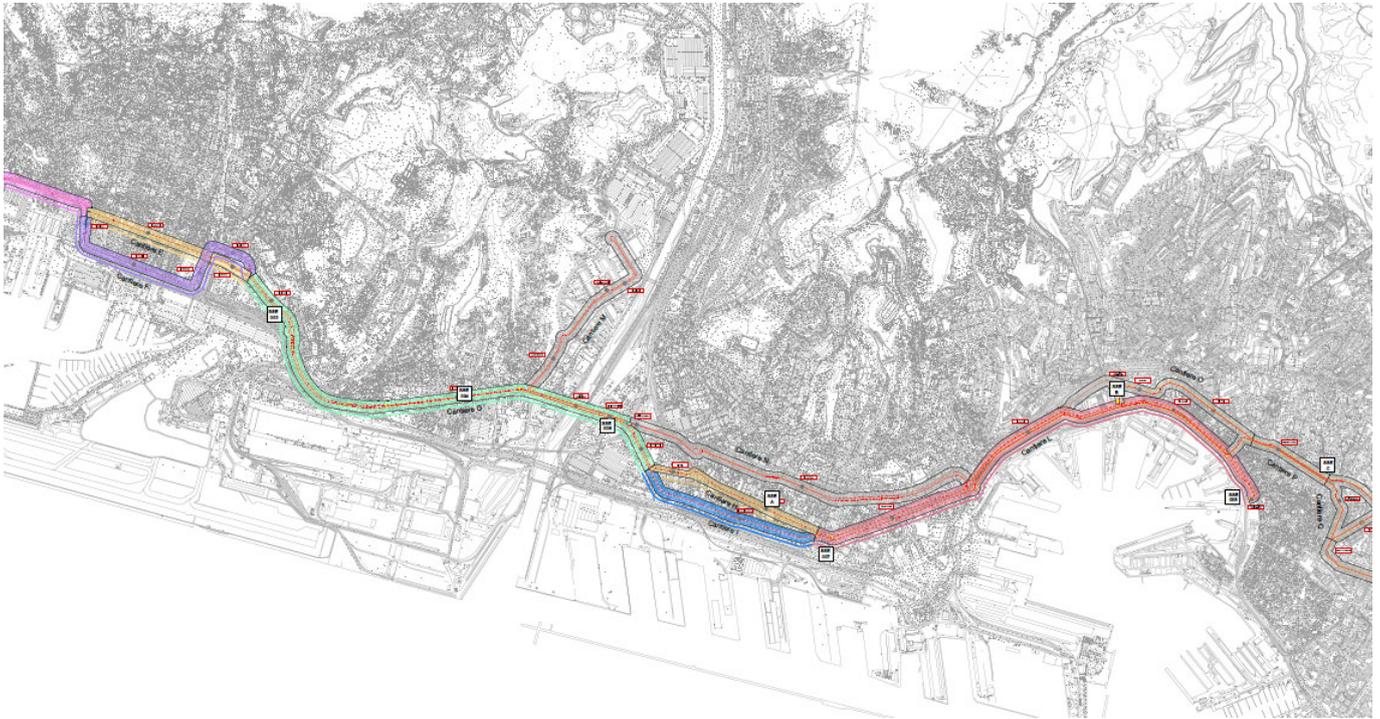
- CANTIERE L: lunghezza 725 m.
- CANTIERE O: lunghezza 1.280 m.
- CANTIERE P: lunghezza 482 m.
- CANTIERE Q: lunghezza 1.080 m.
- CANTIERE R: lunghezza 1.415 m.
- CANTIERE S: lunghezza 965 m.
- CANTIERE AC: lunghezza 730 m.
- CANTIERE AD: lunghezza 1.480 m.
- CANTIERE AE: lunghezza 3.155 m.
- CANTIERE AF: lunghezza 3.643 m.
- CANTIERE AG: lunghezza 490 m.

**1.3.4 ASSE PONENTE**



**NOME DOCUMENTO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
E21D	02 D Z1	RH	CA000 001	I	20 di 44



- CANTIERE A: lunghezza 2.578 m.
- CANTIERE B: lunghezza 1.700 m.
- CANTIERE C: lunghezza 2.410 m.
- CANTIERE D: lunghezza 1.670 m.
- CANTIERE E: lunghezza 999 m.
- CANTIERE F: lunghezza 1.420 m.
- CANTIERE G: lunghezza 2.926 m.
- CANTIERE H: lunghezza 1.065 m.
- CANTIERE I: lunghezza 1.117 m.
- CANTIERE L: lunghezza 3.003 m.

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>					
<b>NOME DOCUMENTO</b>	COMMESSA E21D	LOTTO 02 D Z1	CODIFICA RH	DOCUMENTO CA000 001	REV. I	FOGLIO 21 di 44

I 4 assi definiti dal PFTE prevedono alcune sovrapposizioni, per la precisione:

- asse **centro – ponente – levante**: cantiere L
- asse **centro – ponente**: cantiere G
- asse **centro – levante - valbisagno**: cantieri R-S
- asse **centro – levante**: cantieri O-P-Q
- asse **levante – valbisagno**: cantiere U

In fase esecutiva si dovrà tenere conto di tali sovrapposizioni per la definizione degli effettivi cantieri e della loro programmazione temporale, tenendo comunque presente che, per non avere impatti negativi sul tessuto urbano, dovranno essere evitate continue e ripetute manomissioni (ovvero riapertura di medesime aree di cantiere). Per questo motivo, il cronoprogramma considera una sola apertura per ogni area di cantiere, indipendentemente dagli assi coinvolti, nella quale verranno completate tutte le attività ad essa collegate. Questa scelta progettuale comporta che non siano previsti cantieri successivi nella medesima area, se non per eventuali opere di finitura e completamento.

## 1.4 LOTTI

Come illustrato al Cap. 1.1, i cantieri riportati sopra sono quindi stati suddivisi in n. 68 “lotti tipologici”, in funzione della tipologia di cantiere che si dovrà mettere in campo.

I cantieri tipologici sono riportati negli elaborati grafici di riferimento.

Cantiere A: lotti A1-A2-A3

Cantiere B: lotti B1-B2-B3

Cantiere C: lotti C1-C2

Cantiere D: lotto D1

Cantiere E: lotti E1-E2

Cantiere F: lotti F1-F2-F3

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>												
<b>NOME DOCUMENTO</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z1</td> <td>RH</td> <td>CA000 001</td> <td>I</td> <td>22 di 44</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	02 D Z1	RH	CA000 001	I	22 di 44
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	02 D Z1	RH	CA000 001	I	22 di 44								

Cantiere G: lotti G1-G2

Cantiere H: lotti H1-H2

Cantiere I: lotto I1

Cantiere L: lotti L1-L2-L3-L4-L5

Cantiere M: lotto M1

Cantiere N: lotti N1-N2-N3

Cantiere O: lotti O1-O2-O3

Cantiere P: lotti P1-P2

Cantiere Q: lotti Q1-Q2-Q3

Cantiere R: lotti R1-R2-R3

Cantiere S: lotti S1-S2-S3-S4

Cantiere T: lotti T1

Cantiere U: lotti U1-U2

Cantiere V: lotti V1-V2-V3

Cantiere Z: lotti Z1-Z2-Z3

Cantiere AA: lotti AA1-AA2-AA3

Cantiere AB: lotti AB1-AB2-AB3

Cantiere AC: lotti AC1-AC2-AC3

Cantiere AD: lotto AD1

Cantiere AE: lotti AE1-AE2

Cantiere AF: lotti AF1-AF2

Cantiere AG: lotto AG1

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>					
<b>NOME DOCUMENTO</b>	COMMESSA E21D	LOTTO 02 D Z1	CODIFICA RH	DOCUMENTO CA000 001	REV. I	FOGLIO 23 di 44

## 1.5 CANTIERI SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE

I cantieri delle sottostazioni elettriche possono essere due tipologie:

- all'interno di un'area specifica destinata alla sottostazione;
- su aree stradali o attualmente destinate a parcheggio.

Mentre nel primo caso si tratta di cantieri di tipologia standard per i quali non si ravvedono particolari problematiche, se non quelle relative all'ingresso e all'uscita dal cantiere dei mezzi pesanti, per le sottostazioni su strada il cantiere sarà invece di tipo "stradale", con tutte le problematiche che ciò può comportare. In questi casi, si è cercato di ridurre al minimo la superficie di cantiere necessaria, in modo da evitare, ove possibile, interferenze con la viabilità e con infrastrutture esistenti, ma la posa in opera di prefabbricati e delle apparecchiature richiederà certamente l'utilizzo semoventi con gru che saranno temporaneamente posizionate nella viabilità adiacente al cantiere.

## 1.6 VIABILITÀ ALTERNATIVA

Nello sviluppo progettuale si è cercato di evitare il più possibile eventuali chiusure totali al traffico, ancorché brevi, al fine di minimizzare i disagi per i cittadini e gli impatti negativi sulla viabilità.

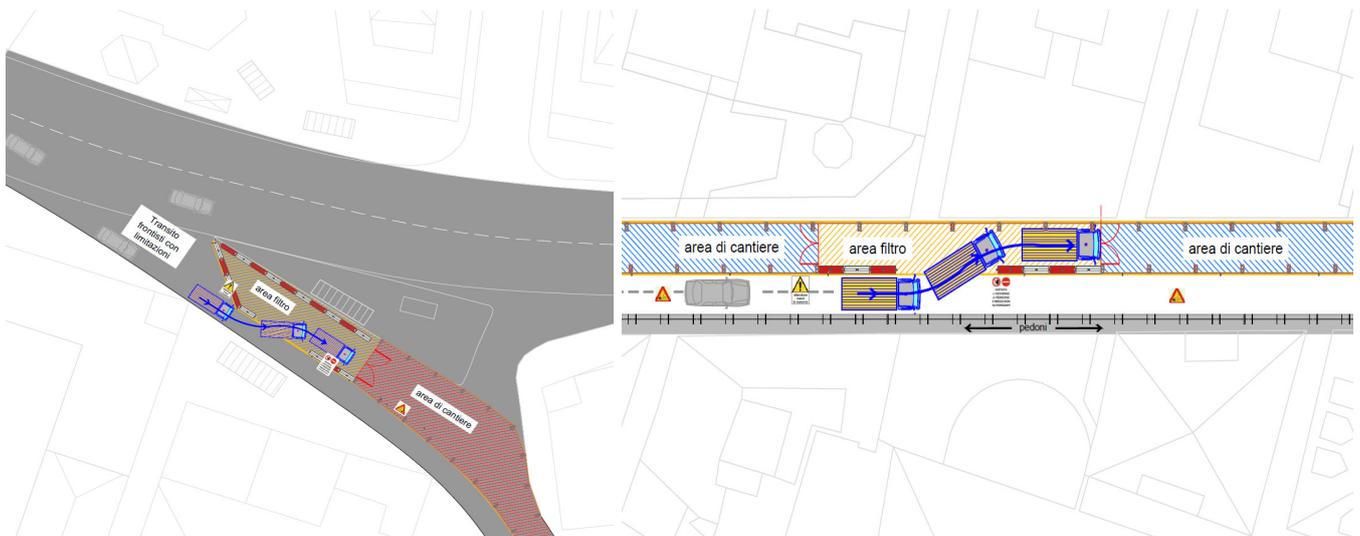
In solo 3 casi, da verificare e confermare nello sviluppo del progetto esecutivo, paiono non sussistere soluzioni differenti all'interruzione temporanea del traffico con deviazione del traffico verso viabilità alternative.

In riferimento a questi cantieri specifici, per i quali la sezione stradale esistente non consente il mantenimento della viabilità ordinaria in situ, il progetto di cantierizzazione individua viabilità alternative per il mantenimento della percorribilità longitudinale generale. Per l'accessibilità a passi carrai (specialmente quelli riferiti alle attività produttive ivi presenti) il progetto tiene in considerazione, dove possibile, la suddivisione del cantiere in due sotto aree mantenendo così, alternativamente, l'accessibilità fino alla mezzera del cantiere stesso.

**NOME DOCUMENTO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
E21D	02 D Z1	RH	CA000 001	I	24 di 44

Il progetto prevede di limitare le modifiche alla segnaletica e agli apprestamenti di cantiere con l'obiettivo di ridurre l'impatto della viabilità. Nel caso in cui si renda necessario chiudere o limitare il transito ai frontisti, dovranno essere approfondite le modalità di ingresso e uscita alle aree di cantiere dove aver opportunamente deviato il traffico nella viabilità alternativa.



	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>					
<b>NOME DOCUMENTO</b>	COMMESSA E21D	LOTTO 02 D Z1	CODIFICA RH	DOCUMENTO CA000 001	REV. I	FOGLIO 25 di 44

## ASSE PONENTE: VIA BURANELLO



L'asse di Via Buranello è costituito da un'unica corsia con senso di marcia in direzione ponente. A seguito di interventi di infrastrutturazione eseguiti negli ultimi anni nei quali sono stati privilegiati i marciapiedi ed i parcheggi, la sede stradale ha una larghezza che non consente il mantenimento della viabilità in presenza di cantieri stradali. Inoltre, i parcheggi presenti sul lato a mare della via risultano contornati dal profilo del marciapiede, soluzione che impedisce di utilizzare lo spazio occupato dai parcheggi ai fini della viabilità. La via è caratterizzata anche da un numero consistente di intersezioni trasversali e da numerosi passi carrai e parcheggi privati.

Salvo che in fase esecutiva non vengano individuate soluzioni operative alternative che comportino un minor ingombro di cantiere, il trasporto pubblico dovrà essere deviato sul percorso di Via Cantore utilizzando le fermate già esistenti, o su altri percorsi che AMT e il servizio Viabilità del Comune dovessero individuare; non sarà necessaria l'installazione di fermate provvisorie ma solo l'opportuna cartellonistica e gli avvisi sui pannelli a messaggio variabile.

Il cantiere dovrà avere lunghezza pari al tratto compreso tra due intersezioni successive, in modo da consentire sempre la viabilità nelle vie trasversali e da queste accedere ai tratti di Via

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>					
<b>NOME DOCUMENTO</b>	COMMESSA E21D	LOTTO 02 D Z1	CODIFICA RH	DOCUMENTO CA000 001	REV. I	FOGLIO 26 di 44

Buranello non interessati dal cantiere, consentendo quindi un parziale mantenimento del traffico privato. I lavori sulle intersezioni dovranno essere ridotti al minimo. Per i tratti interessati dal cantiere, dovranno essere individuate misure compensative per i proprietari di parcheggi privati, per il periodo di permanenza del cantiere.

Vista la presenza di numerosi passi carrai privati, negli orari di apertura del cantiere dovrà essere previsto personale che consenta il passaggio ai mezzi autorizzati e nelle ore notturne, pur mantenendo il limite di accesso ai soli veicoli autorizzati, gli scavi dovranno essere protetti da lamiera metalliche o, nel caso in cui rimanga uno spazio di carreggiata minimo ma sufficiente al transito, protetti da New Jersey.

#### ASSE CENTRO: VIA BALBI



L'asse di Via Balbi è molto simile a quello di Via Buranello, costituito da un'unica corsia con senso di marcia in direzione ponente P.za Principe. Non sono presenti vie laterali, ma solo un limitato numero di passi carrai e parcheggi privati.

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>					
<b>NOME DOCUMENTO</b>	COMMESSA E21D	LOTTO 02 D Z1	CODIFICA RH	DOCUMENTO CA000 001	REV. I	FOGLIO 27 di 44

Per le sue limitate dimensioni, anche in questo caso dovrà essere chiuso al transito durante i lavori. La viabilità alternativa si svilupperà, come già avvenuto in altri casi, deviando i mezzi pubblici e privati lungo Via delle Fontane per proseguire in direzione ponente su Via Gramsci. Saranno pertanto utilizzate le fermate già esistenti e non sarà necessaria l'installazione di fermate provvisorie ma solo l'opportuna cartellonistica e gli avvisi sui pannelli a messaggio variabile. L'accesso lungo via Balbi, comunque, non può essere totalmente impedito vista la presenza di alcuni parcheggi privati e passi carrai. Pertanto, negli orari di apertura del cantiere dovrà essere previsto personale che consenta il passaggio ai mezzi autorizzati, e nelle ore notturne gli scavi devono essere protetti da lamiere metalliche o, nel caso in cui rimanga uno spazio di carreggiata minimo ma sufficiente al transito, protetti da New Jersey

#### ASSE CENTRO: VIA INTERIANO – PIAZZA FONTANE MAROSE – VIA XXV APRILE



L'asse è a senso unico in direzione Piazza De Ferrari. Gli interventi in Piazza Fontane Marose, considerate le sue dimensioni, possono essere normalmente gestiti senza particolari problematiche, salvo l'eventuale provvisorio spostamento della fermata dei mezzi pubblici e

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>					
<b>NOME DOCUMENTO</b>	COMMESSA  E21D	LOTTO  02 D Z1	CODIFICA  RH	DOCUMENTO  CA000 001	REV.  I	FOGLIO  28 di 44

parziali limitate modifiche dei percorsi pedonali. Il traffico, quindi, può essere mantenuto con la realizzazione di una fermata provvisoria e apposita isola di attesa.

Durante i lavori sui tratti di Via Interiano e di Via XXV Aprile, invece, viste le limitate dimensioni il traffico dovrà essere interdetto. La viabilità alternativa si svilupperà, come già avvenuto in altri casi, deviando i mezzi pubblici e privati lungo Galleria Bixio, Piazza Corvetto e Via XXII Ottobre. Saranno pertanto utilizzate le fermate già esistenti e non sarà necessaria l'installazione di fermate provvisorie ma solo l'opportuna cartellonistica e gli avvisi sui pannelli a messaggio variabile. L'accesso a Via Interiano, Piazza Fontane Marose e Via XXV Aprile, comunque, non può essere impedito vista la presenza di numerosi passi carrai privati. Pertanto, negli orari di apertura del cantiere dovrà essere previsto personale che consenta il passaggio ai mezzi autorizzati e nelle ore notturne, pur mantenendo il limite di accesso ai soli veicoli autorizzati, gli scavi dovranno essere protetti da lamiera metalliche o, nel caso in cui rimanga uno spazio di carreggiata minimo ma sufficiente al transito, protetti da New Jersey;

Quindi per il breve tratto di Via Interiano sarà necessario trovare soluzioni operative che consentano di ridurre al massimo i tempi di lavoro (eventualmente in orari notturni), in modo da non interrompere la viabilità in direzione Piazza Fontane Marose.

Quando invece il cantiere si sposterà su Via XXV Aprile, il traffico sia pubblico che privato dovrà essere necessariamente deviato da Piazza Portello in direzione Piazza Corvetto. Il cantiere dovrà comunque avere dimensioni tali da garantire sempre il transito verso i passi carrai e i parcheggi privati e l'uscita verso Piazza De Ferrari delle auto provenienti da Via Garibaldi e da Piazza Fontane Marose. A tal fine non si esclude che possa rendersi necessario lo spostamento provvisorio delle fioriere presenti sul lato sinistro della Via.

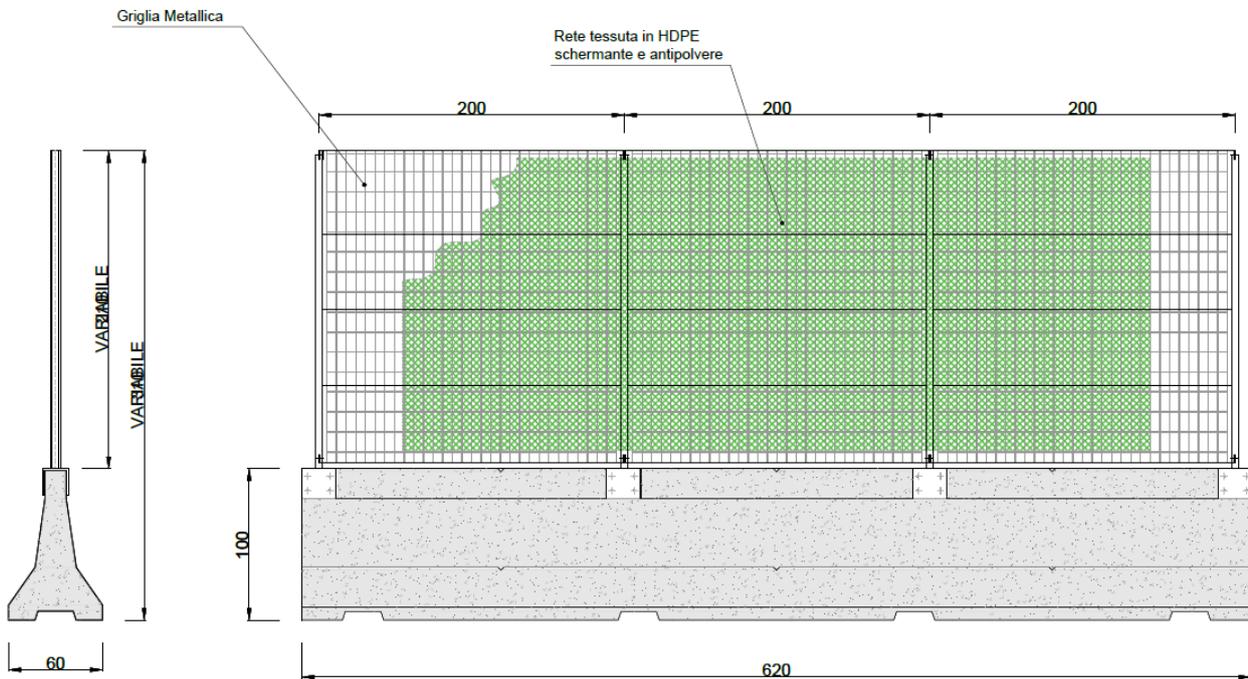
NOME DOCUMENTO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
E21D	02 D Z1	RH	CA000 001	I	29 di 44

## 1.7 TIPOLOGIA DI RECINZIONI

Per la delimitazione delle aree di lavoro sono state individuate 4 tipologie di recinzioni di cantiere:

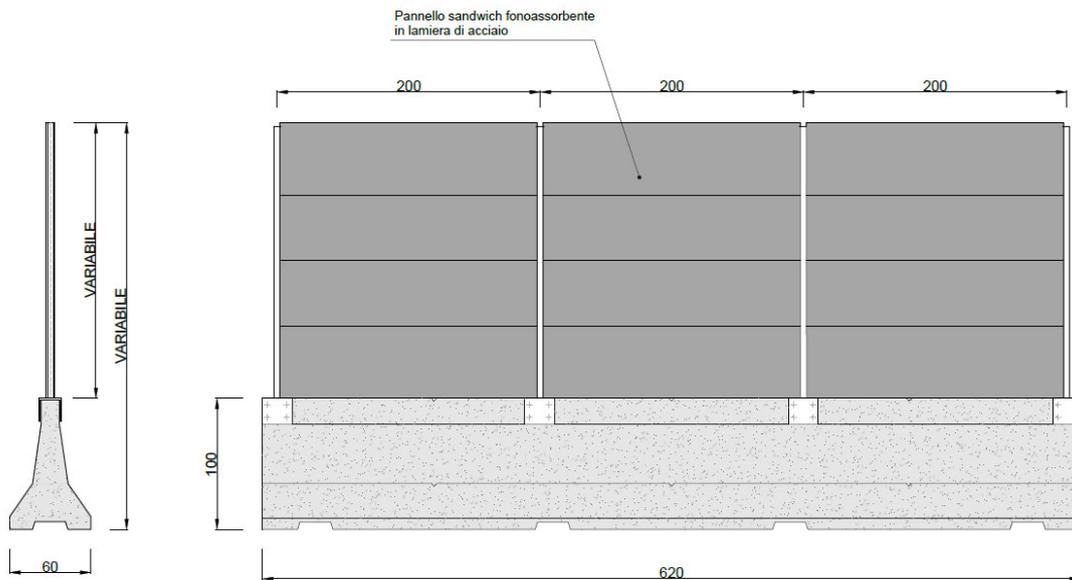
- Tipo A: recinzione costituita da pannelli di griglia metallica tipo “orso grill” montata su New-Jersey in c.c.a. prefabbricati collegati fra di loro ed ancorati al suolo. Tale recinzione delimita il cantiere nei tratti in cui lo stesso si sviluppi lungo ad una strada con traffico veicolare durante le fasi di cantiere in cui sono presenti scavi e dislivelli. Tale tipologia sarà completata con l’applicazione lato interno con un telo in HDPE il quale avrà la duplice funzione e di oscurare il cantiere e smorzare le emissioni di polveri ed eventuali onde acustiche.



**NOME DOCUMENTO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
E21D	02 D Z1	RH	CA000 001	I	30 di 44

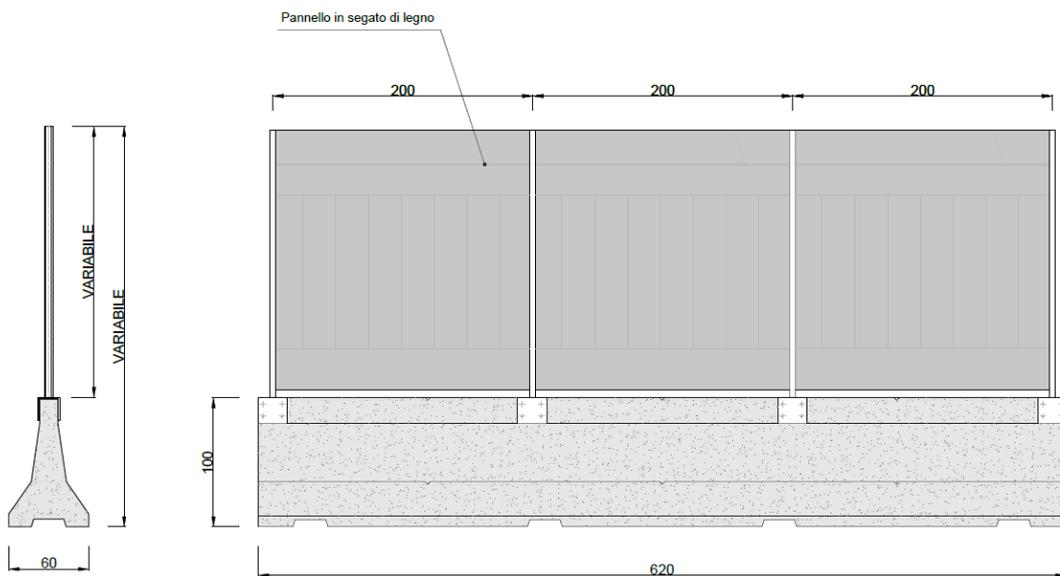
- Tipo B: recinzione che sarà costituita da pannelli fonoassorbenti, con spessore complessivo sull'ordine di 10 cm. Tali pannellature saranno sostenute da strutture in acciaio zincato idoneamente dimensionata per sorreggere eventuali casuali urti e le sollecitazioni meccaniche dovute ad agenti atmosferici. Questa recinzione, di altezza variabile a seconda delle necessità di abbattimento del rumore, potrà essere montata su New-Jersey in c.a. prefabbricati collegati fra di loro ed ancorati al suolo, a seconda che il cantiere si sviluppi lungo ad una strada con traffico veicolare o in alternativa con traffico pedonale.



NOME DOCUMENTO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
E21D	02 D Z1	RH	CA000 001	I	31 di 44

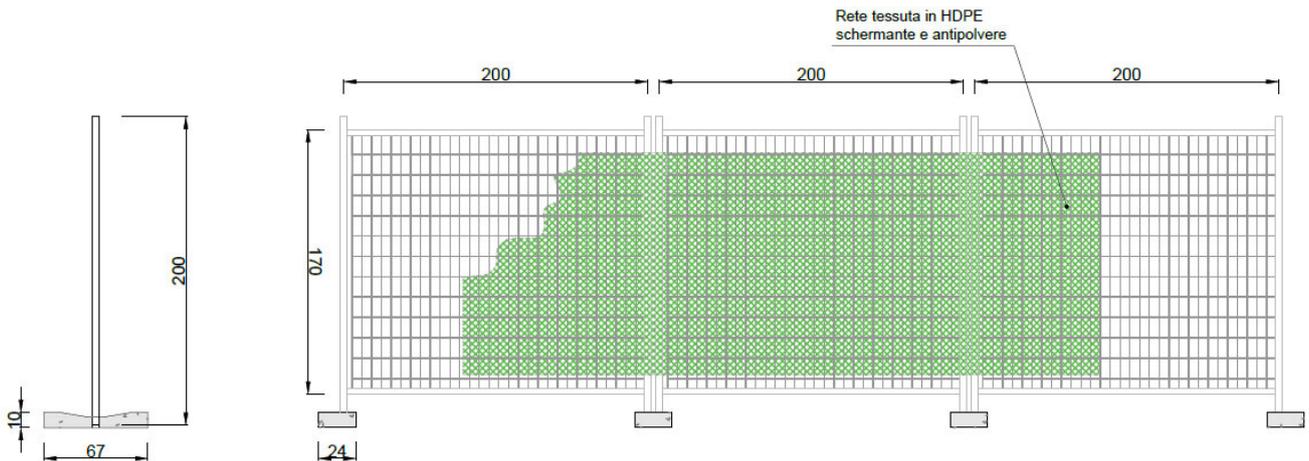
- Tipo C recinzione costituita da pannelli in legno montati su New-Jersey in c.a. prefabbricati collegati fra di loro ed ancorati al suolo. Recinzione da utilizzare per la delimitazione di aree logistiche e stoccaggi materiali nel quale si richieda un minimo contenimento del rumore.



NOME DOCUMENTO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
E21D	02 D Z1	RH	CA000 001	I	32 di 44

- Tipo D recinzione costituita da pannelli di griglia metallica costituita da rete elettrosaldata riquadrata da tubolari in acciaio del diametro di 4 cm tutto zincato a caldo, montata su piantane appoggiate sul terreno. Tale recinzione delimita il cantiere nei tratti in cui il cantiere deve possedere un fronte mobile senza particolari necessità di protezione dell'area di cantiere. L'altezza totale della recinzione è di circa 200 cm. Tale tipologia sarà completata con l'applicazione lato interno con un telo in HDPE il quale avrà la duplice funzione e di oscurare il cantiere e smorzare le emissioni di polveri ed eventuali onde acustiche.



	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>					
<b>NOME DOCUMENTO</b>	COMMESSA E21D	LOTTO 02 D Z1	CODIFICA RH	DOCUMENTO CA000 001	REV. I	FOGLIO 33 di 44

## 2 CRONOPROGRAMMA E CONTEMPORANEITÀ

La progettazione della cantierizzazione tiene conto dello sviluppo temporale delle lavorazioni individuato dal cronoprogramma dei lavori e dei fronti di inizio delle lavorazioni.

Il programma lavori è rappresentato in mesi e riprende in parte quanto già indicato nel PFTE con le modifiche derivanti dalle indicazioni ricevute durante lo sviluppo del progetto definitivo.

L'esperienza progettuale dei professionisti del RTI ha permesso di impostare la durata delle lavorazioni partendo dalla determinazione di un tempo medio di avanzamento dei lavori in un tratto omogeneo. Successivamente, le durate delle lavorazioni sono state proporzionate in base alla lunghezza di ogni macrocantiere. Visti i tempi ristretti a disposizione per completare le opere, le imprese esecutrici dovranno utilizzare un numero adeguato di squadre per rispettare le finestre temporali impostate.

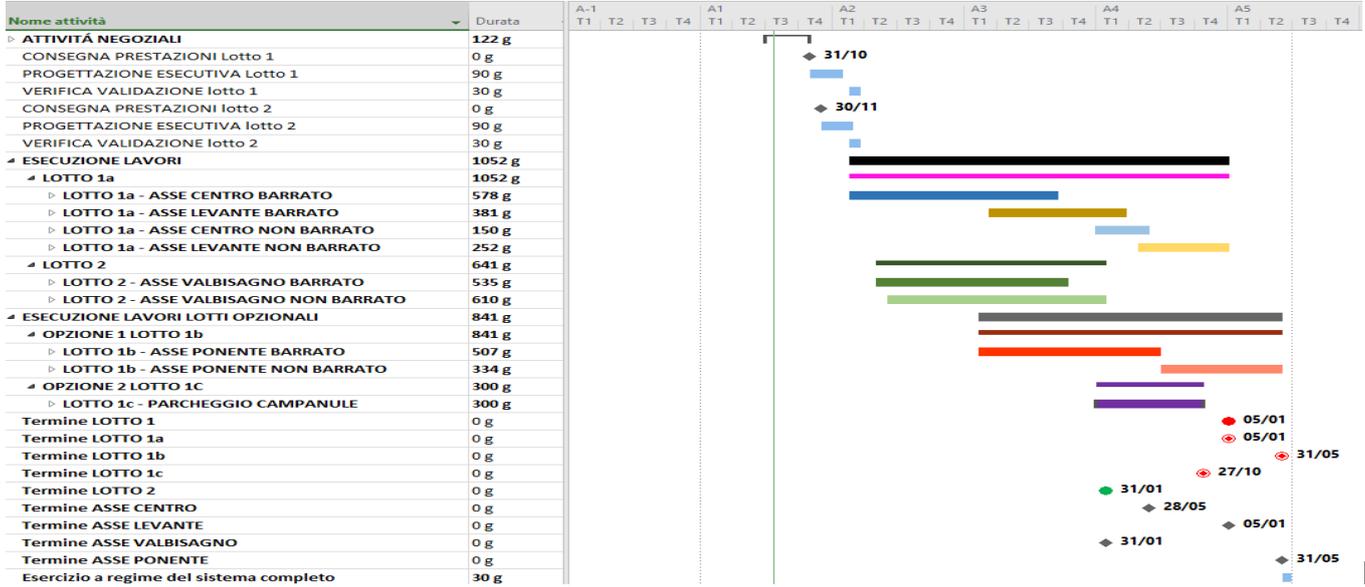
La sequenza prevede, come aspetto generale, che venga garantita la messa in esercizio di ogni asse indipendentemente dall'esecuzione completa degli altri. Inoltre, è stata data priorità alla realizzazione dei cantieri necessari per attivare in maniera prioritaria gli assi barrati e successivamente la realizzazione dei tratti rimanenti. I lavori iniziano quasi contemporaneamente per il lotto 1a e il lotto 2, partendo dalla zona centrale dell'asse centro, proseguendo poi con l'asse levante e parallelamente l'asse bisagno. L'inizio dei cantieri per l'asse di ponente, assegnato al lotto 1b opzionale, corrisponde con quelli dell'asse levante. Le lavorazioni del parcheggio di Campanule risultano indipendenti dai cantieri dei singoli assi.

Il periodo relativo a ciascun "cantiere" dei vari assi è rappresentato in maniera unitaria, non potendo rappresentare l'effettivo avanzamento del singolo cantiere stradale la cui tipologia e durata dipende da molti fattori, alcuni da definire in fase esecutiva.

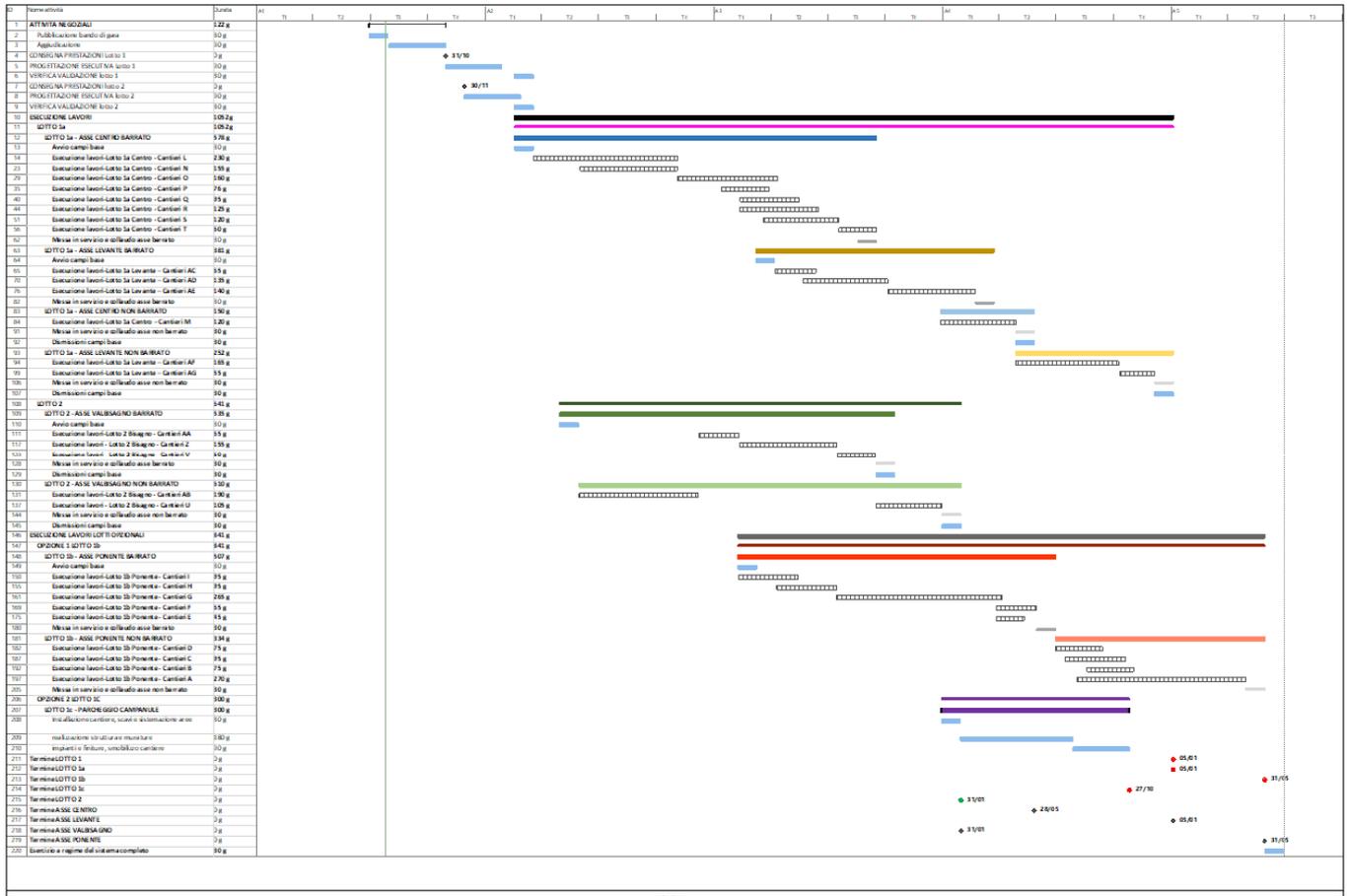
# PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FIOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)

## NOME DOCUMENTO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
E21D	02 D Z1	RH	CA000 001	I	34 di 44



Il cronoprogramma è illustrato in forma dettagliata nell'elaborato "E21D02DZDXCA0000001G", di cui si riporta qui nel seguito una versione sintetica.



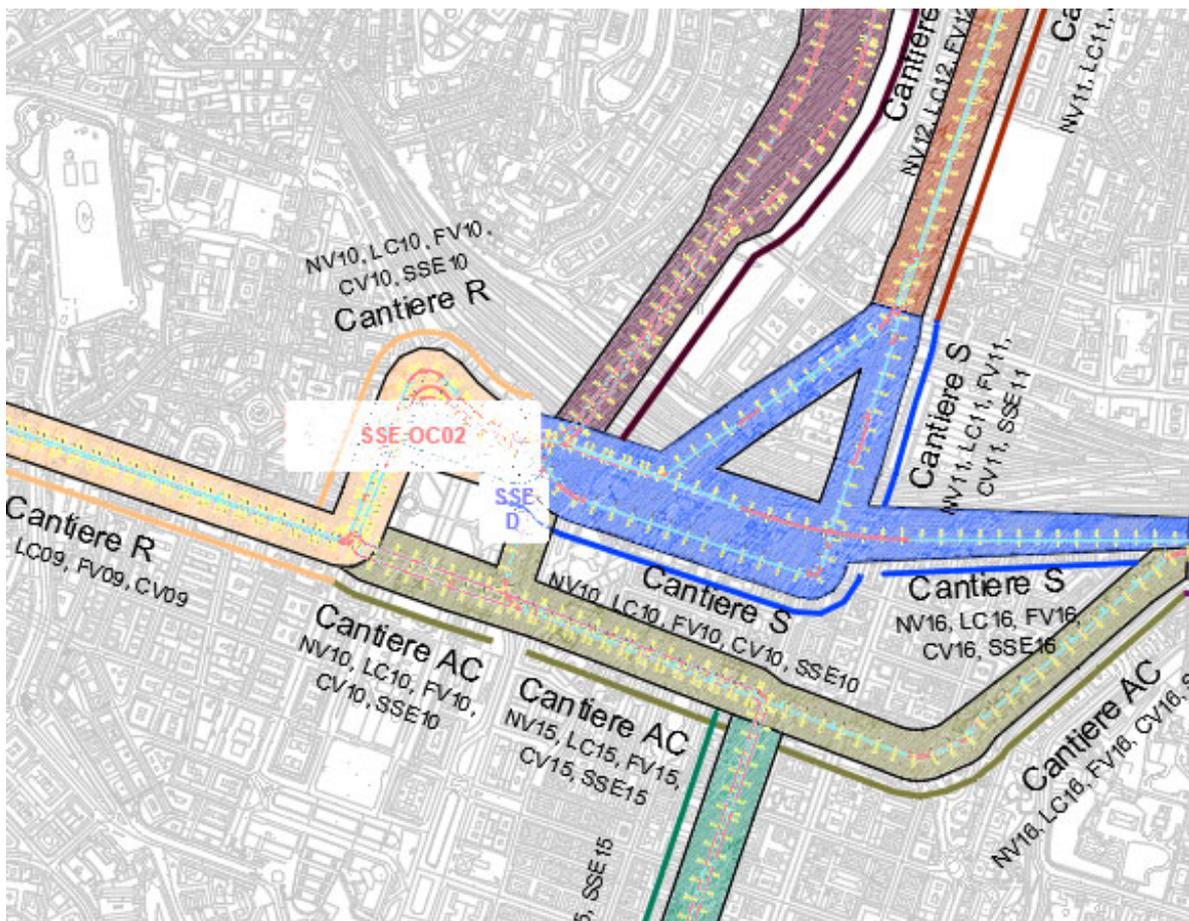
NOME DOCUMENTO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
E21D	02 D Z1	RH	CA000 001	I	35 di 44

Nell'elaborato specifico delle contemporaneità è illustrato l'avanzamento dei cantieri dall'inizio alla fine dei lavori con cadenza variabile da 3 a 6 mesi.

I cantieri dei 4 assi che si sovrappongono, come illustrato al paragrafo 1.3.4, sono stati considerati come unica lavorazione per minimizzare l'impatto nel tessuto urbano.

Nei nodi critici che sono oggetto di sovrapposizione di lavori degli assi, è stata studiata la cantierizzazione in modo da non avere impatti negativi sul tessuto urbano evitando le continue e ripetute manomissioni. In particolare, tra i nodi critici troviamo i cantieri R-S-AC in zona Brignole le cui lavorazioni sono state sovrapposte o messe in sequenza.



Esecuzione lavori-Lotto 1a Centro - Cantieri R

Esecuzione lavori-Lotto 1a Centro - Cantieri S

Esecuzione lavori-Lotto 1a Levante - Cantieri AC

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>					
<b>NOME DOCUMENTO</b>	COMMESSA E21D	LOTTO 02 D Z1	CODIFICA RH	DOCUMENTO CA000 001	REV. I	FOGLIO 36 di 44

## 2.1 FASI PRINCIPALI DEI CANTIERI STRADALI

Le lavorazioni dei cantieri stradali possono variare a seconda della tipologia dell'intervento da eseguire in quello specifico tratto viario, anche in funzione delle scelte esecutive.

In linea generale le lavorazioni possono essere:

- installazione del cantiere;
- spostamento sottoservizi interferenti;
- scavi e posizionamento basamenti pali e cavidotto;
- sistemazioni urbanistiche;
- ripristini pavimentazioni;
- impianti e collegamenti di linea.

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>					
<b>NOME DOCUMENTO</b>	COMMESSA E21D	LOTTO 02 D Z1	CODIFICA RH	DOCUMENTO CA000 001	REV. I	FOGLIO 37 di 44

### 3 ASPETTI AMBIENTALI LEGATI AL CANTIERE

Sono stati esaminati gli aspetti ambientali legati alla realizzazione dei cantieri e gli indirizzi e gli accorgimenti volti a garantire una corretta tutela dello stesso, con particolare riferimento ai seguenti aspetti:

- Gestione materiali di risulta;
- Trasporto dei materiali;
- Contenimento rumore e vibrazioni durante le fasi di cantiere;
- Gestione acque meteoriche in fase di cantiere.

#### 3.1 GESTIONE MATERIALI DI RISULTA

In conformità alla vigente normativa sui materiali di risulta (terre e rocce da scavo) e in seguito alle analisi chimiche effettuate sui campioni dei terreni che saranno oggetto di scavo nel presente cantiere, l'Appaltatore gestirà i materiali di risulta dagli scavi come segue:

- Conferimento presso Centro Autorizzato;
- Recupero Rifiuti;
- Reimpiego diretto nel medesimo sito di escavazione;
- Reimpiego come sottoprodotto presentando un "Piano di Utilizzo".

Nel caso in cui si preveda il conferimento a un Centro Autorizzato, sarà necessario:

- Individuare un Centro Autorizzato al recupero o smaltimento terre e rocce da scavo;
- Individuare l'eventuale deposito temporaneo presso il campo base di riferimento;
- Effettuare il trasporto con ditte iscritte all'Albo Gestori Ambientali;
- Emettere il formulario di identificazione per il trasporto;

Gli interventi previsti in progetto verranno realizzati utilizzando sia materiale proveniente dagli scavi, sia materiale selezionato proveniente da cave di prestito.

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>					
<b>NOME DOCUMENTO</b>	COMMESSA E21D	LOTTO 02 D Z1	CODIFICA RH	DOCUMENTO CA000 001	REV. I	FOGLIO 38 di 44

## 3.2 TRASPORTO DEI MATERIALI

Vengono qui individuate azioni di prevenzione, di tutela e di mitigazione a salvaguardia dei diversi sistemi presenti sul territorio (antropico, fisico, naturalistico) a seguito degli impatti generati dal trasporto dei materiali.

Si tratta di indirizzi e accorgimenti volti a garantire una corretta tutela dell'ambiente, dei quali il responsabile delle attività di trasporto dei materiali dovrà tener conto nelle scelte operative.

### 3.2.1 *DISTURBI INDOTTI DALLE ATTIVITÀ DI TRASPORTO DEI MATERIALI*

I principali effetti e disturbi indotti dal trasporto dei materiali possono riassumersi in tre fenomeni: la generazione di traffico indotto, le emissioni di inquinanti in atmosfera (polveri e gas combust) e le emissioni sonore e vibrazionali prodotte dai mezzi in transito.

Gli aspetti da considerare per definire le azioni di mitigazione degli impatti durante il trasporto dei materiali sono di diversa natura e contemplano:

- norme di sicurezza per il personale;
- verifica dello stato di manutenzione dei mezzi;
- verifiche interferenza con la viabilità;
- verifica esistenza di percorsi storici, siti archeologici, insediamenti ad elevata sensibilità;
- scelta delle alternative di percorrenza dei mezzi;
- verifica di contemporaneità con attività di altre opere/interventi;
- scelta degli orari di lavoro;
- regolamentazione e controllo del traffico;
- segnaletica di percorrenza dei mezzi di trasporto nei punti critici per il traffico;
- accorgimenti per limitare le emissioni acustiche;
- accorgimenti per limitare le emissioni di polveri;

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>					
<b>NOME DOCUMENTO</b>	COMMESSA E21D	LOTTO 02 D Z1	CODIFICA RH	DOCUMENTO CA000 001	REV. I	FOGLIO 39 di 44

- accorgimenti per limitare le dispersioni liquide inquinanti;

Gli accorgimenti di prevenzione e di mitigazione da prevedere per ridurre i disturbi indotti dalle attività di trasporto dei materiali sono:

### Mezzi di trasporto

- Verifica dello stato di manutenzione dei mezzi;
- Stato di usura delle gomme;
- Controllo fanaleria.

### Traffico e viabilità

- Individuazione delle interferenze con la viabilità locale;
- Verificare il flusso del traffico esistente;
- Verifica di interferenze con percorsi storici;
- Studio delle alternative di percorrenza;
- Previsione di adeguata segnaletica in punti critici (accesso al cantiere, vicinanza scuole, ospedali, centri abitati, attraversamenti pedonali, ecc.);
- Prevedere adeguato sistema di vigilanza a supporto della regolamentazione del traffico (vigili, segnaletica semaforica, ecc) in corrispondenza del cantiere;
- Verifica di eventuali lavori contemporanei che implicano l'utilizzo di stessi percorsi stradali;
- Prevedere il transito dei trasporti eccezionali durante le ore di minor traffico e con al scorta;

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>					
<b>NOME DOCUMENTO</b>	COMMESSA E21D	LOTTO 02 D Z1	CODIFICA RH	DOCUMENTO CA000 001	REV. I	FOGLIO 40 di 44

## Orari di lavoro

La movimentazione dei mezzi deve svolgersi principalmente nelle ore diurne, e deve tener conto della presenza di zone sensibili, quali scuole, ospedali, case di cura, ecc, astenendosi dal percorrere tali zone negli orari di ingresso/uscita dei suddetti edifici.

## Accorgimenti per limitare le emissioni acustiche

- Uso di macchinari omologati e con buona manutenzione;
- Studio della disposizione temporale delle attività;
- Scelta e stato degli pneumatici;
- Utilizzo di schermi acustici mobili.

## Accorgimenti per limitare le emissioni di polveri e di gas di scarico

- Uso di macchinari omologati e con buona manutenzione;
- Studio della disposizione temporale delle attività;
- Umidificare i cumuli di materiale quando necessario;
- Utilizzo di telonatura dei mezzi sui percorsi effettuati in autostrada;
- Spegnere i motori durante le soste prolungate in prossimità di zone abitate o di aree sensibili;
- Lavaggio gomme all'uscita del cantiere se c'è innesto su viabilità stradale asfaltata o pavimentata.

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>					
<b>NOME DOCUMENTO</b>	COMMESSA E21D	LOTTO 02 D Z1	CODIFICA RH	DOCUMENTO CA000 001	REV. I	FOGLIO 41 di 44

## Accorgimenti per limitare le dispersioni liquide inquinanti

- Uso di macchinari omologati e con buona manutenzione;
- Raccolta e adeguato conferimento allo smaltimento dei rifiuti generati dall'utilizzo dei mezzi (oli esausti, sversamenti accidentali di liquidi inquinanti, batterie, ecc.).

### 3.3 CONTENIMENTO DE RUMORE E DELLE VIBRAZIONI DURANTE LE FASI DI COSTRUZIONE

Le normali operazioni di lavoro nei cantieri e sul fronte di avanzamento della linea tranviaria possono generare problemi di interazione ed inquinamento dell'ambiente circostante.

Per far fronte ai problemi di rumore e vibrazione occorre:

- effettuare controlli preventivi e in corso d'opera;
- seguire regole di comportamento;
- attuare interventi di mitigazione.

#### 3.3.1 CONTROLLI PREVENTIVI IN CORSO D'OPERA

Per far fronte alle problematiche sopra riportate occorre eseguire dei controlli sia in fase preventiva che durante la fase costruttiva considerando le attività effettivamente svolte in cantiere.

Tali verifiche dovranno comprendere il controllo delle caratteristiche generali e dei dati di gestione nonché della struttura e delle attività svolte in fase costruttiva.

Tale controllo dovrà essere previsto anche per l'ambiente esterno ai cantieri e al fronte di lavoro attraverso il controllo della destinazione dei ricettori identificati come ricettori di attenzione.

Al fine di facilitare le suddette verifiche durante le attività di costruzione potranno essere predisposte delle apposite schede di controllo (check list) relativamente alle attività di cantiere e

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>					
<b>NOME DOCUMENTO</b>	COMMESSA E21D	LOTTO 02 D Z1	CODIFICA RH	DOCUMENTO CA000 001	REV. I	FOGLIO 42 di 44

al fronte di avanzamento. Queste dovranno contenere un elenco di dati/parametri da controllare durante le diverse fasi di realizzazione dell'opera.

La situazione ambientale è influenzata durante la fase di costruzione da numerosi parametri (numero e tipologia di mezzi, durata attività, risorse impiegate, ecc.). Queste schede dovranno tenerne conto individuando quelli più significativi da tenere sotto controllo per mantenere una visione completa e aggiornata della situazione ambientale nei dintorni delle aree di lavoro.

### 3.3.2 REGOLE DI COMPORTAMENTO

Nel seguito si suggeriscono alcune regole di buon comportamento che si potrebbero adottare al fine di ridurre l'emissione sonora e vibrazionale del cantiere:

- attrezzature e mezzi dovranno essere utilizzati secondo le istruzioni del costruttore; facendo attenzione a eliminare attriti attraverso operazioni di lubrificazione, sostituire i pezzi usurati e che lascino giochi, serrare le giunzioni, porre attenzione alla bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive, verificare la tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;
- evitare l'uso prolungato dei clacson;
- i materiali dovranno essere sollevati e non trascinati, appoggiati e non lasciati cadere da altezze eccessive;
- evitare frenate ed accelerazioni brusche;
- evitare di scaricare e caricare materiali pesanti in maniera violenta;
- per i mezzi di trasporto, cambiare le marce in corrispondenza del numero corretto dei giri del motore;
- osservare gli articoli contenuti nel "Nuovo Codice della Strada" che dettano norme comportamentali generali da rispettare durante la circolazione e che potrebbero costituire un ulteriore riferimento;

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>					
<b>NOME DOCUMENTO</b>	COMMESSA E21D	LOTTO 02 D Z1	CODIFICA RH	DOCUMENTO CA000 001	REV. I	FOGLIO 43 di 44

- in particolare, gli artt. 155 – “Limitazione dei rumori” e 156 – “Uso dei dispositivi di segnalazione acustica”.

### 3.3.3 INTERVENTI DI MITIGAZIONE RUMORE E VIBRAZIONE

Qualora il rispetto delle regole di comportamento e gli accorgimenti sopra elencati non riuscissero a far rientrare i valori di rumore e vibrazione, provocate dalle lavorazioni in essere sul confine del cantiere, all’ interno dei limiti prestabiliti:

- occorrerà sostituire la recinzione di cantiere con una adeguata del tipo fonoassorbente tipo B (per limitare il rumore prodotto);
- interrompere le attività maggiormente impattanti e eseguire le stesse in orari più consoni e non contemporaneamente;
- trovare mezzi e metodologie differenti per eseguire le stesse lavorazioni in modo da impattare meno sull’ambiente circostante.

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>					
<b>NOME DOCUMENTO</b>	COMMESSA E21D	LOTTO 02 D Z1	CODIFICA RH	DOCUMENTO CA000 001	REV. I	FOGLIO 44 di 44

### 3.4 GESTIONE ACQUE METEORICHE IN FASE DI CANTIERE

Al fine di descrivere le principali metodologie di risoluzione dello smaltimento delle acque meteoriche in fase di cantiere, si possono distinguere 2 categorie di cantieri:

1. cantieri di linea;
2. cantieri fissi di grandi dimensioni (Parcheggio di Nervi).

#### 3.4.1 CANTIERI DI LINEA

Le aree di cantiere predisposte lungo la viabilità esistente per la realizzazione della linea tranviaria, come desumibile dagli elaborati planimetrici e tipologici di cantierizzazione, sono generalmente realizzate per tratte brevi senza interessare l'intera larghezza della sede stradale in un'unica fase, ma suddividendo l'occupazione della sede in più sottofasi anche al fine di garantire la circolazione degli autoveicoli lungo le direttrici di traffico.

Durante le fasi di scavo per la realizzazione dei cavidotti sarà effettuata una distinzione delle acque tra interne (afferenti alle aree di scavo) ed esterne (afferenti alle aree pavimentate). Le acque interne verranno raccolte e recapitate con allacci provvisori (preventivamente autorizzati dall'Ente Gestore delle fognature) nel sistema fognario, mentre le acque esterne saranno direttamente recapitate nel sistema di drenaggio stradale esistente e/o di progetto (a seconda delle diverse fasi di cantierizzazione interessate).

#### 3.4.2 CANTIERI FISSI DI GRANDI DIMENSIONI (PARCHEGGIO)

Per tali aree dovrà essere previsto un sistema di drenaggio delle acque meteoriche dilavanti di cantiere in fase di progettazione esecutiva che tenga conto delle diverse fasi di cantiere e dello stato dei luoghi finale.