



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
delle Infrastrutture
e dei Trasporti



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA

Finanziato dal Unione Europea dell'iniziativa NextGenerationEU
Misura M2C2 - 4.2 Sviluppo trasporto rapido di Massa

CUP B31E20000230001

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



TECHNITAL

DEPOSITO STAGLIENO - OFFICINA PARCHEGGIO
RELAZIONE DI CANTIERIZZAZIONE

SCALA :

-

IL PROGETTISTA RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE
Dott. Ing. Alessandro Peresso

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
E 2 1 D	0 0	D	Z 1	R H	C A 0 0 0 0	0 0 2	A

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione a seguito CdS	TECHNITAL	06/2023	S. Noto	06/2023	M. Marinelli	06/2023	A. Peresso Giugno 2023



	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
NOME DOCUMENTO	<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>00 D Z1</td> <td>DX</td> <td>CA000 002</td> <td>A</td> <td>2 di 22</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z1	DX	CA000 002	A	2 di 22
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z1	DX	CA000 002	A	2 di 22								

INDICE

PREMESSA.....	3
1 ORGANIZZAZIONE CANTIERE.....	4
1.1 CRITERI GENERALI.....	4
1.2 CANTIERE RIMESSA.....	5
1.3 TIPOLOGIA DI RECINZIONI.....	9
2 CRONOPROGRAMMA E CONTEMPORANEITÀ	12
3 ASPETTI AMBIENTALI LEGATI AL CANTIERE	15
3.1 GESTIONE MATERIALI DI RISULTA	15
3.2 TRASPORTO DEI MATERIALI.....	16
3.2.1 <i>DISTURBI INDOTTI DALLE ATTIVITÀ DI TRASPORTO DEI MATERIALI</i>	16
3.2.2 <i>CONTENIMENTO DE RUMORE E DELLE VIBRAZIONI DURANTE LE FASI DI COSTRUZIONE</i>	19
3.2.3 <i>CONTROLLI PREVENTIVI IN CORSO D'OPERA</i>	19
3.2.4 <i>REGOLE DI COMPORTAMENTO</i>	20
3.2.5 <i>INTERVENTI DI MITIGAZIONE RUMORE E VIBRAZIONE</i>	21
3.3 GESTIONE ACQUE METEORICHE IN FASE DI CANTIERE.....	21

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)					
NOME DOCUMENTO	COMMESSA E21D	LOTTO 00 D Z1	CODIFICA DX	DOCUMENTO CA000 002	REV. A	FOGLIO 3 di 22

PREMESSA

Lo studio della cantierizzazione presentato fa parte del progetto complessivo “sistema degli assi di forza per il trasporto pubblico locale (rete filoviaria e strutture connesse)” da cui sono state estratte le informazioni relative al deposito di Staglieno, oggetto del primo stralcio.

Lo studio, quindi 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.

Si è proceduto analizzando attentamente tutte le condizioni puntuali che potranno incontrarsi 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.

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)					
NOME DOCUMENTO	COMMESSA E21D	LOTTO 00 D Z1	CODIFICA DX	DOCUMENTO CA000 002	REV. A	FOGLIO 4 di 22

1 ORGANIZZAZIONE CANTIERE

1.1 CRITERI GENERALI

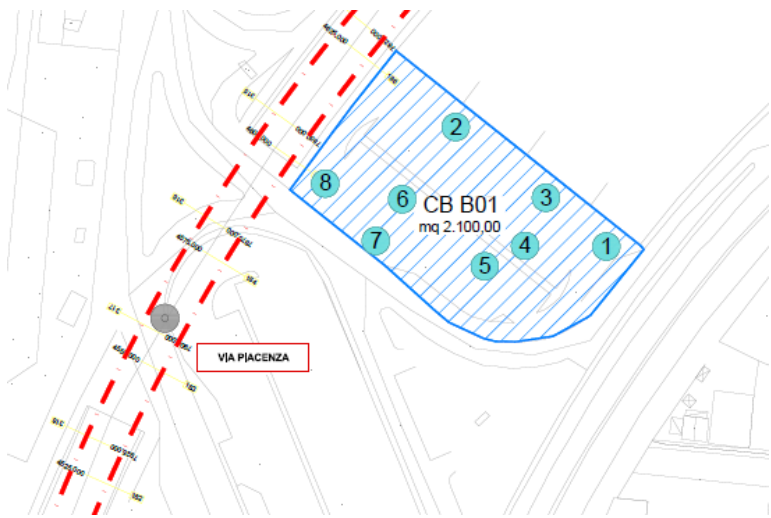
I criteri generali adottati per lo sviluppo della cantierizzazione hanno tenuto conto dei numerosi vincoli esistenti sul territorio genovese. In particolare:

- la situazione del traffico cittadino 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 difficoltà a reperire aree di cantiere per la logistica, vista la particolare conformazione orografica della Città di Genova.

È stato ipotizzato un campo base denominato B01 che presenta alcune limitazioni, come meglio illustrato nel seguito. Su tale campo, infatti, non possono essere sistemati i prefabbricati che comportano la presenza prolungata del personale, quali gli uffici, gli spogliatoi e la mensa. La Società Appaltante nelle fasi successive di progettazione dovrà pertanto individuare altre aree adeguate alle funzioni sopra citate, in relazione alle disponibilità dell'amministrazione all'atto dell'esecuzione dei lavori e delle scelte ed esigenze dell'impresa appaltatrice.

Nel seguito si riporta la planimetria del campo base B01, la cui localizzazione in ogni caso dovrà essere verificata e confermata in fase di redazione progettuale esecutiva, per la possibilità che, nel frattempo, muti la disponibilità dell'area in funzione di differenti esigenze dell'amministrazione o di altri cantieri in corso di avvio.

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)					
NOME DOCUMENTO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	E21D	00 D Z1	DX	CA000 002	A	5 di 22

Denominazione	Superficie (m ²)	
CB B01 Campo base Genova Est	2.100	

1.2 CANTIERE RIMESSA

Il cantiere, relativo agli interventi da eseguire sulla rimessa esistente di Staglieno, è illustrato negli elaborati grafici corrispondenti.

Sugli edifici esistenti, i cantieri risultano complessi a causa degli spazi ridotti e degli scarsi margini sul perimetro. Inoltre, non è stato individuato un vero e proprio campo base da destinare al deposito dei materiali in approvvigionamento e degli elementi prefabbricati per la costruzione degli edifici. Per la rimessa di Staglieno, l'utilizzo degli spazi interni nel sedime dell'attuale rimessa, che sarà demolita, non sarà possibile per l'intera durata dell'intervento.

Come meglio descritto nel seguito, infatti, si prevede che la costruzione della nuova rimessa inizi da nord e proceda "in serie" verso sud: ciò significa che le zone oggetto di demolizione potranno in parte essere utilizzate anche per lo stoccaggio degli elementi prefabbricati dei moduli da costruire, ma non per l'intera sequenza costruttiva.

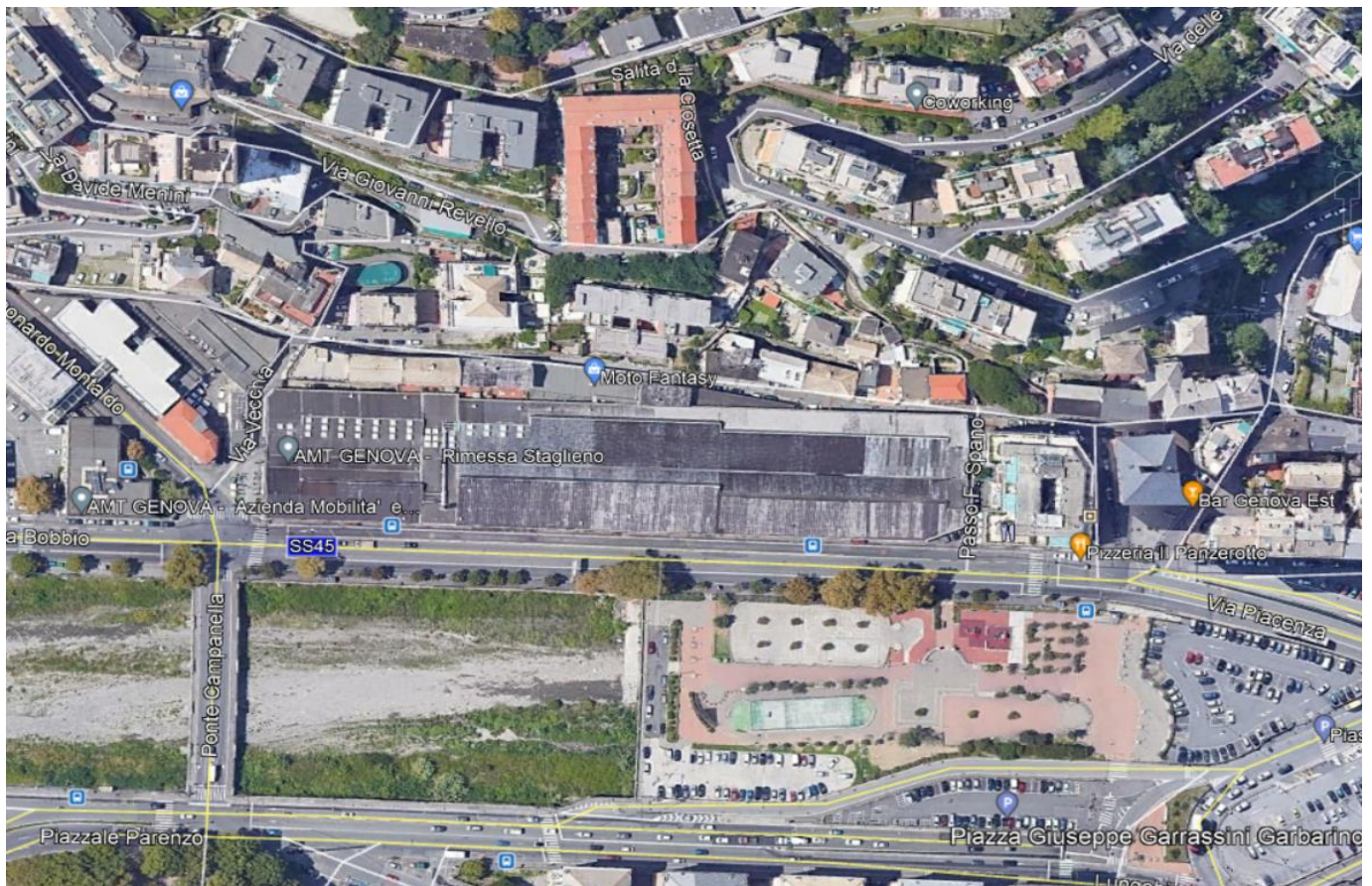
Bisognerà, inoltre, tenere conto che la costruzione della nuova rimessa di Staglieno, previa demolizione di quella esistente, comporterà un consistente traffico di mezzi pesanti, sia per il trasporto dei materiali di risulta sia per l'approvvigionamento di quelli necessari alla costruzione. Poiché il campo base B01 è stato ipotizzato nella posizione indicata espressamente con la

NOME DOCUMENTO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
E21D	00 D Z1	DX	CA000 002	A	6 di 22

finalità di rappresentare un polmone per l'intervento della rimessa di Staglieno, si renderà assolutamente necessario in fase esecutiva individuare un campo vero base di dimensioni e caratteristiche adeguate all'esecuzione dei lavori. Particolare attenzione, inoltre, dovrà essere posta per tutte le attività da eseguire sul perimetro delle aree di intervento, visti gli spazi alquanto limitati.

La rimessa di Staglieno è esistente ed è sita in Via Vecchia 3R, lungo la Valbisagno. Il progetto prevede l'integrale demolizione e la ricostruzione con sopraelevazione.



La demolizione e ricostruzione della rimessa di Staglieno presenta le seguenti criticità:

- grandi quantità di materiale da movimentare, sia in demolizione che in costruzione;
- mancanza pressoché totale di spazi esterni su tutti i fronti di perimetro;

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)					
NOME DOCUMENTO	COMMESSA E21D	LOTTO 00 D Z1	CODIFICA DX	DOCUMENTO CA000 002	REV. A	FOGLIO 7 di 22

- montaggio di elementi prefabbricati di grandi dimensioni su più livelli, che obbliga ad un avanzamento in serie per campate, da nord verso sud;
- mancanza di un campo base per lo stoccaggio degli elementi prefabbricati e dei materiali, situazione che comporta in particolare per la fase di costruzione finale, l'approvvigionamento in continuo ed in sequenza ai piedi dell'edificio degli elementi prefabbricati.

Si prevede un periodo complessivo di 983 gg., considerando le attività propedeutiche e le attività destinate alla costruzione.

Come illustrato nell'elaborato grafico, si prevedono le seguenti fasi esecutive, in parte sovrapposte come indicato nel cronoprogramma:

FASE 1: costruzione del Modulo 1 per una durata complessiva di 273 gg.

La fase prevede la costruzione della rampa elicoidale e del fabbricato per gli allineamenti dal n.13 al n.18.

Sono previste innanzitutto le demolizioni dell'edificio esistente per il tratto corrispondente agli allineamenti del nuovo edificio dal n.6 al n.18.

In tal modo si potrà procedere alla costruzione dell'intero modulo 1 (allineamenti 13-18), su tutti i livelli previsti a progetto, utilizzando nel contempo l'area relativa ai picchetti 6-13 quale area di cantiere per lo stoccaggio e la movimentazione degli elementi prefabbricati. In quest'area è stata anche ipotizzata una possibile posizione di gru a torre per la costruzione della palazzina servizi, oggetto della successiva fase 2.

Il modulo 1 (come anche i successivi moduli 2 e 3) sarà realizzato secondo le fasi riportate nel cronoprogramma, a partire dalla realizzazione delle fondazioni con pali di grande diametro, a seguire col solaio del piano terra, con la successiva realizzazione in opera degli elementi strutturali verticali e dei relativi elementi orizzontali, per chiudere con le tamponature, gli impianti e le finiture.

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)					
NOME DOCUMENTO	COMMESSA E21D	LOTTO 00 D Z1	CODIFICA DX	DOCUMENTO CA000 002	REV. A	FOGLIO 8 di 22

FASE 2: costruzione della Palazzina Servizi 1 per una durata complessiva di 220 gg.

La fase prevede innanzitutto la demolizione dell'edificio esistente in corrispondenza degli allineamenti dal n. 1 al n.6, e la successiva demolizione dei fabbricati presenti lungo Via Vecchia. Quindi seguiranno tutte le fasi necessarie alla costruzione in struttura prefabbricata della Palazzina Servizi, secondo le lavorazioni riportate nel cronoprogramma.

Per la costruzione in prefabbricato della Palazzina, sono state ipotizzate due posizioni di gru a torre, necessaria alla movimentazione e posa degli elementi prefabbricati, escludendo l'utilizzo di spazi su Via Vecchia, peraltro molto ridotti.

FASE 3: costruzione del Modulo 2 per una durata complessiva di 322 gg.

La fase prevede tutte le lavorazioni necessarie alla costruzione del fabbricato tra gli allineamenti 6 e 13, secondo quanto indicato nel cronoprogramma.

La sequenza e la metodologia saranno le medesime previste per il Modulo 1 – Fase 1

L'area demolita e destinata alla successiva costruzione del modulo 3 (allineamenti 1-6) sarà utilizzata quale area di cantiere per questa fase.

FASE 4: costruzione del Modulo 3 per una durata complessiva di 289 gg.

La fase prevede tutte le lavorazioni necessarie alla costruzione del fabbricato tra gli allineamenti 1 e 6, secondo quanto indicato nel cronoprogramma.

Diversamente dalle fasi precedenti, questa non ha aree di cantiere disponibili se non quelle del sedime del nuovo edificio da costruire e quelle esterne verso l'imbocco di Via Montaldo, rese libere dalla demolizione del fabbricato esistente. Si ritiene comunque che le aree possano non essere sufficienti e ancor più per questa fase si renderà necessaria l'individuazione di un campo base esterno.

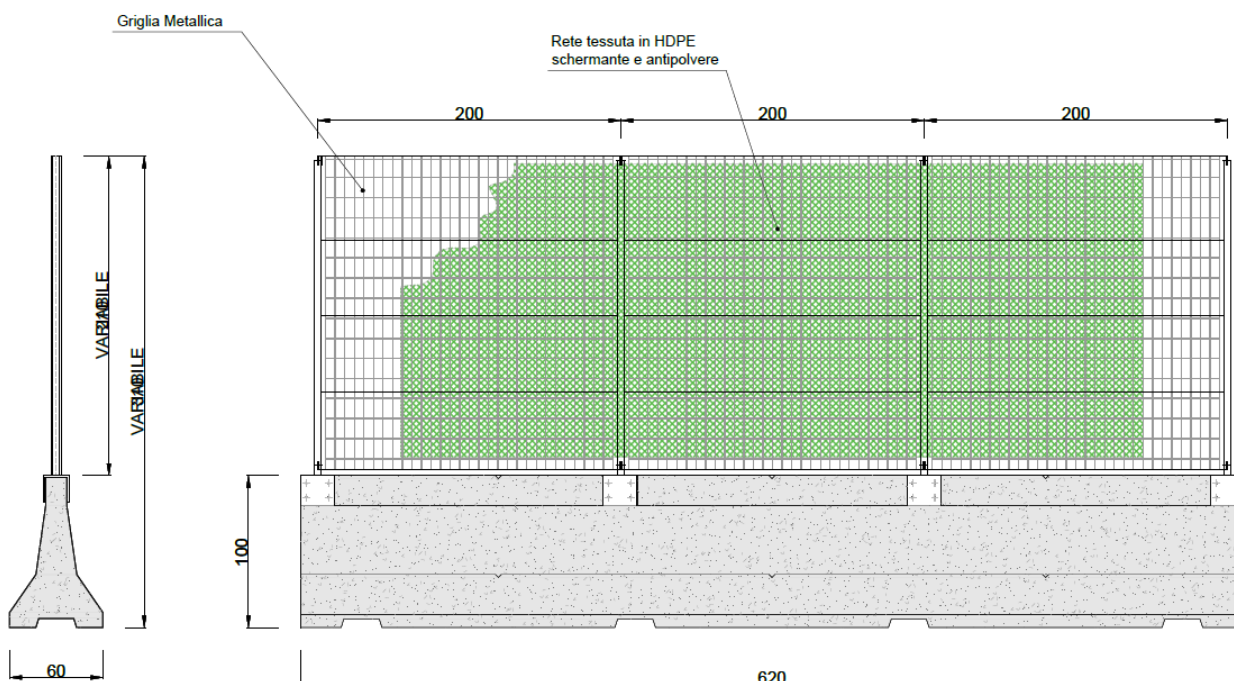
Per tutte le fasi lavorative si prevede l'occupazione di una corsia stradale su Via Bobbio, quella attualmente dedicata al trasporto pubblico.

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
NOME DOCUMENTO	<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>00 D Z1</td> <td>DX</td> <td>CA000 002</td> <td>A</td> <td>9 di 22</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z1	DX	CA000 002	A	9 di 22
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z1	DX	CA000 002	A	9 di 22								

1.3 TIPOLOGIA DI RECINZIONI

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

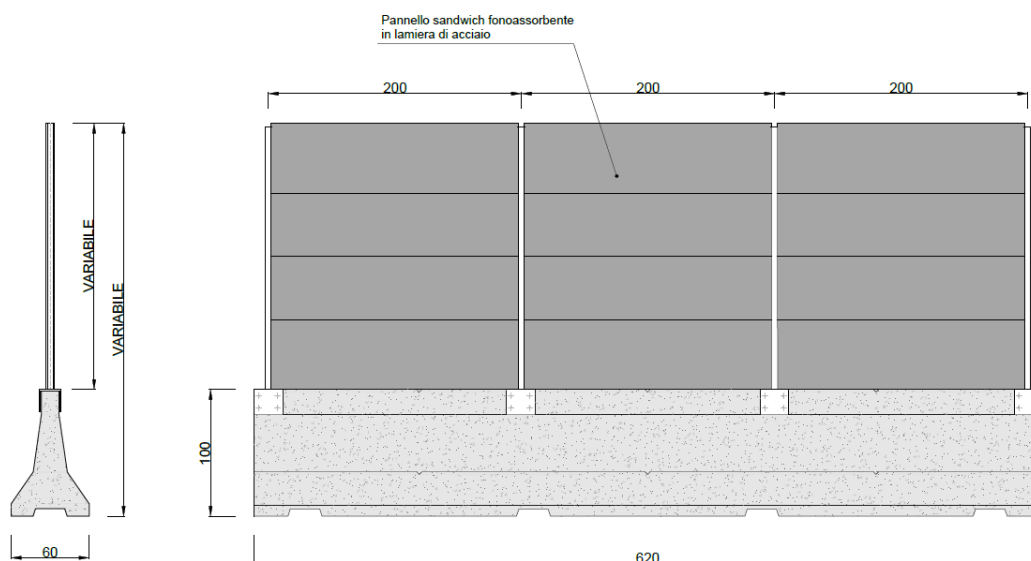
Tipo A: recinzione costituita da pannelli di griglia metallica tipo “orso grill” montata su New-Jersey in c.c.a. prefabbricati collegati fra di loro ed ancorati al suolo. Tale recinzione delimita il cantiere nei tratti in cui lo stesso si sviluppi lungo ad una strada con traffico veicolare durante le 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.



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

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
NOME DOCUMENTO	<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>00 D Z1</td> <td>DX</td> <td>CA000 002</td> <td>A</td> <td>10 di 22</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z1	DX	CA000 002	A	10 di 22
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z1	DX	CA000 002	A	10 di 22								

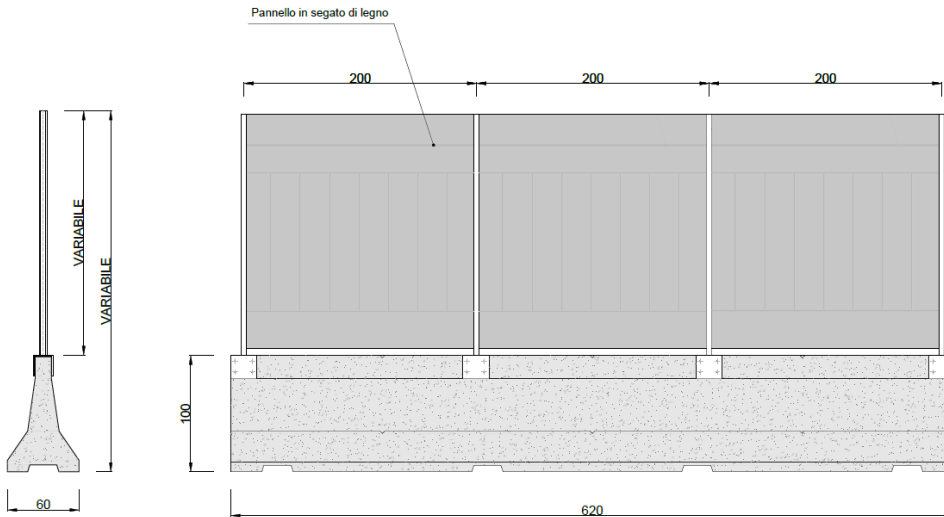
dovute ad agenti atmosferici. Questa recinzione, di altezza variabile a seconda delle necessità di abbattimento del rumore, potrà essere montata su New-Jersey in c.a. prefabbricati collegati fra di loro ed ancorati al suolo, a seconda che il cantiere si sviluppi lungo ad una strada con traffico veicolare o in alternativa con traffico pedonale.



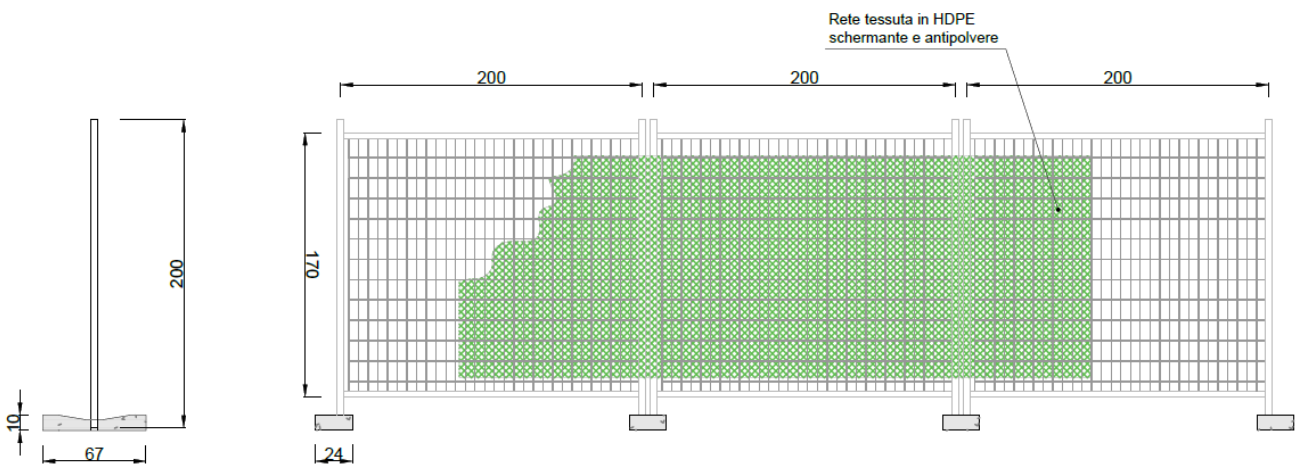
Tipo C recinzione costituita da pannelli in legno montati su New-Jersey in c.a. prefabbricati collegati fra di loro ed ancorati al suolo. Recinzione da utilizzare per la delimitazione di aree logistiche e stoccaggi materiali nel quale si richieda un minimo contenimento del rumore.

NOME DOCUMENTO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
E21D	00 D Z1	DX	CA000 002	A	11 di 22



- 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.



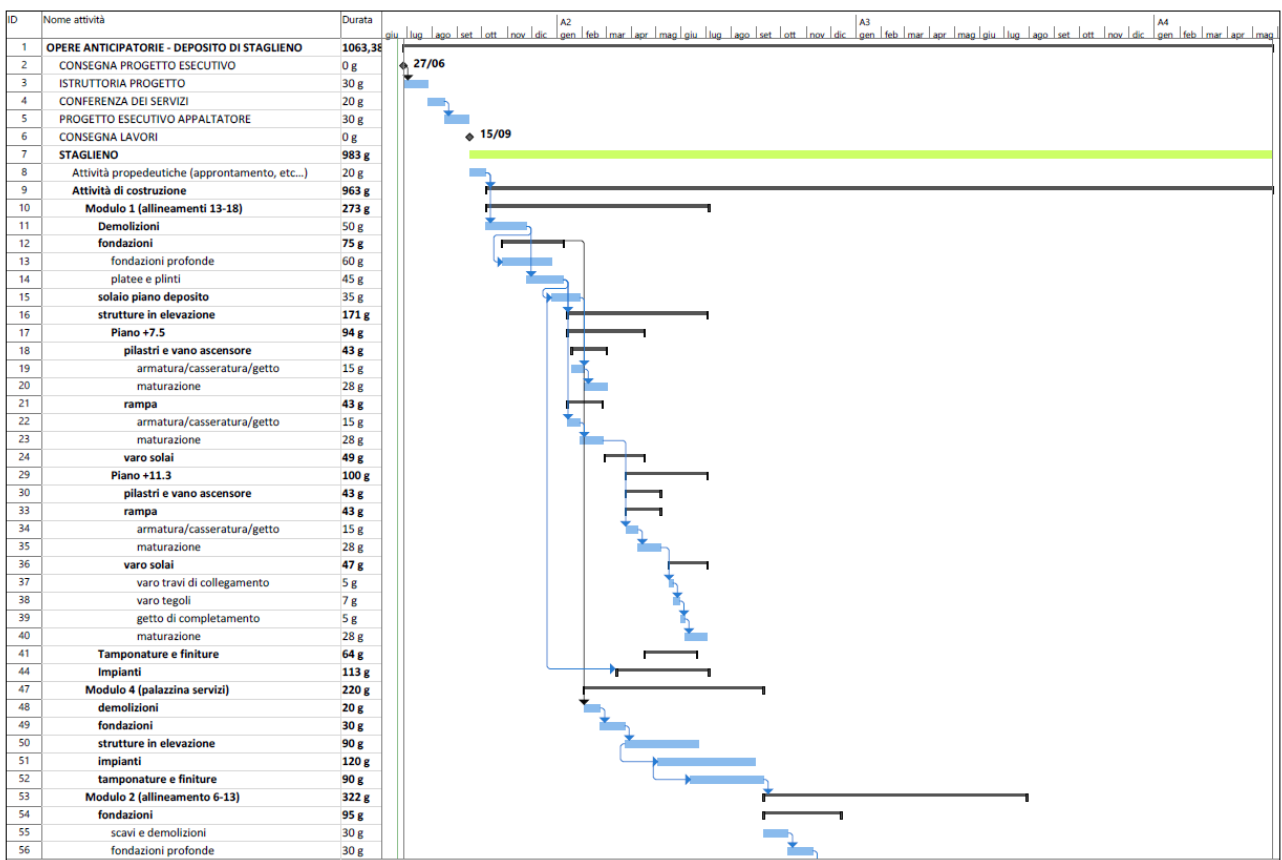
NOME DOCUMENTO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
E21D	00 D Z1	DX	CA000 002	A	12 di 22

2 CRONOPROGRAMMA E CONTEMPORANEITÀ

Il programma dei lavori è illustrato nell'elaborato corrispondente.

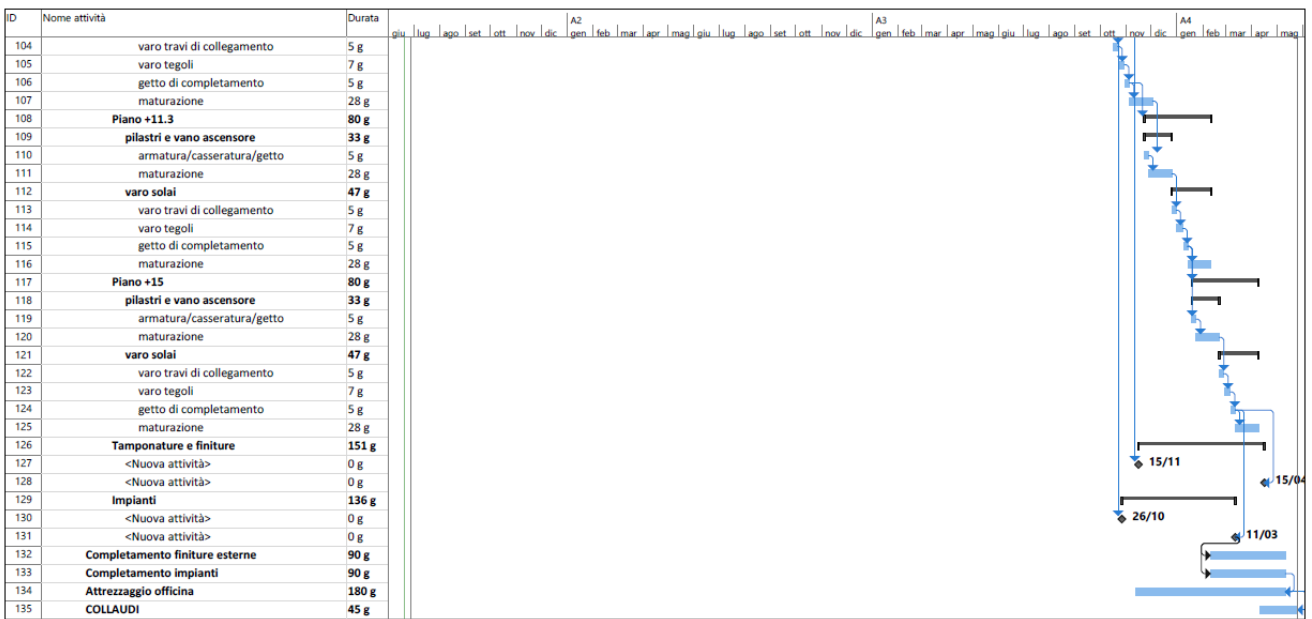
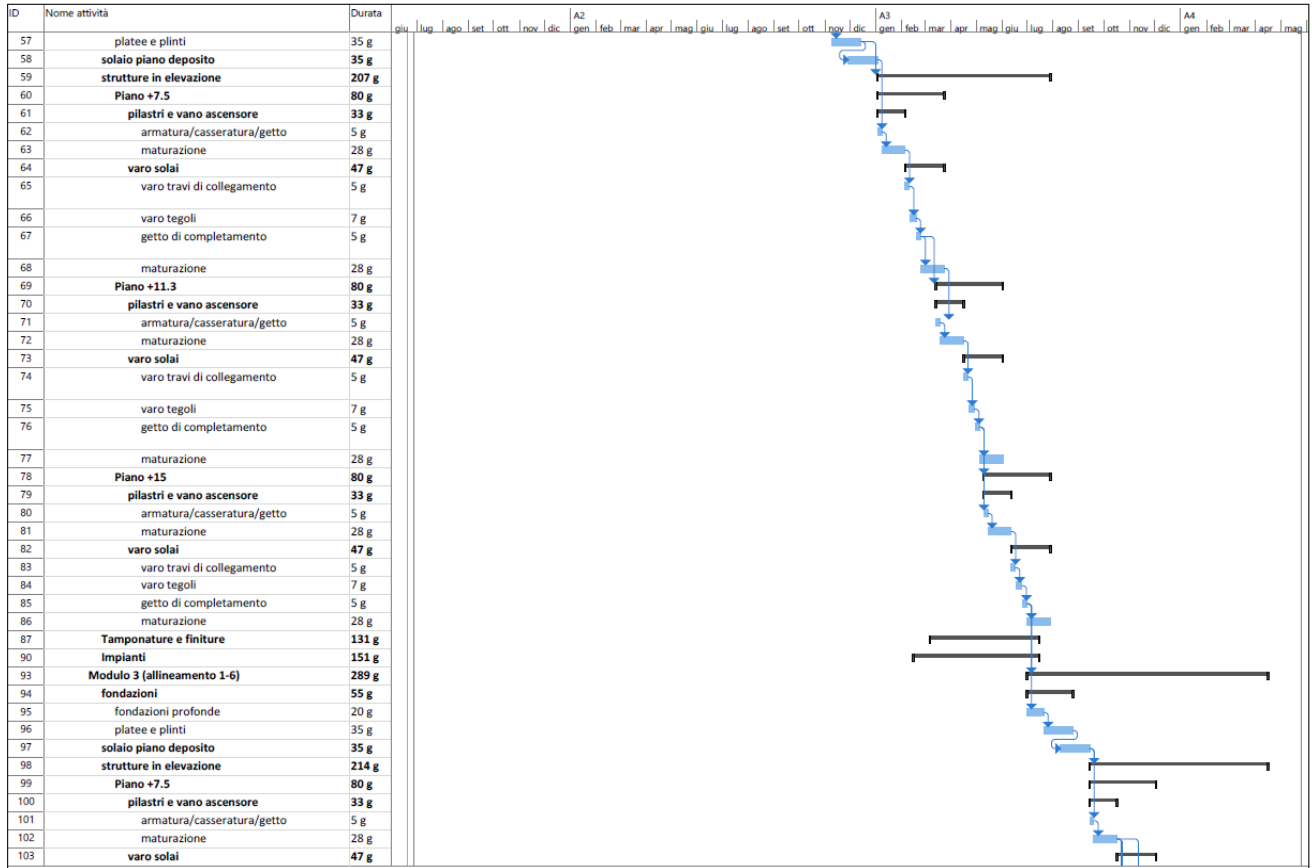
Il programma dei lavori è stato impostato, prevedendo la realizzazione della rimessa di Staglieno in circa 33 mesi.



**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	00 D Z1	DX	CA000 002	A	13 di 22



	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)					
NOME DOCUMENTO	COMMESSA E21D	LOTTO 00 D Z1	CODIFICA DX	DOCUMENTO CA000 002	REV. A	FOGLIO 14 di 22

Il programma lavori è suddiviso in 4 fasi parzialmente sovrapponibili, in particolare:

Nella fase 1 si demoliscono le parti relative ai futuri moduli 1 e 2 ma si ricostruisce solo il mod.1, l'area restante serve da cantiere.

Nella fase 2 si demolisce la parte corrispondente al modulo 3 e si costruisce la palazzina servizi. Questo permette di lavorare dal fronte lato nuovo magazzino.

Nella fase 3 viene costruito il modulo 2

Nella fase 4 viene costruito il modulo 3.

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)					
NOME DOCUMENTO	COMMESSA E21D	LOTTO 00 D Z1	CODIFICA DX	DOCUMENTO CA000 002	REV. A	FOGLIO 15 di 22

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;

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)					
NOME DOCUMENTO	COMMESSA E21D	LOTTO 00 D Z1	CODIFICA DX	DOCUMENTO CA000 002	REV. A	FOGLIO 16 di 22

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

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;

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)					
NOME DOCUMENTO	COMMESSA E21D	LOTTO 00 D Z1	CODIFICA DX	DOCUMENTO CA000 002	REV. A	FOGLIO 17 di 22

- 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;
- 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;

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)					
NOME DOCUMENTO	COMMESSA E21D	LOTTO 00 D Z1	CODIFICA DX	DOCUMENTO CA000 002	REV. A	FOGLIO 18 di 22

- 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;

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 dei 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;
- Spegnerne i motori durante le soste prolungate in prossimità di zone abitate o di aree sensibili;

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
NOME DOCUMENTO	<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>00 D Z1</td> <td>DX</td> <td>CA000 002</td> <td>A</td> <td>19 di 22</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z1	DX	CA000 002	A	19 di 22
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z1	DX	CA000 002	A	19 di 22								

- Lavaggio gomme all'uscita del cantiere se c'è innesto su viabilità stradale asfaltata o pavimentata.

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.).

3.2.2 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.

3.2.3 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.

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)					
NOME DOCUMENTO	COMMESSA E21D	LOTTO 00 D Z1	CODIFICA DX	DOCUMENTO CA000 002	REV. A	FOGLIO 20 di 22

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 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.

3.2.4 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;

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)					
NOME DOCUMENTO	COMMESSA E21D	LOTTO 00 D Z1	CODIFICA DX	DOCUMENTO CA000 002	REV. A	FOGLIO 21 di 22

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

3.2.5 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.

3.3 GESTIONE ACQUE METEORICHE IN FASE DI CANTIERE

Per le aree delle rimesse 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. In particolare, si prevederà di realizzare nelle prime fasi di cantiere i sistemi di gestione delle acque definitivi (vasche di laminazione e impianti di trattamento) e di utilizzarli per le acque meteoriche di cantiere. Nella fase di progettazione esecutiva dovrà essere verificata la necessità di affiancare, per alcune fasi di cantiere nelle

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)					
NOME DOCUMENTO	COMMESSA E21D	LOTTO 00 D Z1	CODIFICA DX	DOCUMENTO CA000 002	REV. A	FOGLIO 22 di 22

suddette aree, ai sistemi definitivi degli impianti provvisori posti in parallelo ai primi al fine di garantire il trattamento delle eventuali portate in eccedenza.

Il sistema provvisorio che dovrà essere previsto per il trattamento delle acque di Prima Pioggia sarà articolato secondo i successivi stadi depurativi:

- 1) Partizione mediante un pozzetto scolmatore delle acque di prima pioggia da quelle di seconda pioggia escludendo queste ultime dalla vasca di accumulo prima pioggia;
- 2) Accumulo dei volumi idrici di prima pioggia e sedimentazione dei solidi sedimentabili;
- 3) Regolazione della portata in uscita dalla vasca di prima pioggia, Q_{media} scaricata 8 l/s;
- 4) Disoleazione degli Idrocarburi totali e degli oli non emulsionati.

A valle del trattamento sarà prevista una vasca di accumulo delle acque di prima pioggia depurate in uscita dall'impianto e delle acque di seconda pioggia immesse direttamente tramite by-pass del pozzetto scolmatore a monte dell'impianto. Tale vasca sarà munita di un impianto di sollevamento per controllare che la portata in uscita rispetti i limiti imposti dalla normativa. È previsto inoltre un pozzetto di campionamento prima dell'immissione delle acque nel canale, per permettere un costante monitoraggio dei parametri chimicofisici della portata.