

PROGETTO DEFINITIVO

CUP: H91J12000770005

CIG: 9524700F13



CANTIERIZZAZIONE CANTIERIZZAZIONE ELABORATI GENERALI Relazione di cantierizzazione

STAZIONE APPALTANTE - COMUNE DI FIRENZE		
DIRETTORE DEL SETTORE Ing. Michele Priore	DIRIGENTE E RUP Ing. Giacomo Bioli Pini	DEC Ing. Andrea Adinolfi

APPALTATORE	GRUPPO DI PROGETTAZIONE	
MANDATARIA 	MANDATARIA 	
MANDANTI   	MANDANTI       	
	Responsabile Integrazione Prestazioni Specialistiche  Ing. Filippo Busola	Progettista  Ing. Paolo Borghetti

Commessa				Fase	Origine	Ambito		Disciplina		Attività		Parte d'opera			Tipologia		Progressivo		Rev.	Scala
F	L	4	2	D	S	C	A	C	A	0	0	C	A	N	R	T	0	1	D	
																				-

REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE	SOCIETÀ	REDATTO	VISTO	APPROVATO
REV A	03/2024	PRIMA EMISSIONE	SDA Progetti	P. Vergaglia	P. Vergaglia	P. Borghetti
REV B	06/2024	REVISIONE PER PROCEDURA PAU	SDA Progetti	P. Vergaglia	P. Vergaglia	P. Borghetti
REV C	09/2024	REVISIONE PER PROCEDURA PAU	SDA Progetti	P. Vergaglia	P. Vergaglia	P. Borghetti
REV D	12/2024	REVISIONE PER CDS	SDA Progetti	P. Vergaglia	P. Vergaglia	P. Borghetti

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE
ELABORATI GENERALI

Relazione di Cantierizzazione

Dicembre 2024

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

Sommario

1	PREMESSA	1
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
2.1	<i>LINEE GUIDA AI FINI DELLA PROTEZIONE AMBIENTALE DEI CANTIERI</i>	3
2.2	<i>IMPATTO ACUSTICO</i>	3
2.3	<i>EMISSIONI IN ATMOSFERA</i>	3
2.4	<i>TUTELA DELLE RISORSE IDRICHE E DEL SUOLO</i>	3
2.5	<i>TERRE E ROCCE DA SCAVO</i>	3
3	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO DA REALIZZARE	4
4	ORGANIZZAZIONE DEI CANTIERI	8
4.1	<i>ASPETTI GENERALI</i>	8
4.2	<i>MACROCANTIERI</i>	10
4.3	<i>CANTIERI</i>	13
4.4	<i>SVILUPPO DELLE LAVORAZIONI E FASI DI CANTIERE</i>	19
4.4.1	<i>CANTIERE A1 – VIA LAZIO</i>	19
a)	Descrizione del cantiere.....	19
b)	Impatti sul traffico.....	20
c)	Tempistiche e fasi realizzative	20
d)	Accessi area di cantiere.....	21
4.4.2	<i>CANTIERE A2 – VIA LAZIO</i>	21
a)	Descrizione del cantiere.....	21
b)	Impatti sul traffico.....	21
c)	Tempistiche e fasi realizzative	21
d)	Accessi area di cantiere.....	22
4.4.3	<i>CANTIERE A3 – VIA LAZIO – VIA S. DONNINO</i>	22
a)	Descrizione del cantiere.....	22
b)	Impatti sul traffico.....	22
c)	Tempistiche e fasi realizzative	23
d)	Accessi area di cantiere.....	24
4.4.4	<i>CANTIERE B1 – VIA CAMPANIA</i>	25
a)	Descrizione del cantiere.....	25
b)	Impatti sul traffico.....	25

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

c)	Tempistiche e fasi realizzative	25
d)	Accessi area di cantiere.....	27
4.4.5	CANTIERE B2 – VIA ABRUZZI	28
a)	Descrizione del cantiere.....	28
b)	Impatti sul traffico.....	28
c)	Tempistiche e fasi realizzative	28
d)	Accessi area di cantiere.....	30
4.4.6	CANTIERE C1	31
a)	Descrizione del cantiere.....	31
b)	Impatti sul traffico.....	31
c)	Tempistiche e fasi realizzative	31
d)	Accessi area di cantiere.....	32
4.4.7	CANTIERE C2	33
a)	Descrizione del cantiere.....	33
b)	Impatti sul traffico.....	33
c)	Tempistiche e fasi realizzative	33
d)	Accessi area di cantiere.....	35
4.4.8	CANTIERE D1	36
a)	Descrizione del cantiere.....	36
b)	Impatti sul traffico.....	36
c)	Tempistiche e fasi realizzative	36
d)	Accessi area di cantiere.....	38
4.4.9	CANTIERE D2	38
a)	Descrizione del cantiere.....	38
b)	Impatti sul traffico.....	39
c)	Tempistiche e fasi realizzative	39
d)	Accessi area di cantiere.....	42
4.4.10	CANTIERE D3	42
a)	Descrizione del cantiere.....	42
b)	Impatti sul traffico.....	43
c)	Tempistiche e fasi realizzative	43
d)	Accessi area di cantiere.....	44
4.4.11	CANTIERE E1.....	44

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

a)	Descrizione del cantiere.....	44
b)	Impatti sul traffico.....	45
c)	Tempistiche e fasi realizzative	45
d)	Accessi area di cantiere.....	46
4.4.12	CANTIERE E2.....	47
a)	Descrizione del cantiere.....	47
b)	Impatti sul traffico.....	48
c)	Tempistiche e fasi realizzative	48
d)	Accessi area di cantiere.....	49
4.4.13	CANTIERE F1.....	49
a)	Descrizione del cantiere.....	49
b)	Impatti sul traffico.....	49
c)	Tempistiche e fasi realizzative	50
d)	Accessi area di cantiere.....	53
4.4.14	CANTIERE F2.....	53
a)	Descrizione del cantiere.....	53
b)	Impatti sul traffico.....	54
c)	Tempistiche e fasi realizzative	54
d)	Accessi area di cantiere.....	57
4.4.15	CANTIERE F3.....	57
a)	Descrizione del cantiere.....	57
b)	Impatti sul traffico.....	58
c)	Tempistiche e fasi realizzative	58
d)	Accessi area di cantiere.....	59
4.4.16	CANTIERE G1	60
a)	Descrizione del cantiere.....	60
b)	Impatti sul traffico.....	60
c)	Tempistiche e fasi realizzative	61
d)	Accessi area di cantiere.....	62
4.4.17	CANTIERE G2	63
a)	Descrizione del cantiere.....	63
b)	Impatti sul traffico.....	63
c)	Tempistiche e fasi realizzative	63

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

d)	Accessi area di cantiere.....	64
4.5	FASI PRINCIPALI DEI CANTIERE FISSI	66
4.5.1	CANTIERE H1 - PARCHEGGIO SCAMBIATORE LAZIO	66
a)	Descrizione del cantiere.....	66
b)	Impatti sul traffico.....	66
c)	Tempistiche e fasi realizzative	66
d)	Accessi area di cantiere.....	67
4.5.2	CANTIERE H2 - PARCHEGGIO SCAMBIATORE PISTOIESE	68
a)	Descrizione del cantiere.....	68
b)	Impatti sul traffico.....	68
c)	Tempistiche e fasi realizzative	68
d)	Accessi area di cantiere.....	69
4.5.3	CANTIERE H3 – PARCHEGGIO SCAMBIATORE CASTAGNO	70
a)	Descrizione del cantiere.....	70
b)	Impatti sul traffico.....	70
c)	Tempistiche e fasi realizzative	70
d)	Accessi area di cantiere.....	71
4.5.4	CANTIERE L – DEPOSITO E RIMESSAGGIO	72
a)	Descrizione del cantiere.....	72
b)	Impatti sul traffico.....	72
c)	Tempistiche e fasi realizzative	72
d)	Accessi area di cantiere.....	73
4.5.5	CANTIERI M1 E M2 – DEPOSITI TERRE	74
a)	Descrizione del cantiere.....	74
b)	Impatti sul traffico.....	74
c)	Tempistiche e fasi realizzative	74
d)	Accessi area di cantiere.....	75
5	AREE LOGISTICHE E STOCCAGGIO TERRE	75
6	RECINZIONE DI CANTIERE	77
7	ASPETTI AMBIENTALI CONNESSI ALLE ATTIVITA' DI CANTIERE	80
7.1	ESITI AMBIENTALI DELLE SCELTE RELATIVE AL SISTEMA DELLA CANTIERIZZAZIONE	81
7.2	GESTIONE DEL FLUSSO MATERIALI DI RISULTA VERSO DISCARICA	83
7.3	APPROVIGIONAMENTO MATERIALI COSTRUZIONE VERSO CANTIERI	84

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

7.3.1	DISTURBI INDOTTI DALLE ATTIVITA' DI TRASPORTO DEI MATERIALI	84
7.4	CONTENIMENTO DEL RUMORE E DELLE VIBRAZIONI DURANTE LE FASI DI COSTRUZIONE.....	86
7.5	GESTIONE ACQUE METEORICHE IN FASE DI CANTIERE	88
7.5.1	CANTIERE DI LINEA E/O DI PICCOLE DIMENSIONI	91
7.5.2	AREE DI PARCHEGGIO	91
7.5.3	CANTIERI FISSI DI GRANDI DIMENSIONI	91
7.6	GESTIONE DEI RIFIUTI IN FASE DI CANTIERE	92
7.7	GESTIONE DELLE POSTAZIONI PER IL CONFERIMENTO DEI RIFIUTI	92
8	CRONOPROGRAMMA	93

1 PREMESSA

La presente relazione ha come scopo quello di descrivere i cantieri e le varie fasi lavorative previste per la realizzazione della nuova linea tramviaria 4.2 “Le Piagge – Campi Bisenzio” del sistema tramviario fiorentino che si estende per circa 5,4 km nell’ambito di due Comuni: Firenze e Campi Bisenzio

La relazione di cantierizzazione è parte integrante del piano di sicurezza e coordinamento e degli allegati al Piano di Sicurezza e Coordinamento in fase di progettazione redatto ai sensi del D.lgs 81/2008.

Il progetto della cantierizzazione ha necessariamente tenuto conto, nella sua elaborazione, della necessità di contemperare le esigenze proprie della fase realizzativa con i fattori di specificità propri del contesto di localizzazione dell’ opera in progetto.

In breve, detti fattori di specificità sono riscontrabili in ognuno dei tre sistemi nei quali, secondo la prassi, è schematizzabile una struttura territoriale.

Nello specifico, per quanto attiene al sistema ambientale, ossia l’ insieme degli elementi costitutivi del territorio naturale, il primario fattore di peculiarità del contesto di intervento è dato dalla presenza di aree di pregio ambientale riconosciuto, segnatamente rappresentate dalla ZSC / ZPS “Stagni della Piana Fiorentina e Pratese” (IT5140011).

Relativamente al sistema insediativo, ossia l’ assetto fisico e funzionale degli insediamenti, il dato rilevante è rappresentato dalla natura urbana e peri-urbana dell’ ambito di intervento, esisto del processo di saldatura insediativa che caratterizza la piana fiorentina.

In ultimo, per quanto al sistema relazionale, rappresentato dalle reti della mobilità e delle relazioni, l’ aspetto centrale è costituito non solo dalla presenza di una rete viaria alquanto articolata e complessa quanto soprattutto dal dover intervenire direttamente su alcune importanti direttrici viarie di collegamento tra Firenze e Campi Bisenzio.

Stanti le suddette condizioni di contesto, i criteri che hanno informato la progettazione del sistema della cantierizzazione sono stati i seguenti:

- 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

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

- Riduzione al massimo delle necessità di viabilità alternative
- Riduzione al massimo degli impatti negativi sul tessuto urbano e sulla popolazione residente mediante, a titolo esemplificativo, la garanzia degli accessi ai passi carrai ed ai mezzi di emergenza, la conservazione della permeabilità della viabilità trasversale rispetto a quella interessata dalla realizzazione della linea tramviaria

Le scelte di indirizzo progettuale assunte sulla base dei criteri sopra sintetizzati, sono stati i seguenti:

- A Organizzazione dei cantieri in “aree di lavoro”, articolate in “macrocantieri”;
- B Articolazione dei macrocantieri in “microcantieri”;
- C Distribuzione delle aree logistiche (campi base) e delle aree di stoccaggio terre lungo il tracciato;
- D Localizzazione delle aree logistiche e delle aree di stoccaggio in corrispondenza di aree che, nella configurazione di progetto, saranno interessate dalle opere connesse.

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Qui di seguito vengono riportate le principali norme assunte come riferimento per la progettazione della cantierizzazione:

2.1 LINEE GUIDA AI FINI DELLA PROTEZIONE AMBIENTALE DEI CANTIERI

- ARPAT – Regione Toscana Linee Guida per la gestione dei cantieri ai fini della protezione ambientale ---2018.

2.2 IMPATTO ACUSTICO

- Legge 26 ottobre 1995, n. 447 e s.m.i.: Legge quadro sull'inquinamento acustico.
- Legge Regione Toscana 1 dicembre 1998 n. 89: Norme in materia di inquinamento acustico.
- Delibera Giunta Regione Toscana n. 857 del 21/10/2013: Definizione dei criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e della relazione previsionale di clima acustico ai sensi dell'art. 12. comma 2 e 3 della Legge Regionale n. 89/98
- Decreto del Presidente della Giunta Regione Toscana 8 gennaio 2014, n. 2/R: “Regolamento Regionale di attuazione ai sensi dell'articolo 2, comma 1, della legge regionale 1 dicembre 1998, n. 89 sull'inquinamento acustico.
- D.lgs. 4 settembre 2002 n. 262, sulla rumorosità delle macchine da cantiere.

2.3 EMISSIONI IN ATMOSFERA

- D.lgs. 3 aprile 2006, n. 152: Norme in materia ambientale – Parte Quinta.

2.4 TUTELA DELLE RISORSE IDRICHE E DEL SUOLO

- D.lgs. 3 aprile 2006, n. 152: Norme in materia ambientale.
- Decreto del Presidente della Giunta Regione Toscana 8 settembre 2008, n. 46/R: Regolamento di attuazione della legge regionale 31 maggio 2006, n. 20 (Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento).

2.5 TERRE E ROCCE DA SCAVO

- D.lgs. 3 aprile 2006, n. 152: Norme in materia ambientale – Parte Quarta.
- D.P.R 13 giugno 2017, n. 120: Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo

3 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO DA REALIZZARE

La linea tramviaria 4.2 costituisce il collegamento dalla stazione Le Piagge all'abitato di San Donnino e da questo fino al centro di Campi Bisenzio, rappresentando di fatto il prolungamento della Linea 4.1 “Leopolda-Piagge”: insieme costituiscono la linea tramviaria 4, un’opera di importanza strategica che si inserisce nel sistema tramviario fiorentino e che fa parte di un sistema intercomunale che collega il comune di Firenze con il comune di Campi Bisenzio interconnettendosi alla linea 1 in corrispondenza della stazione Leopolda - Porta al Prato.

Nel suo sviluppo la linea 4.2 insiste sui territori di Firenze e Campi Bisenzio e la sua lunghezza, misurata a partire dal termine linea 4.1 in prossimità del capolinea Piagge fino al capolinea Rucellai in Piazza Aldo Moro, è di circa 5,4 km.

Sono previste undici fermate di cui quattro nel comune di Firenze (Nave di Brozzi, Campania, Abruzzi, San Donnino) e sette nel comune di Campi Bisenzio (Pistoiese, Castagno, Repubblica, Racchio, Palagetta, Giordano Bruno, Rucellai).

Il territorio attraversato si presenta solo parzialmente urbanizzato: alcune aree del centro abitato di Campi e delle Piagge sono caratterizzate da un tessuto edilizio definibile denso, mentre altre, come il territorio compreso tra San Donnino e San Piero a Ponti, hanno caratteristiche extraurbane.

Per gran parte del suo sviluppo il tracciato si affianca alle direttrici principali di traffico senza apportare modifiche alla sede stradale attuale.

Lungo il tracciato sono state individuate delle aree da destinarsi a parcheggi, per favorire lo scambio intermodale tra il traffico privato e il trasporto pubblico.

Salvo un breve tratto nell’abitato di Campi Bisenzio, il percorso della linea si sviluppa interamente in sede propria riservata a doppio binario.

Partendo dal collegamento con la linea 4.1 (fermata Le Piagge), la linea procede in affiancamento a via Lazio e a via San Donnino, per poi svoltare in via Campania innestandosi in mezzzeria alla sede stradale, la cui sezione verrà allargata per mantenere le corsie di marcia esistenti. In questo tratto e nel successivo di via Abruzzi fino al sottopasso esistente sotto l’autostrada A1, la tranvia segue l’andamento della viabilità esistente.

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

A valle del sottopasso in sottoattraversamento dell'autostrada A1 che avviene sfruttando un fornice esistente attualmente inutilizzato ubicato in prosecuzione al sedime di via Abruzzi, il tracciato curva verso nord in direzione dell'abitato di San Donnino. Nell'area ad ovest dell'autostrada il tracciato si affianca alla nuova area di Deposito.

Il tracciato procede fino ad attraversare la via Pistoiese e ad innestarsi in affiancamento alla S.R.66 Nuova Pistoiese. Procedendo nel comune di Campi Bisenzio, la tranvia incrocia anche la SR 66 e si pone in rilevato in affiancamento a quest'ultima, mantenendo il suo stesso profilo altimetrico fino alla fermata Castagno.

Superato il Fosso Reale, per cui è stato necessario progettare un ponte di nuova costruzione, il tram raggiunge la quota della rotatoria con via Liberto Roti e vi prosegue in adiacenza, mantenendosi alla sua stessa quota fino a intersecare la rotatoria esistente con via Palagetta: qui si immette in un'area di espansione urbana per poi servire il complesso didattico (Scuola Primaria Fra Ristoro e Scuola dell'Infanzia H. C. Andersen) e raggiungere il centro urbano di Campi Bisenzio.

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

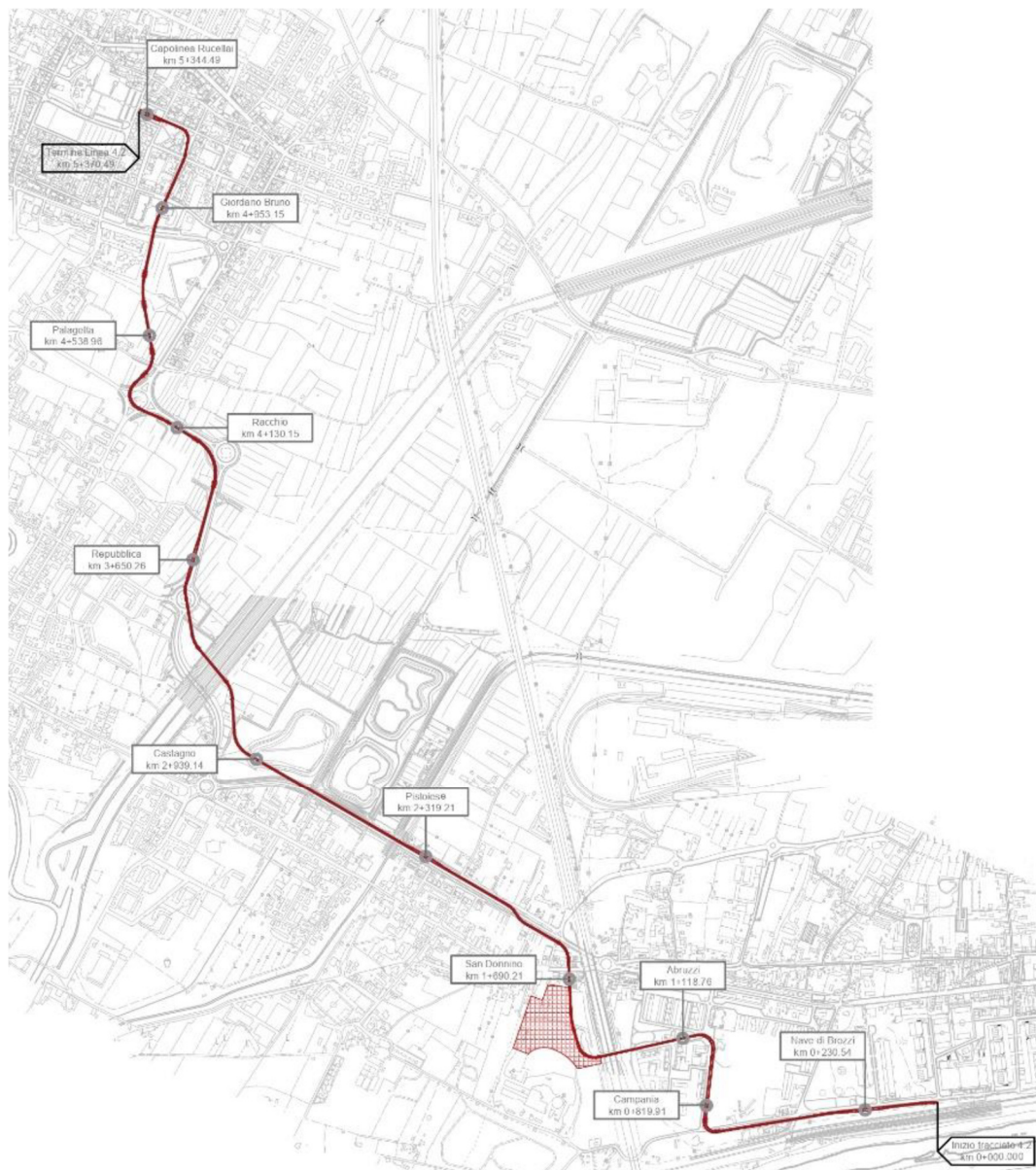


Figura 1 - Corografia Generale Linea 4.2

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

Il progetto definitivo della linea 4.2 prevede, oltre alla sede tramviaria e relativi impianti tecnologici, la realizzazione di alcuni importanti opere d'arte quali ponti, viadotti, scatolari e tombini, come nel seguito specificato:

- Ponte Canale Macinante che si sviluppa tra le progressive 2+399.73 e 2+439.73 con struttura portante in acciaio, avente una lunghezza pari a 40.00 m e larghezza 8,40 m;
- Ponte *Collettore principale Acque Basse* che serve a superare il fosso Gavine che si sviluppa tra le progressive 2+722.23 e 2+744.03 con struttura portante in acciaio, avente una lunghezza pari a 21.80 m e larghezza 8,40 m;
- Ponte Fosso di Prunaia che serve a superare il fosso di Prunaia e si sviluppa tra le progressive 3+868.68 e 3+885.18 con struttura portante in calcestruzzo, avente una lunghezza pari a 14,50 m;
- Viadotto Fosso Reale che serve per cavalcare il fosso Reale e si sviluppa tra le progressive 3+208.70 e 3+346.00 per uno sviluppo totale di 137.30m;
- Scatolare in conglomerato cementizio armato da realizzarsi alla progressiva 2+191 in corrispondenza di Via dei Manderi, per il prolungamento di un sottopasso stradale;
- Scatolare in conglomerato cementizio armato da realizzarsi alla progressiva 2+525 in corrispondenza di Via San Jacopo, per il prolungamento di un sottopasso stradale;
- Scatolare in conglomerato cementizio armato da realizzarsi alla progressiva 1+415 in corrispondenza di Via San Donnino; è un'opera idraulica per consentire l'attraversamento del corso d'acqua. e
- Scatolari (n.5) in conglomerato cementizio armato da realizzarsi nell'area del deposito tranviario per garantire la continuità idraulica;
- Scatolare in conglomerato cementizio armato a servizio della fermata tramviaria "Pistoiese";

Oltre alle suddette opere d'arte, il progetto della nuova linea tramviaria 4.2 prevede altresì i seguenti interventi:

- Deposito rotabili composto da otto edifici da adibirsi a rimessa del materiale rotabile, locale ispezione, officina manutenzione/PCC, centrale impianti, locali a servizio, manutenzione impianti fissi/uffici, guardiana, sottostazione elettrica oltre ad un'area lavaggio.
- Parcheggio scambiatore "Castagno";
- Parcheggio scambiatore "Pistoiese";
- Parcheggio scambiatore "Campania";

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

- Aree di compensazione idraulica presenti in prossimità del Fosso Reale e del Canale Gavine;
- N. 3 Sottostazione Elettriche (SSE Campania, SSE Castagno, SSE Palagetta)

4 ORGANIZZAZIONE DEI CANTIERI

4.1 ASPETTI GENERALI

I criteri generali adottati per lo sviluppo della cantierizzazione relativa alla realizzazione delle opere inerenti nuova linea tramviaria 4.2 di Firenze hanno tenuto conto dei numerosi vincoli esistenti sul territorio soprattutto a livello viabilistico che non consentiranno interventi contemporanei. Inoltre, alcune lavorazioni dovranno avvenire necessariamente in concatenazione ad altre o in progressione sequenziale, ponendo quindi dei precisi vincoli nella sequenza delle attività.

Affinché la cantierizzazione non abbia un impatto eccessivamente negativo sullo svolgimento delle attività presenti lungo le aree di cantiere e sugli elevati flussi di traffico, sia pedonale che veicolare, le lavorazioni andranno eseguite per fasi, sia in senso trasversale che in senso longitudinale, avendo l'accortezza di individuare percorsi viabilistici alternativi per sopperire alla chiusura delle aree interessate dalle lavorazioni.

Le principali ipotesi che sono state prese in considerazione per la progettazione delle cantierizzazioni sono le seguenti:

- a) Organizzazione dei cantieri in “aree di lavoro” differenziate per minimizzare l'impatto con il contesto di intervento;
- b) Previsione di aree di cantiere da adibire a deposito materiale, installazione baracche, parcheggio mezzi, ecc.
- c) Garantire la viabilità trasversale al tracciato della linea tramviaria (le zone di lavoro dovranno essere interrotte in corrispondenza delle intersezioni laterali dove attualmente presente o previste dal progetto; il periodo di blocco di tali intersezioni dovrà essere limitato per il tempo strettamente necessario ai lavori);
- d) Individuare itinerari alternativi per il traffico pubblico e privato in grado di garantire il più possibile livelli di sicurezza e livelli di prestazione analoghi a quelli originali.

Nell'organizzazione di dettaglio dei cantieri e durante la realizzazione delle opere si dovrà comunque tener presente i seguenti condizionamenti:

- Garantire gli accessi ai passi carrai;
- Garantire gli accessi ai mezzi di emergenza;

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

- Garantire alla viabilità trasversale al tracciato della linea tramviaria (le zone di lavoro dovranno essere interrotte in corrispondenza delle intersezioni laterali; il periodo di blocco di tali intersezioni dovrà essere limitato per il tempo strettamente necessario ai lavori);
- Garantire la realizzazione di itinerari alternativi per il traffico pubblico e privato in grado di garantire il più possibile livelli di sicurezza e livelli di prestazione analoghi a quelli originali;
- Evitare la sovrapposizione di cantieri di natura diversa da quelli strettamente legati alla realizzazione della tranvia;
- Organizzare, per quanto possibile, i diversi lotti in modo da avanzare secondo una logica di apertura e chiusura di piccoli cantieri anziché di apertura di grossi cantieri che coprano un'unica vasta zona;
- Garantire la movimentazione dei mezzi pesanti al di fuori degli orari di punta del traffico cittadino;
- Studiare la viabilità alternativa in funzione dell'entità del cantiere e della tipologia dello stesso;
- Predisporre tutta la segnaletica orizzontale e verticale necessaria per la viabilità provvisoria; essa dovrà garantire condizioni di sicurezza, chiarezza e visibilità per il traffico pubblico e privato;
- Predisporre una campagna di informazione e di concentrazione tra tutte le organizzazioni coinvolte per quanto riguarda il traffico, la viabilità provvisoria, gli interventi sui sottoservizi, gli accessi carrai, l'accesso agli esercizi commerciali, ecc... (cittadini, esercenti commerciali, pubblici servizi, vigilanza urbana, organi comunali, ecc.).

4.2 MACROCANTIERI

Il progetto definitivo della linea 4.2 prevede, oltre alla sede tramviaria e relativi impianti, la realizzazione di alcuni importanti opere d'arte quali ponti, viadotti, scatolari e tombini, come nel seguito specificato:

- Ponte Canale Macinante che si sviluppa tra le progressive 2+399.73 e 2+439.73 con struttura portante in acciaio, avente una lunghezza pari a 40.00 m e larghezza 8,40 m;
- Ponte *Collettore principale Acque Basse* che serve a superare il fosso Gavine che si sviluppa tra le progressive 2+722.23 e 2+744.03 con struttura portante in acciaio, avente una lunghezza pari a 21.80 m e larghezza 8,40 m;
- Ponte Fosso di Prunaia che serve a superare il fosso di Prunaia e si sviluppa tra le progressive 3+868.68 e 3+885.18 con struttura portante in calcestruzzo, avente una lunghezza pari a 14,50 m;
- Viadotto Fosso Reale che serve per cavalcare il fosso Reale e si sviluppa tra le progressive 3+208.70 e 3+346.00 per uno sviluppo totale di 137.30m;
- Scatolare in conglomerato cementizio armato da realizzarsi alla progressiva 2+191 in corrispondenza di Via dei Manderi, per il prolungamento di un sottopasso stradale;
- Scatolare in conglomerato cementizio armato da realizzarsi alla progressiva 2+525 in corrispondenza di Via San Jacopo, per il prolungamento di un sottopasso stradale;
- Scatolare in conglomerato cementizio armato da realizzarsi alla progressiva 1+415 in corrispondenza di Via San Donnino; è un'opera idraulica per consentire l'attraversamento del corso d'acqua. e
- Scatolari (n.5) in conglomerato cementizio armato da realizzarsi nell'area del deposito tranviario per garantire la continuità idraulica;
- Scatolare in conglomerato cementizio armato a servizio della fermata tramviaria "Pistoiese";

Oltre alle suddette opere d'arte, il progetto della nuova linea tramviaria 4.2 prevede altresì i seguenti interventi:

- Deposito rotabili composto da otto edifici da adibirsi a rimessa del materiale rotabile, locale ispezione, officina manutenzione/PCC, centrale impianti, locali a servizio, manutenzione impianti fissi/uffici, guardiania, sottostazione elettrica oltre ad un'area lavaggio.
- Parcheggio scambiatore "Castagno";
- Parcheggio scambiatore "Pistoiese";
- Parcheggio scambiatore "Campania";

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

- Aree di compensazione idraulica presenti in prossimità del Fosso Reale e del Canale Gavine;

La cantierizzazione della linea tramviaria 4.2 e delle principali opere sopraelencate, è stata concepita in base alla posizione delle stesse e al tessuto urbano preesistente, individuando 10 macrocantieri (vedasi Corografia Macrocantieri in Figura 2).

Macrocantiere A	via Lazio e via San Donnino fino a incrocio via Campania nel comune di Firenze;
Macrocantiere B	via Campania e via Abruzzi fino al sottopasso Autostradale esistente;
Macrocantiere C	dal sottopasso A11 fino all'incrocio con la SR66;
Macrocantiere D	tratto adiacente alla SR66;
Macrocantiere E	dalla SR66 fino alla rotatoria di via Roti comprensivo dell'attraversamento sul fosso Reale;
Macrocantiere F	dalla rotatoria di viale Roti fino a via Giordano Bruno;
Macrocantiere G	via Giordano Bruno via Botticelli via Ghirlandaio nel centro abitato di Campi Bisenzio;
Macrocantiere H	parcheggi scambiatori rispettivamente in via Lazio, nell'area compresa tra il Fosso Macinante e via Manderi ed in prossimità della rotatoria sulla SR66.
Macrocantiere L	deposito rimessaggio in prossimità dell'area verde posta a Nord dell'inceneritore;
Macrocantiere M	aree di compensazione idraulica presenti in prossimità del Fosso Reale e del Canale Gavine

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

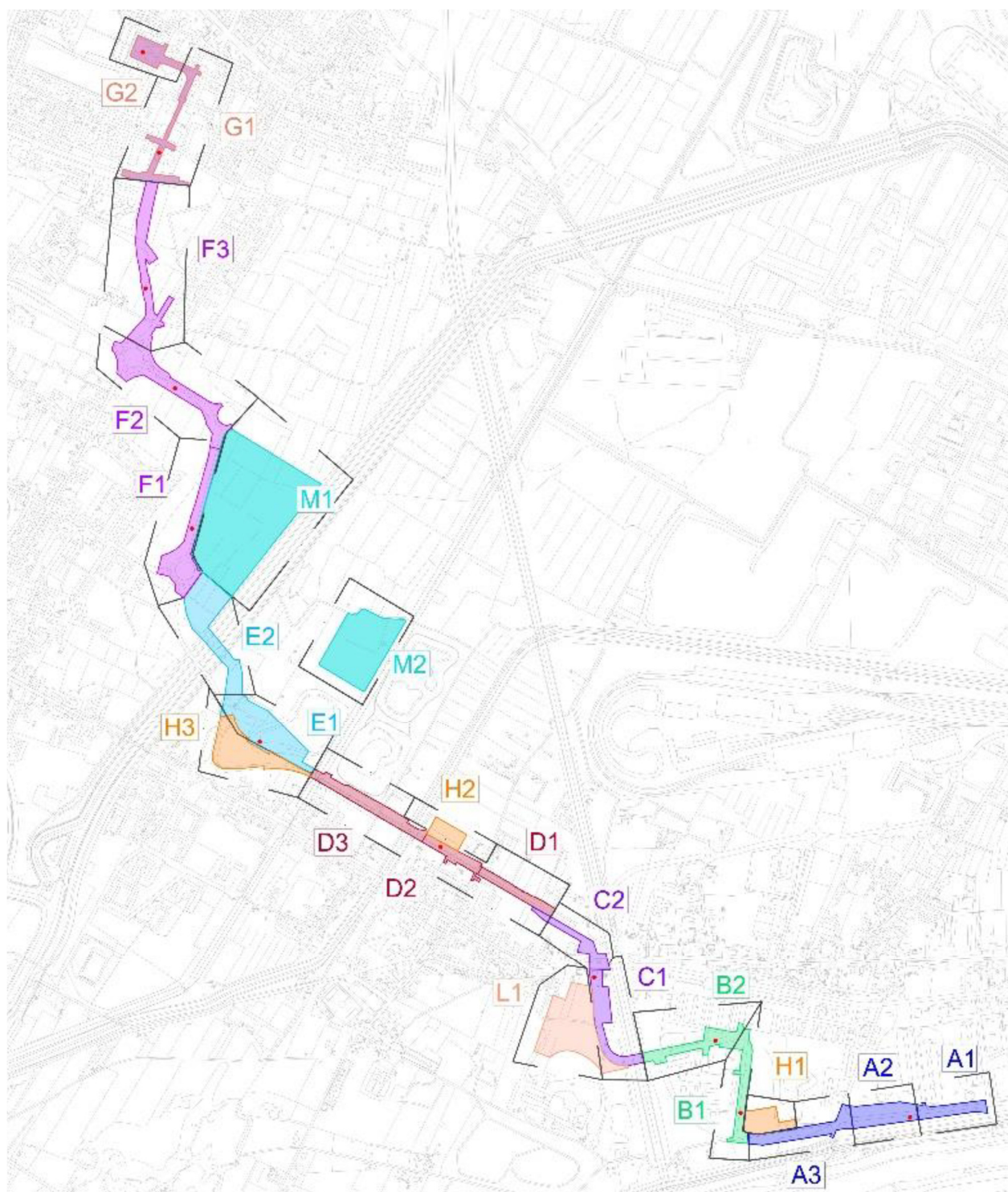


Figura 2 - Corografia Macrocantieri linea 4.2

4.3 CANTIERI

Visto i vicoli viabilistici presenti che determinano l'impossibilità di effettuare i lavori contemporaneamente e vista la necessità di minimizzare l'impatto con il contesto di intervento alcuni macrocantieri sopra citati sono stati divisi in aree di lavoro più piccole in cui le lavorazioni dovranno avvenire per fasi in concatenazione ad altre o in progressione sequenziale.

Nel dettaglio i Macrocantieri sono stati così suddivisi in cantieri:

- **Macrocantiere A** suddiviso nei seguenti cantieri:
 - Cantiere A1 lunghezza di circa 205 m (dal Km 0+000 al km 0+204) in un'area verde posta al di sotto di via Lazio.
 - Cantiere A2 lunghezza di circa 200 m (dal Km 0+204 al km 0+401) in un'area verde posta al di sotto di via Lazio. In questa tratta è prevista la realizzazione della fermata a banchina centrale "Nave di Brozzi;
 - Cantiere A3 lunghezza di circa 335 metri (dal Km 0+401 al km 0+735) in un'area verde posta al di sotto di via Lazio e via S. Donnino.;

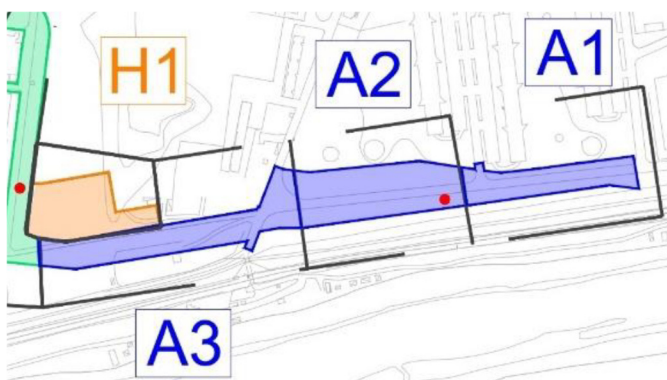


Figura 3 - Macrocantiere A

- **Macrocantiere B** suddiviso nei seguenti cantieri:
 - Cantiere B1 lunghezza di circa 320 m (dal Km 0+735 al km 1+055) in un'area prevalentemente verde, adiacente a via Campania. In questa tratta è prevista la realizzazione della fermata a banchina centrale "Campania".
 - Cantiere B2 lunghezza di circa 280 m (dal Km 1+055 al km 1+337) in un'area posta a Nord di via Abruzzi, fino all'inizio del sottopasso autostradale. In questa tratta è prevista la realizzazione della fermata a banchine laterali "Abruzzi".

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

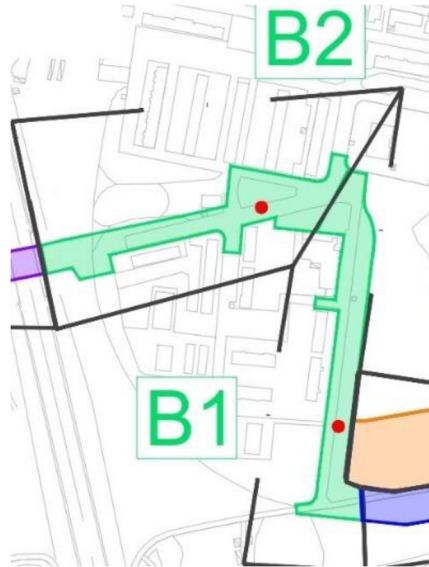


Figura 4 - Macrocantiere B

- **Macrocantiere C** suddiviso nei seguenti cantieri:
 - Cantiere C1 lunghezza di circa 380 m (dal Km 1+337 al km 1+714) nell'area verde ad Ovest dell'autostrada A1 compresa tra il sottopasso autostradale e via Pistoiese. In questa tratta è prevista la realizzazione della fermata a banchine laterali "San Donino". In adiacenza con il cantiere C1 sarà attivo il cantiere L del deposito e rimessaggio tranviario. In questo cantiere sarà anche prevista un'area di esproprio temporaneo compresa tra autostrada e sede tramviaria, per allestire 5 depositi terre che saranno utilizzati per realizzare il rilevato tranviario ed una parte del rilevato del deposito.
 - Cantiere C2 lunghezza di circa 250 m (dal Km 1+714 al km 1+962) nell'area in parte urbanizzata ed in parte verde compresa tra via Pistoiese e la SR66.

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

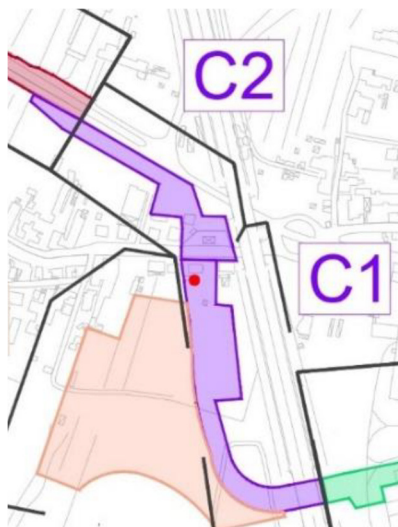


Figura 5 - Macrocantiere C

- **Macrocantiere D** suddiviso nei seguenti cantieri:
 - Cantiere D1 lunghezza di circa 220 m (dal Km 1+962 al km 2+179) nell'area occupata attualmente dalla scarpata a Nord della nuova Pistoiese.
 - Cantiere D2 lunghezza di circa 190 m (dal Km 2+179 al km 2+371) nell'area verde posta al di sopra della nuova Pistoiese (SR66), compresa tra via Manderi ed il Fosso Macinante. In questa tratta è prevista la realizzazione della fermata a banchina centrale "Pistoiese".
 - Cantiere D3 lunghezza di circa 395 m (dal Km 2+371 al km 2+765) nell'area verde, posta al di sotto della nuova Pistoiese (SR66), compresa tra il Fosso Macinante ed il collettore acque basse.

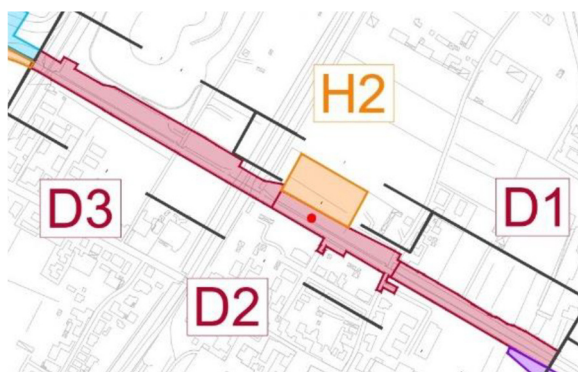


Figura 6 - Macrocantiere D

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

- **Macrocantiere E** suddiviso nei seguenti cantieri:
 - Cantiere E1 lunghezza di circa 340 m (dal Km 2+765 al km 3+108) nell'area verde compresa tra il viale L. Roti e la nuova Pistoiese SR66, occupando una parte della cassa di espansione presente a nord del parco. In questa tratta è prevista la realizzazione della fermata a banchine laterali "Castagno".
 - Cantiere E2 lunghezza di circa 350 m (dal Km 3+108 al km 3+456) ed occuperà sia l'area verde compresa tra il Fosso reale ed il cantiere E1, sia l'area verde compresa tra la sponda Ovest del Fosso Reale e via L. Roti. Farà parte del cantiere E2 anche un'area temporaneamente occupata da adibire a deposito terre. Tale area si trova nella fascia verde compresa tra la strada di accesso all'argine del Fosso Reale da viale Roti ed il cantiere M1.

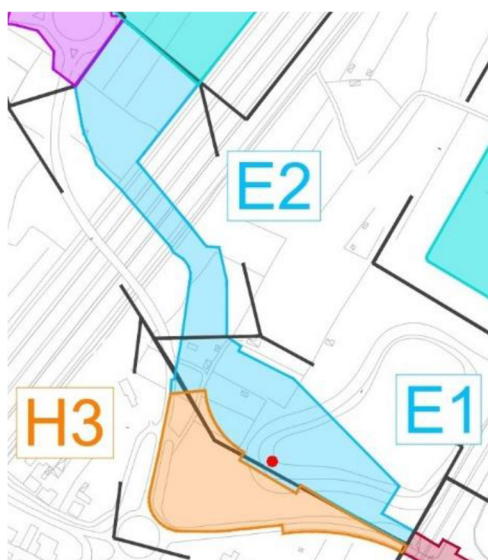


Figura 7 - Macrocantiere E

- **Macrocantiere F** suddiviso nei seguenti cantieri:
 - Cantiere F1 lunghezza di circa 220 m Il cantiere F1 si sviluppa per circa 435 metri (dal Km 3+456 al km 3+891) in un'area verde situata parallela a viale Liberto Roti. In questa tratta è prevista la realizzazione della fermata a banchina centrale "Repubblica"
 - Cantiere F2 lunghezza di circa 460 metri (dal Km 3+891 al km 4+350) in un'area verde situata ad Ovest della via Circonvallazione Sud. In questa tratta è prevista la realizzazione della fermata a banchine laterali "Racchio"

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

Cantiere F3 lunghezza di circa 505 metri (dal Km 4+350 al km 4+854) nell'area verde ad Ovest di via Palagetta. In questa tratta è prevista la realizzazione della fermata a banchine laterali "Palagetta".

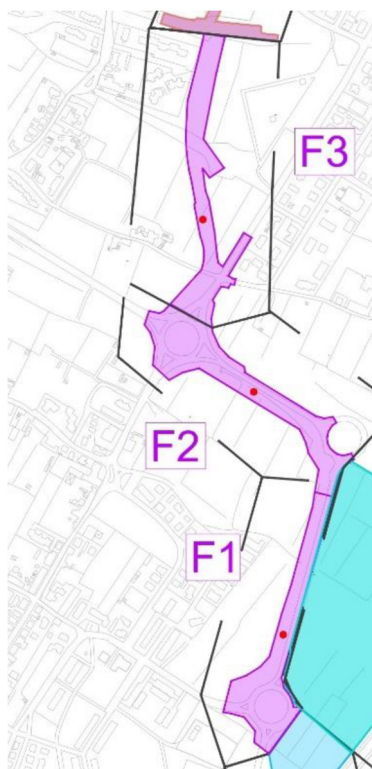


Figura 8 - Macrocantiere F

- **Macrocantiere G** suddiviso nei seguenti cantieri:
 - Cantiere G1 lunghezza di circa 335 m (dal Km 4+854 al km 4+210) in un'area prevalentemente urbanizzata che occupa l'abitato di Campi Bisenzio da via Giordano Bruno fino a piazza Aldo Moro, intersecando via Prunaia e via Sanzio. In questa tratta è prevista la realizzazione della fermata a banchine laterali "Giordano Bruno".
 - Cantiere G2 lunghezza di circa 160 m (dal Km 5+210 al km 5+366) in corrispondenza di piazza Aldo Moro. Il cantiere si trova in corrispondenza del capolinea della linea 4.2 ed occupa tutta la piazza lasciando percorribili solo dei passaggi pedonali sul perimetro della piazza. In questa tratta è prevista la realizzazione della capolinea della linea "Capolinea Rucellai" con banchine laterali.

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione



Figura 9 - Macrocantiere G

- **Macrocantiere H** raggruppa i macrocantieri H1, H2 e H3 necessari per la realizzazione dei tre parcheggi scambiatori a servizio della nuova linea tramviaria 4.2:
 - Macrocantiere H1 Parcheggio scambiatore Via Lazio: Il cantiere H1 occuperà un'area di circa 8000 metri quadri e sarà ubicato nell'area verde compresa tra via S. Donnino e via Campania, area nella quale sorgerà il nuovo parcheggio scambiatore di via Lazio. Nel cantiere saranno collocati due depositi terre che serviranno per stoccare il materiale ed eventualmente fornire terreno per costituire il rilevato necessario al cantiere A3.
 - Macrocantiere H2 Parcheggio scambiatore "Pistoiese": Il cantiere H2 occuperà un'area di circa 6000 metri quadri e sarà ubicato in un'area verde, vicino al Fosso Macinante, al di sopra della nuova Pistoiese SR66. Inizialmente il cantiere verrà utilizzato come area di stoccaggio terreni e verranno allestiti 6 depositi.
 - Macrocantiere H3 Parcheggio scambiatore "Castagno" Il cantiere H3 occuperà un'area di circa 18.000 metri quadri e sarà ubicato in un'area verde compresa tra la nuova Pistoiese SR66 e viale Roti, a Sud della cassa di espansione. Questo cantiere fungerà sia da deposito terre che da campo base.
- **Macrocantiere L** E' il cantiere previsto per la realizzazione del deposito tranviario e occuperà un'area di circa 32.000 metri quadri, ubicato in un'area verde collocata tra l'inceneritore e via Pistoiese. Nel cantiere saranno inizialmente allestiti 6 depositi terra che serviranno per accatastare la terra necessaria per il riempimento dell'area previsto da progetto.
- **Macrocantieri M1 e M2 – AREE DI COMPENSAZIONE IDRAULICA** : Il cantiere M1 sarà ubicato

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

nell'area verde ad Est di viale Liberto Roti ed occuperà un'area complessiva di circa 100.000 metri quadri. Il cantiere M2 sarà ubicato nel quadrante Nord-est dell'area compresa tra via San Jacopo e la nuova Pistoiese SR66, occuperà un'area complessiva di circa 34.000 metri quadri. Nella prima cassa dovranno essere rimossi 2,5 metri di terreno rispetto al piano di campagna, mentre nella seconda dovranno essere sbancati i primi due metri. Il terreno rimosso dai due cantieri dovrà essere trasportato nei depositi terra adibiti lungo la linea e sarà analizzato per capire se potrà essere riutilizzato per la creazione di rilevati.

4.4 SVILUPPO DELLE LAVORAZIONI E FASI DI CANTIERE

Nel presente capitolo verranno analizzate i cantieri di linea e le relative fasi principali di lavorazione. Lo svolgimento del cantiere linea tramviaria seguirà il seguente schema di massima:

- Bonifica ordigni bellici;
- Spostamento sottoservizi interferenti;
- Movimenti terra;
- Sede tramviaria e armamento;
- Sistemazioni urbanistiche;
- Finitura sede tramviaria;
- Linea di contatto e impianti;

Le fasi sopracitate si realizzeranno come rappresentato nelle planimetrie e sezioni di dettaglio dei cantieri di linea.

La descrizione che segue riguarda la descrizione in ordine cronologico delle lavorazioni previste all'interno del singolo cantiere.

Per quanto riguarda la contemporaneità tra cantieri si rimanda agli elaborati del cronoprogramma e delle contemporaneità mese-mese e ad i relativi paragrafi descrittivi.

Di seguito verranno descritti tutti i cantieri e le loro fasi lavorative con i relativi impatti sul traffico e tempistiche.

4.4.1 CANTIERE A1 – VIA LAZIO

a) Descrizione del cantiere

Il cantiere A1 si sviluppa per circa 205 metri (dal Km 0+000 al km 0+204) in un'area verde posta al di sotto di via Lazio. In quest'area sarà previsto l'aggancio della nuova linea tramviaria con la linea 4.1.

Secondo le previsioni progettuali in questo tratto non sarà prevista la realizzazione di una fermata. Il tracciato del tram sarà interamente in sede riservata con pavimentazione inerbita.

b) Impatti sul traffico

Le lavorazioni inerenti al cantiere A1 non avranno impatti sulla viabilità limitrofa in quanto si estende interamente in un'area verde non urbanizzata che non interferisce con la viabilità pubblica.

c) Tempistiche e fasi realizzative

Le lavorazioni all'interno del cantiere saranno effettuate, come da cronoprogramma dal mese 1 fino al mese 5.

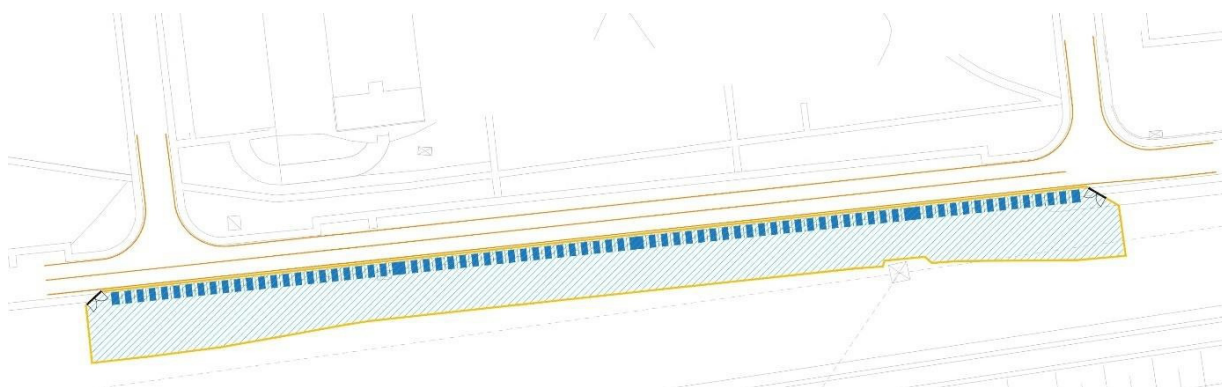


Figura 13 - Cantiere A1, fase 1

Il cantiere A1 presenta una sola conformazione di cantiere (fase 1) che rimarrà invariata per l'intera durata dei lavori al suo interno. Il perimetro del cantiere non varierà in quanto non sono presenti interferenze con la viabilità. I mezzi di costruzione potranno attraversare il cantiere sfruttando una pista collocata parallelamente al tracciato. Gli interventi che verranno realizzati nel cantiere sono elencati di seguito:

- Cantierizzazione mediante recinzioni di tipo leggero
- Bonifica ordigni bellici superficiale e profonda in corrispondenza dei plinti dei pali di trazione con successiva attesa del responso di 50 gg.
- Risoluzione di interferenze
- Realizzazione opere civili di sede e plinti per pali di trazione
- Realizzazione armamento tranviario
- Realizzazione di sistemazioni urbane, impianti semaforici e finiture di sede
- Posa dei pali di trazione realizzazione del segnalamento tranviario.

d) Accessi area di cantiere

Le aree di cantiere sono poste sullo stesso piano di via Lazio, i mezzi d'opera potranno accedere al cantiere mediante due ingressi/uscite accessibili sia arrivando da via Lazio che da via Marche. I varchi di accesso ed uscita saranno spostati nel corso dei mesi con l'avanzamento delle lavorazioni per garantire il completamento di tutte le parti del cantiere.

4.4.2 CANTIERE A2 – VIA LAZIO

a) Descrizione del cantiere

Il cantiere A2 si sviluppa per circa 200 metri (dal Km 0+204 al km 0+401) in un'area verde posta al di sotto di via Lazio. Secondo le previsioni progettuali in questo tratto sarà prevista la realizzazione della fermata a banchina centrale "Nave di Brozzi". Il tracciato del tram sarà interamente in sede riservata con pavimentazione inerbata a meno del tratto di sede in corrispondenza della fermata, il quale sarà in autobloccanti.

b) Impatti sul traffico

Le lavorazioni inerenti al cantiere A2 non avranno impatti sulla viabilità limitrofa in quanto si estende interamente in un'area verde non urbanizzata che non interferisce con la viabilità pubblica.

c) Tempistiche e fasi realizzative

Le lavorazioni all'interno del cantiere saranno effettuate, come da cronoprogramma dal mese 4 fino al mese 8.

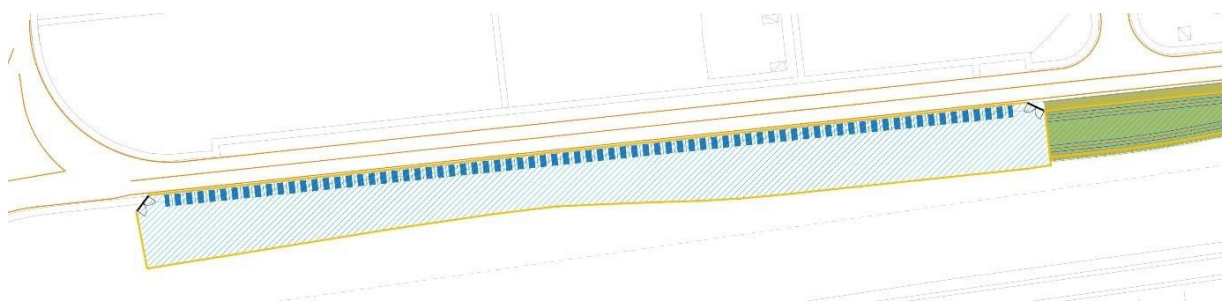


Figura 14 - Cantiere A2, fase 1

Il cantiere A2 presenta una sola conformazione di cantiere (fase 1) che rimarrà invariata per l'intera durata dei lavori al suo interno. Il perimetro del cantiere non varierà in quanto non sono presenti interferenze con la viabilità. I mezzi di costruzione potranno attraversare il cantiere sfruttando una pista collocata parallelamente al tracciato. Gli interventi che verranno realizzati nel cantiere sono elencati di seguito:

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

- Cantierizzazione mediante recinzioni di tipo leggero
- Bonifica ordigni bellici superficiale e profonda in corrispondenza dei plinti dei pali di trazione con successiva attesa del responso di 50 gg.
- Risoluzione di interferenze
- Realizzazione opere civili di sede, plinti per pali di trazione e struttura di fermata
- Realizzazione armamento tranviario
- Realizzazione di sistemazioni urbane, impianti semaforici e finiture di sede
- Posa dei pali di trazione realizzazione del segnalamento tranviario.

d) Accessi area di cantiere

Le aree di cantiere sono poste sullo stesso piano di via Lazio, i mezzi d'opera potranno accedere al cantiere mediante due ingressi/uscite accessibili sia arrivando da via Lazio che da via della Nave di Brozzi. I varchi di accesso ed uscita saranno spostati nel corso dei mesi con l'avanzamento delle lavorazioni per garantire il completamento di tutte le parti del cantiere.

4.4.3 CANTIERE A3 – VIA LAZIO – VIA S. DONNINO

a) Descrizione del cantiere

Il cantiere A3 si sviluppa per circa 335 metri (dal Km 0+401 al km 0+735) in un'area verde posta al di sotto di via Lazio e via S. Donnino. Secondo le previsioni progettuali in questo tratto non sarà prevista la realizzazione di una fermata. Il tracciato del tram sarà interamente in sede riservata con pavimentazione inerbata a meno dei tratti di intersezione con la viabilità. Nell'area al di sotto di via S. Donnino verrà creato un rilevato per permettere al tram di continuare il tragitto a quota strada.

b) Impatti sul traffico

Il cantiere A3 presenterà delle interferenze con due viabilità pubbliche. Quest'ultimo intersecherà via della Nave di Brozzi, la quale attualmente presenta una corsia per senso di marcia. Per la realizzazione delle opere interne al cantiere si prevede una parzializzazione di tale incrocio. La viabilità interferente rimarrà comunque percorribile dal traffico veicolare con un senso unico alternato regolato da semaforizzazione.

L'altra interferenza sarà nell'incrocio stradale tra via S. Donnino e via Campania nella quale il tracciato si sposta dall'area verde e si attesta parallelamente a via Campania. Per realizzare la sede in corrispondenza dell'incrocio si prevedono due fasi:

Nella prima fase si lavora in un cantiere a Nord dell'incrocio nel quale inizialmente si dovranno effettuare delle demolizioni per poi realizzare la prima parte di nuova viabilità prevista da progetto in adiacenza alla sede. In tale modo nella fase di cantierizzazione successiva si potrà occupare l'incrocio per realizzare le opere di sede, mentre la circolazione veicolare occuperà l'area precedentemente realizzata.

Entrambe le interferenze con la viabilità porteranno rallentamenti ma saranno comunque garantiti tutti i movimenti veicolari presenti allo stato di fatto.

c) Tempistiche e fasi realizzative

Le lavorazioni all'interno del cantiere saranno effettuate, come da cronoprogramma dal mese 7 fino al mese 14, in continuità con i cantieri precedenti A1 ed A2.

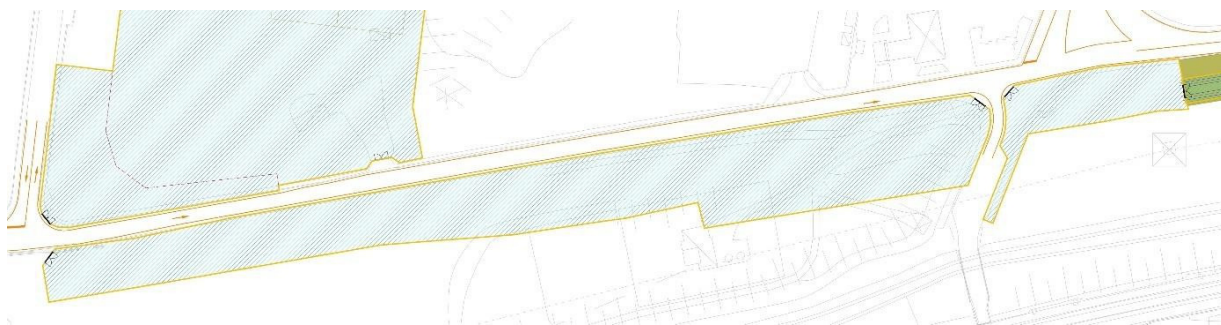


Figura 15 - Cantiere A3, fase 1

Il cantiere A3 presenta due conformazioni di cantiere diverse (fase 1 - fase 2) nelle quali il perimetro del cantiere varierà per limitare le interferenze con la viabilità.

Nella prima fase si effettueranno le seguenti lavorazioni:

- Cantierizzazione mediante recinzioni di tipo leggero
- Bonifica ordigni bellici superficiale e profonda in corrispondenza dei plinti dei pali di trazione con successiva attesa del responso di 50 gg.
- Risoluzione di interferenze
- Formazione di rilevato, nella quale verrà riportato e compattato il terreno nell'area verde al di sotto di via S. Donnino.

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

- Realizzazione di una nuova viabilità. Una volta creato il rilevato si provvederà all'allargamento di via S. Donnino ad una corsia per senso di marcia, in modo da permettere nella fase successiva la realizzazione della nuova pista ciclabile, mantenendo attiva la circolazione veicolare sulla via. Verrà anche disposto un cantiere in corrispondenza dell'incrocio con via Campania in modo da realizzare l'allargamento stradale, previsto da progetto, che consentirà nella fase successiva di poter lavorare a centro strada. In tale incrocio verrà realizzata anche un primo tratto di pista ciclabile.

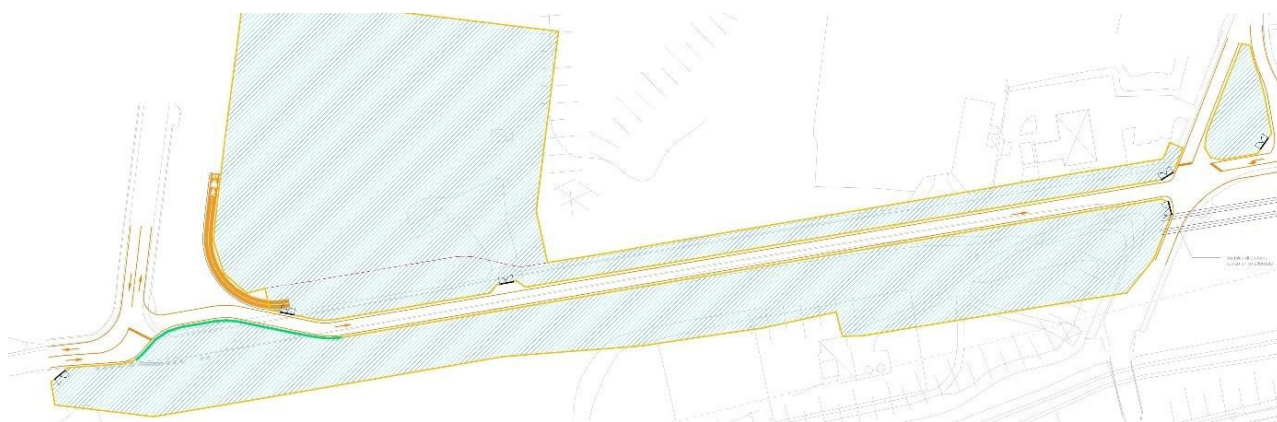


Figura 16 - Cantiere A3, fase 2

Nella seconda fase si procederà effettuando le seguenti lavorazioni:

- Cantierizzazione, nella quale si prevede lo spostamento di alcune recinzioni di cantiere. In particolar modo verrà allestito un cantiere in corrispondenza dell'incrocio con via Campania utilizzando anche recinzioni pesanti
- Realizzazione opere civili di sede e plinti per pali di trazione.
- Realizzazione armamento tranviario
- Realizzazione di sistemazioni urbane, impianti semaforici e finiture di sede. Si prevede anche un cantiere a Nord di via S. Donnino per la realizzazione di una pista ciclabile.
- Posa dei pali di trazione realizzazione del segnalamento tranviario.

d) Accessi area di cantiere

L'accessibilità da parte dei mezzi d'opera al cantiere sarà sempre garantita in entrambe le fasi con degli ingressi/uscite in corrispondenza di via della Nave di Brozzi e via Campania. Sarà possibile, nella prima fase, lavorare ai piedi della scarpata utilizzando la rampa esistente in corrispondenza di via

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

della N. di Brozzi. Mentre una volta realizzato il rilevato, potrà essere sfruttato quest'ultimo come pista di cantiere per effettuare le lavorazioni necessarie.

I varchi di accesso ed uscita saranno spostati nel corso dei mesi con l'avanzamento delle lavorazioni per garantire il completamento di tutte le parti del cantiere.

4.4.4 CANTIERE B1 – VIA CAMPANIA

a) Descrizione del cantiere

Il cantiere B1 si sviluppa per circa 320 metri (dal Km 0+735 al km 1+055) in un'area prevalentemente verde, adiacente a via Campania. Secondo le previsioni progettuali in questo tratto sarà prevista la realizzazione della fermata a banchina centrale "Campania".

Il tracciato del tram sarà interamente in sede riservata con pavimentazione in autobloccanti a meno dei tratti di intersezione con la viabilità. In questo tratto di tracciato sarà presente una fascia verde compresa tra i due binari, nella quale verranno piantumate delle nuove alberature.

b) Impatti sul traffico

Per tutta la durata del cantiere, via Campania passerà da una corsia per senso di marcia ad un senso unico in direzione via S. Donnino. Per recuperare la corsia persa in fase di cantiere si provvederà ad invertire via Emilia in modo da creare una circuitazione intorno all'isolato mediante la percorrenza di via S. Donnino, via della Nave di Brozzi, via Friuli, via Emilia. Abbiamo scelto di mantenere tale senso di marcia in modo da facilitare l'accesso da parte dei mezzi all'inceneritore.

Infine, per la realizzazione della sede in corrispondenza dell'incrocio tra via Abruzzi e via Campania, si prevederanno due configurazioni di cantiere diverse. In entrambe le fasi sarà sempre garantita l'accessibilità veicolare all'abitato limitrofo.

c) Tempistiche e fasi realizzative

Le lavorazioni all'interno del cantiere saranno effettuate, come da cronoprogramma dal mese 12 fino al mese 17, in continuità con i cantieri precedentemente attivati A1, A2 e A3.

Il perimetro del cantiere B1 rimarrà invariato nell'area adiacente a via Campania, mentre varierà conformazione in corrispondenza dell'incrocio con via Abruzzi, nel quale per realizzare le opere di sede e mantenere la circolazione veicolare, sarà prevista una parzializzazione (fase 1A - fase 1B).

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

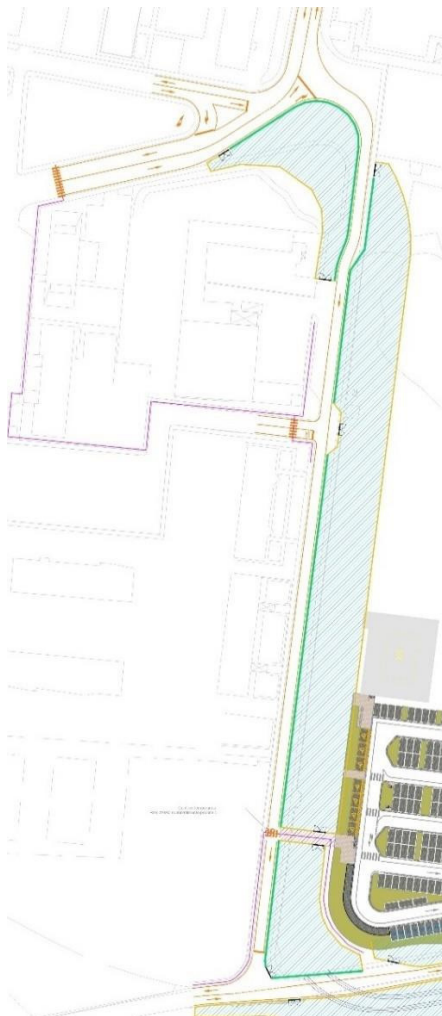


Figura 17 - Cantiere B1, fase 1A

Nella parte di cantiere fissa si eseguiranno cronologicamente le seguenti lavorazioni:

- Cantierizzazione mediante recinzioni di tipo leggero e pesanti.
- Bonifica ordigni bellici superficiale e profonda in corrispondenza dei plinti dei pali di trazione con successiva attesa del responso di 50 gg.
- Risoluzione di interferenze
- Realizzazione opere civili di sede, plinti per pali di trazione e struttura di fermata
- Realizzazione armamento tranviario
- Realizzazione di nuova viabilità parallela ad Est della sede
- Realizzazione di sistemazioni urbane, impianti semaforici e finiture di sede

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

- Posa dei pali di trazione realizzazione del segnalamento tranviario.



Figura 18 - Cantiere B1, fase 1B

Nell'incrocio con via Abruzzi inizialmente verrà allestito un cantiere ad Ovest nel quale si realizzerà un nuovo marciapiede, un tratto di viabilità carrabile ed una parte delle opere civili e di armamento di sede. Realizzata la sede si cambierà configurazione al cantiere, il quale si sposterà ad Est, in continuità con la parte fissa. In questa sottofase si completeranno le opere di sede sull'incrocio e verrà mantenuta la viabilità veicolare sfruttando la porzione di strada precedentemente realizzata. Per dare continuità alla squadra di lavoro si realizzerà l'armamento nella fase 1A poco prima del cambio di fase, dopo di che si realizzerà la parte civile nel tratto 1B in modo che venga completato l'armamento subito dopo quest'ultima lavorazione.

d) Accessi area di cantiere

L'accessibilità da parte dei mezzi d'opera al cantiere sarà sempre garantita con degli ingressi/uscite

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

in corrispondenza di via Campania e via Abruzzi.

I varchi di accesso e uscita saranno spostati nel corso dei mesi con l'avanzamento delle lavorazioni per garantire il completamento di tutte le parti del cantiere.

Per percorrere longitudinalmente il cantiere da parte dei mezzi di costruzione, potrà essere sfruttata la nuova viabilità carrabile di progetto e la parte di strada esistente cantierizzata.

4.4.5 CANTIERE B2 – VIA ABRUZZI

a) Descrizione del cantiere

Il cantiere B2 si sviluppa per circa 280 metri (dal Km 1+055 al km 1+337) in un'area posta a Nord di via Abruzzi, fino all'inizio del sottopasso autostradale. Il cantiere occuperà l'intera area tra via Abruzzi e via Basilicata (triangolo verde), una parte di struttura privata nella quale si prevede l'abbattimento di un muro ed infine una parte del parco pubblico fino al rilevato autostradale. Secondo le previsioni progettuali in questo tratto sarà prevista la realizzazione della fermata a banchine laterali "Campania".

Il tracciato del tram sarà interamente in sede riservata con pavimentazione in autobloccanti a meno dei tratti di intersezione con la viabilità.

b) Impatti sul traffico

Per garantire l'accessibilità alle abitazioni su via degli Abruzzi, il cantiere presenterà due configurazioni diverse. Nella prima fase si interdice la circuitazione intorno al "triangolo verde" mantenendo via degli Abruzzi a doppio senso di Marcia. In tale modo si potrà lavorare alla parte di sede che insiste nel collegamento trasversale con via Basilicata. Nella seconda configurazione di cantiere si renderà a senso unico il primo tratto di via degli Abruzzi ma si garantirà l'accessibilità alle abitazioni consentendo la circuitazione intorno al suddetto "triangolo verde".

c) Tempistiche e fasi realizzative

Le lavorazioni all'interno del cantiere saranno effettuate, come da cronoprogramma dal mese 16 fino al mese 22, ultime mese di lavorazione dell'intera linea, in continuità con i cantieri precedentemente attivati A1, A2, A3 e B1.

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

Il perimetro del cantiere B2 rimarrà invariato nell'area del parco pubblico, mentre varierà conformazione in corrispondenza dell'incrocio con via Basilicata, nel quale per realizzare le opere di sede, di fermata e mantenere la circolazione veicolare, sarà prevista una parzializzazione (fase 1A - fase 1B).



Figura 19 - Cantiere B2, fase 1A

Nella parte di cantiere fissa si eseguiranno cronologicamente le seguenti lavorazioni:

- Cantierizzazione mediante recinzioni di tipo leggero e pesanti.
- Bonifica ordigni bellici superficiale e profonda in corrispondenza dei plinti dei pali di trazione con successiva attesa collaudo della B.O.B.
- Risoluzione di interferenze
- Abbattimento e rifacimento muro separatorio di area espropriata
- Realizzazione opere civili di sede, plinti per pali di trazione e struttura di fermata
- Realizzazione armamento tranviario
- Realizzazione di nuova viabilità in continuità con via Abruzzi, per accesso al futuro deposito.
- Realizzazione di sistemazioni urbane, impianti semaforici e finiture di sede
- Posa dei pali di trazione realizzazione del segnalamento tranviario.

Le parti variabili di cantiere occuperanno le zone interessate al traffico veicolare. Nella fase 1A, oltre alle opere non soggette a parzializzazione, si realizzano le opere civili di sede in corrispondenza del collegamento stradale con via Basilicata. Realizzato questo tratto si potrà cambiare configurazione al cantiere (fase 1B) ed occupare l'incrocio stradale tra via Campania e via Basilicata, mantenendo l'accessibilità alle abitazioni mediante la circuitazione sopracitata. Verranno completate le opere civili di sede, l'armamento e si potrà completare la banchina di fermata posta più a Sud della sede.

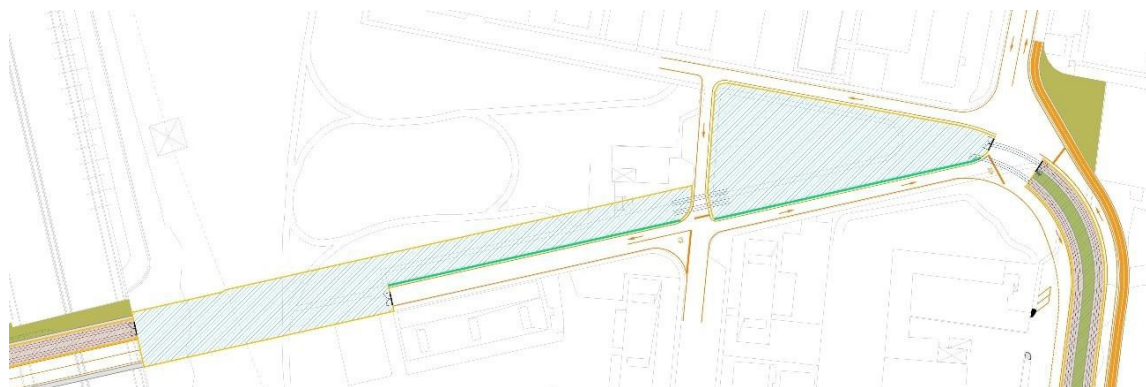


Figura 20 - Cantiere B2, fase 1B

Per dare continuità alla squadra di lavoro si realizzerà l'armamento nella fase 1A poco prima del cambio di fase, dopo di che si realizzerà la parte civile nel tratto 1B in modo che venga completato l'armamento subito dopo quest'ultima lavorazione.

d) Accessi area di cantiere

L'accessibilità da parte dei mezzi d'opera al cantiere sarà sempre garantita con degli ingressi/uscite in corrispondenza di via Abruzzi.

I varchi di accesso ed uscita saranno spostati nel corso dei mesi con l'avanzamento delle lavorazioni per garantire il completamento di tutte le parti del cantiere.

4.4.6 CANTIERE C1

a) Descrizione del cantiere

Il cantiere C1 si sviluppa per circa 380 metri (dal Km 1+337 al km 1+714) nell'area verde ad Ovest dell'autostrada A1 compresa tra il sottopasso autostradale e via Pistoiese.

Secondo le previsioni progettuali in questo tratto sarà prevista la realizzazione della fermata a banchine laterali "San Donnino". Il tracciato del tram sarà interamente in sede riservata con pavimentazione in autobloccanti.

Nell'area verde sopracitata, la sede si alzerà rispetto al piano di campagna fino all'intersezione con Via Pistoiese. In adiacenza con il cantiere C1 sarà attivo il cantiere L del deposito e rimessaggio. In questo cantiere sarà anche prevista un'area di esproprio temporaneo compresa tra autostrada e sede, per allestire 5 depositi terre che saranno utilizzati per realizzare il rilevato tranviario ed una parte del rilevato del deposito.

Infine, per la realizzazione della sede e della fermata nel tratto limitrofo a via Pistoiese, si prevederà l'esproprio e la demolizione di una struttura esistente.

b) Impatti sul traffico

Le lavorazioni inerenti al cantiere C1 non avranno impatti sulla viabilità limitrofa in quanto si estende interamente in un'area verde non urbanizzata che non interferisce con la viabilità pubblica. Le uniche interferenze saranno dovute all'incremento del traffico pesante dei mezzi di cantiere su via Pistoiese e via Abruzzi.

c) Tempistiche e fasi realizzative

Le lavorazioni all'interno del cantiere saranno effettuate, come da cronoprogramma dal mese 1 fino al mese 8.

Inizialmente verrà allestito il cantiere solo in corrispondenza degli abitati da demolire su via Pistoiese. In questa fase (fase 1) verranno svolte solo operazioni di demolizione smaltimento di materiali da costruzione.

Una volta terminata la demolizione, si passerà ad allestire il cantiere in tutta l'area oggetto di lavorazioni (fase 2). Le recinzioni rimarranno fisse per tutto il tempo necessario a completare le lavorazioni necessarie in quanto non sono presenti interferenze con la viabilità.

Gli interventi che verranno realizzati nel cantiere in "fase 2" sono elencati di seguito:

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

- Cantierizzazione mediante recinzioni di tipo leggero
- Bonifica ordigni bellici superficiale e profonda in corrispondenza dei plinti dei pali di trazione con successiva attesa collaudo della B.O.B.
- Risoluzione di interferenze
- Allestimento delle aree provvisorie di deposito terre
- Formazione di rilevato
- Realizzazione opere civili di sede, plinti per pali di trazione e struttura di fermata
- Realizzazione ultimo tratto di viabilità di accesso al deposito da via Abruzzi
- Realizzazione armamento tranviario
- Graduale smantellamento dei depositi terre
- Realizzazione di sistemazioni urbane, impianti semaforici e finiture di sede
- Posa dei pali di trazione realizzazione del segnalamento tranviario.

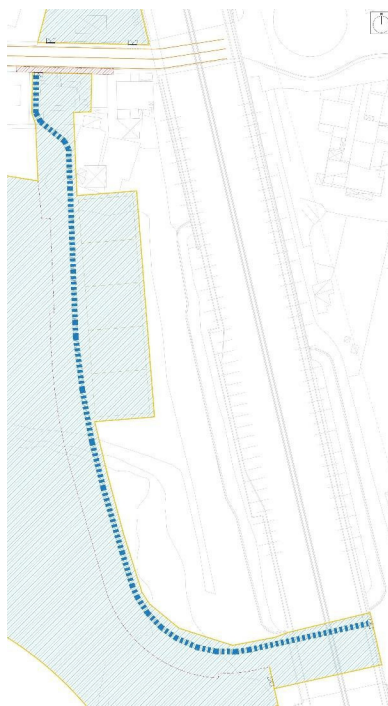


Figura 21 - Cantiere C1, fase 2

d) Accessi area di cantiere

L'accessibilità da parte dei mezzi d'opera al cantiere avverrà da via Pistoiese o da via degli Abruzzi, sfruttando anche la strada realizzata per l'accesso al deposito. All'interno del cantiere verrà realizzata una pista, percorsa dai mezzi, che sarà sfruttata sia per facilitare le lavorazioni di sede, sia

per accedere all'area di deposito temporaneo delle terre. I varchi di accesso ed uscita saranno spostati nel corso dei mesi con l'avanzamento delle lavorazioni per garantire il completamento di tutte le parti del cantiere.

4.4.7 CANTIERE C2

a) Descrizione del cantiere

Il cantiere C2 si sviluppa per circa 250 metri (dal Km 1+714 al km 1+962) nell'area in parte urbanizzata ed in parte verde compresa tra via Pistoiese e la SR66.

Secondo le previsioni progettuali in questo tratto non sarà prevista la realizzazione di una fermata. Il tracciato del tram sarà interamente in sede riservata con pavimentazione in autobloccanti. Il tracciato tranviario da realizzare, in questo cantiere, inizialmente si attesterà sul piano di campagna in corrispondenza della stazione di servizio. Successivamente la linea si alzerà per intersecare la SR66 a raso. Il terrapieno che conterrà la sede sarà in parte contenuto da un muro di sostegno ed in parte verranno realizzate delle scarpate. Le fasi realizzative del cantiere saranno due, la prima consisterà soltanto in opere di demolizione di fabbricati esistenti, la seconda comprenderà la realizzazione di tutte le restanti opere non inibendo il transito veicolare su via Pistoiese, parzializzando l'incrocio.

b) Impatti sul traffico

La prima fase del cantiere non comporterà impatti sulla viabilità in quanto il perimetro di cantiere sarà fuori dalla sede stradale di via Pistoiese. L'unico impatto sarà dovuto all'aumento del transito di mezzi pesanti. Nella seconda fase di cantiere si dovrà realizzare la sede tramviaria che intersecherà ortogonalmente via Pistoiese. Per minimizzare l'impatto sulla viabilità e completare i lavori, la sede in corrispondenza dell'incrocio stradale, verrà realizzata a tratti. Nella fase 2A ci sarà un cantiere a Sud ed il traffico veicolare passerà nella corsia più a Nord di via Pistoiese, mentre nella fase 2B avverrà l'inverso. La percorribilità veicolare nel cantiere sarà consentita, in entrambe le fasi, con un senso unico alternato regolato da una semaforizzazione.

c) Tempistiche e fasi realizzative

Le lavorazioni all'interno del cantiere saranno effettuate, come da cronoprogramma dal mese 6 fino al mese 12, in continuità con il cantiere C1.

Inizialmente verrà allestito il cantiere solo in corrispondenza delle strutture da smantellare su via Pistoiese. In questa fase (fase 1) verranno svolte solo operazioni di demolizione e conferimento a

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

discarica di materiale da costruzione.

Una volta terminata la demolizione, si passerà ad allestire il cantiere in tutta l'area oggetto di lavorazioni (fase 2). Il perimetro del cantiere C2 rimarrà invariato nell'area a Nord di via Pistoiese, mentre varierà conformazione in corrispondenza dell'incrocio con la viabilità sopracitata, nel quale per realizzare le opere di sede e mantenere la circolazione veicolare, sarà prevista una parzializzazione (fase 2A - fase 2B).

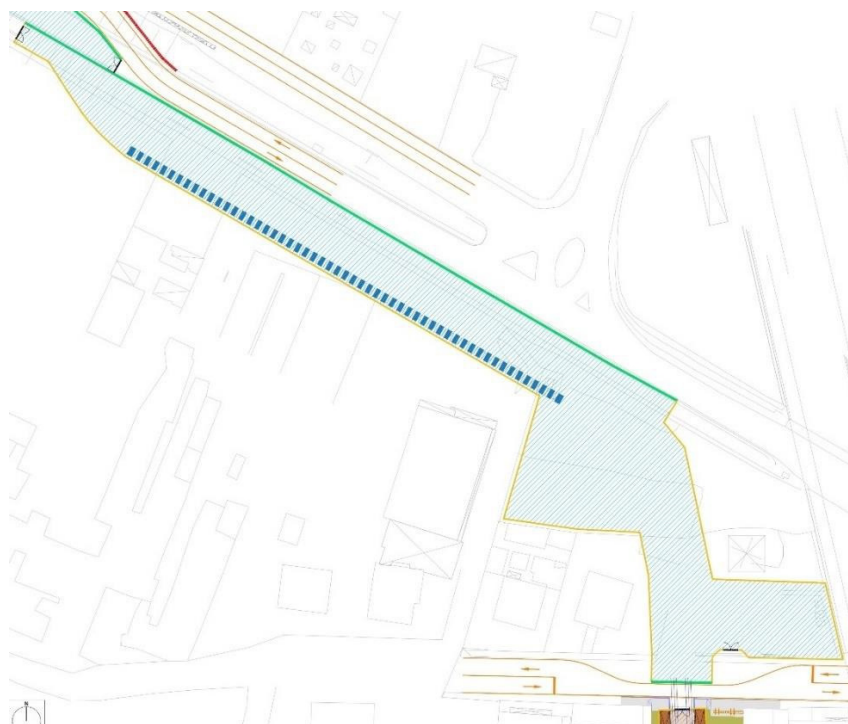


Figura 22 - Cantiere C2, fase 2A

Nella parte di cantiere fissa si eseguiranno cronologicamente le seguenti lavorazioni:

- Cantierizzazione mediante recinzioni di tipo leggero e pesanti.
- Bonifica ordigni bellici superficiale e profonda in corrispondenza dei plinti dei pali di trazione con successiva attesa del collaudo della B.O.B.
- Risoluzione di interferenze
- Realizzazione muro di sostegno
- Formazione di rilevato
- Realizzazione opere civili di sede, plinti per pali di trazione
- Realizzazione armamento tranviario
- Realizzazione di sistemazioni urbane, impianti semaforici e finiture di sede

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

- Posa dei pali di trazione realizzazione del segnalamento tranviario.

Le parti variabili di cantiere occuperanno le zone interessate al traffico veicolare. Nella fase 2A, oltre alle opere non soggette a parzializzazione, si realizzano le opere civili di sede in corrispondenza del cantiere posto nell'area Sud di via Pistoiese. Realizzato questo tratto si potrà cambiare configurazione al cantiere (fase 2B) ed occupare la parte di strada più a Nord, garantendo sempre una sovrapposizione tra i due perimetri di cantiere parzializzati.

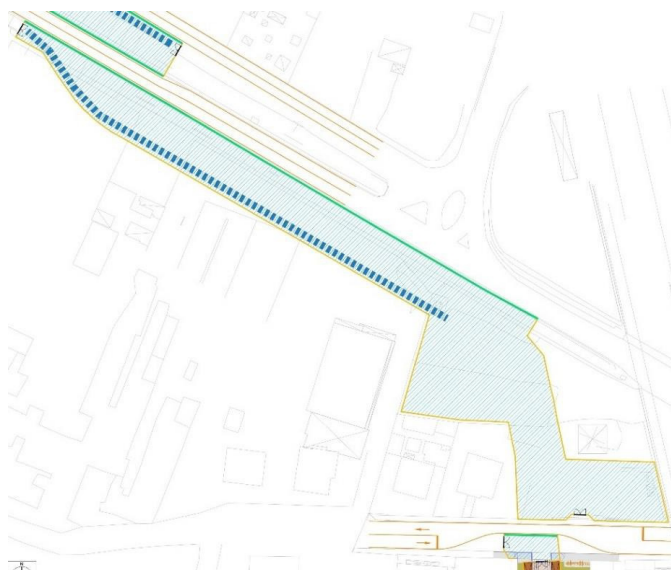


Figura 23 - Cantiere C2, fase 2B

Per dare continuità alla squadra di lavoro si realizzerà l'armamento, nell'area oggetto a parzializzazione, nella fase 2A poco prima del cambio di fase, dopo di che si realizzerà la parte civile nel tratto 2B in modo che venga completato l'armamento subito dopo quest'ultima lavorazione.

d) Accessi area di cantiere

Nella prima fase di demolizione, i mezzi di lavoro accederanno al cantiere da via Pistoiese e potranno sfruttare l'asfaltatura della stazione di servizio esistente per transitare all'interno dell'area di lavoro. Nella seconda fase sarà previsto sempre l'accesso al cantiere da via Pistoiese, ma sarà anche previsto un accesso dalla strada bianca in continuità con via Manderi. In entrambe le fasi, i varchi di accesso ed uscita saranno spostati nel corso dei mesi con l'avanzamento delle lavorazioni per garantire il completamento di tutte le parti del cantiere.

4.4.8 CANTIERE D1

a) Descrizione del cantiere

Il cantiere D1 si sviluppa per circa 220 metri (dal Km 1+962 al km 2+179) nell'area occupata attualmente dalla scarpata a Nord della nuova Pistoiese.

Secondo le previsioni progettuali in questo tratto non sarà prevista la realizzazione di una fermata. Il tracciato del tram sarà interamente in sede riservata con pavimentazione in autobloccanti a meno dei tratti di intersezione con la viabilità.

Nel cantiere D1 il tracciato tranviario da realizzare intersecherà la strada SR66 per poi attestarsi parallelamente ed alla stessa quota di quest'ultima fino all'intersezione con via Manderi. Per contenere la sede e non occupare con la scarpata la strada sottostante, sarà previsto in tutto il tratto un muro di contenimento che racchiuderà il rilevato. In questo cantiere non sarà possibile parzializzare l'incrocio stradale con il tracciato data l'elevata inclinazione della linea di immissione del tracciato rispetto la nuova Pistoiese. Per garantire sempre il passaggio veicolare sarà realizzata una strada provvisoria posta a nord dell'incrocio tranviario. In tale modo si potranno realizzare le opere di sede a centro strada ed una volta realizzate, si cambierà conformazione del cantiere per completare le restanti lavorazioni con un cantiere che non avrà impatto sulla viabilità.

b) Impatti sul traffico

La viabilità carrabile, posta ai piedi della scarpata della SR66, subirà per l'intera durata delle lavorazioni un restringimento parziale della carreggiata per permettere la realizzazione del muro di sostegno e della viabilità provvisoria. Sarà comunque sempre garantito il transito per accedere a via dei Manderi.

Per la realizzazione della sede tramviaria in corrispondenza dell'incrocio, sarà prevista la realizzazione di una strada provvisoria sul rilevato tranviario. Tale viabilità consentirà di mantenere per l'intera durata dei lavori una corsia per senso di marcia, senza ricorrere a semaforizzazioni. Una volta completate le lavorazioni in corrispondenza del rilevato stradale, verrà ristabilita la viabilità di progetto.

c) Tempistiche e fasi realizzative

Le lavorazioni all'interno del cantiere saranno effettuate, come da cronoprogramma dal mese 6 fino

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

al mese 12, in contemporaneità con il cantiere C2.

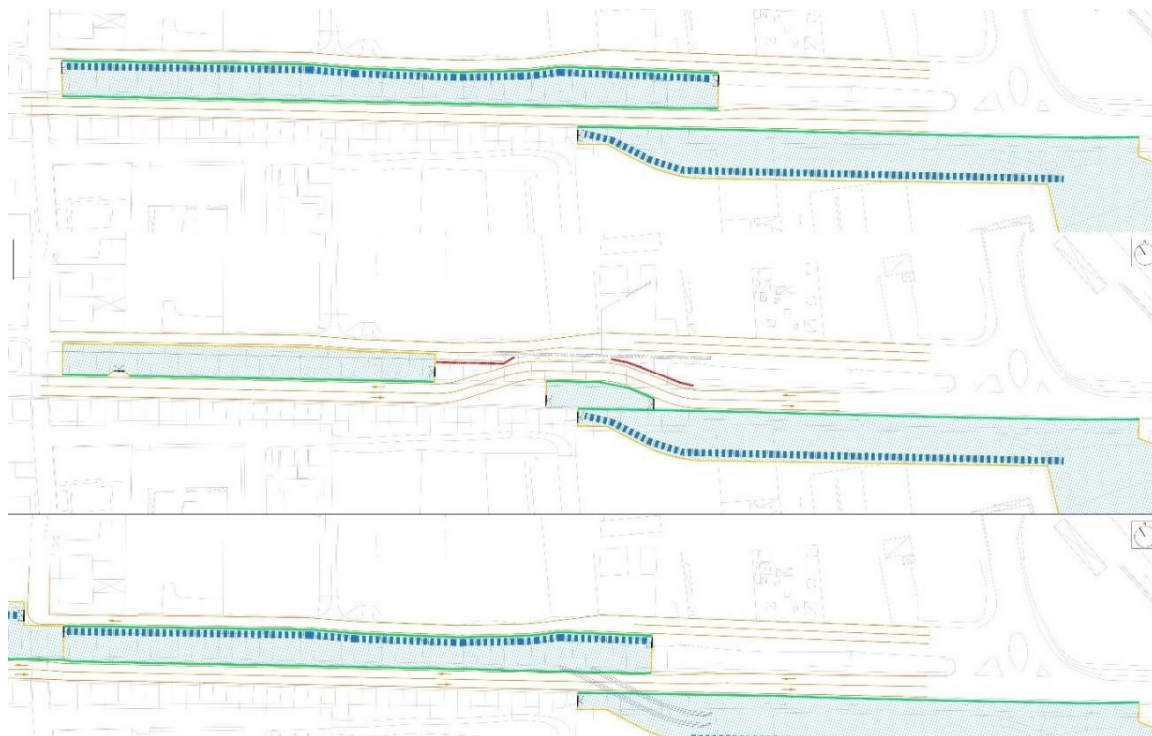


Figura 24 - Cantiere D1, fase 1A/1B/1C

Il perimetro del cantiere D1 rimarrà invariato nell'area ad Ovest dell'intersezione tramviaria, mentre saranno presenti tre sottofasi in corrispondenza dell'attraversamento. Nella prima sottofase (fase 1A) di cantiere saranno eseguite cronologicamente le seguenti lavorazioni:

- Cantierizzazione mediante recinzioni di tipo leggero e pesanti.
- Bonifica ordigni bellici superficiale e profonda in corrispondenza dei plinti dei pali di trazione con successiva attesa del collaudo della B.O.B.
- Risoluzione di interferenze
- Realizzazione di una parte del muro di sostegno previsto da progetto
- Realizzazione del muro di contenimento provvisorio mediante l'utilizzo di gabbioni in pietra
- Formazione di rilevato
- Realizzazione della viabilità provvisori.
- Realizzazione parziale di opere civili di sede nell'area non soggetta a parzializzazione

La viabilità provvisoria insisterà sul rilevato previsto da progetto nell'area ad Ovest dell'incrocio, mentre è stato necessario creare un rilevato contenuto da gabbioni in pietra per ricollegare quest'ultima con la SR66.

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

Completata la strada provvisoria si cambierà configurazione al cantiere (fase 1B) e si eseguiranno le seguenti lavorazioni:

- Allestimento cantiere in corrispondenza dell'incrocio
- Realizzazione opere civili di sede in corrispondenza della nuova Pistoiese SR66
- Realizzazione armamento tranviario in corrispondenza della nuova Pistoiese SR66

L'ultima sottofase (fase 1C) si attiverà una volta completate le opere civili e di armamento a centro strada. In questa configurazione di cantiere verranno eseguite cronologicamente le seguenti lavorazioni:

- Adeguamento perimetro di cantiere
- Rimozione muro provvisorio realizzato con gabbioni
- Completamento muro di contenimento
- Modellazione del rilevato
- Completamento delle opere civili di sede e dei plinti per pali di trazione
- Completamento armamento tranviario
- Realizzazione di sistemazioni urbane, impianti semaforici e finiture di sede
- Posa dei pali di trazione realizzazione del segnalamento tranviario

d) Accessi area di cantiere

Pe l'intera durata delle lavorazioni sarà sempre garantito l'accesso al cantiere D1 sia dalla nuova Pistoiese SR66 che dalla strada ai piedi della scarpata. Inizialmente, per realizzare il muro di sostegno, i mezzi d'opera transiteranno su una posta di cantiere posta ai piedi della scarpata. Una volta creato il muro e formato il rilevato, i mezzi d'opera potranno percorrere il cantiere sul terrapieno realizzato. In tutte le sottofasi di cantiere, i varchi di accesso ed uscita saranno spostati nel corso dei mesi con l'avanzamento delle lavorazioni per garantire il completamento di tutte le parti del cantiere.

4.4.9 CANTIERE D2

a) Descrizione del cantiere

Il cantiere D2 si sviluppa per circa 190 metri (dal Km 2+179 al km 2+371) nell'area verde posta al di sopra della nuova Pistoiese SR66, compresa tra via Manderi ed il Fosso Macinante. Secondo le previsioni progettuali in questo tratto sarà prevista la realizzazione di una fermata a banchina

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

centrale chiamata “Pistoiese”. Il tracciato del tram sarà interamente in sede riservata con pavimentazione in autobloccanti.

La sede, anche in questo cantiere, transiterà adiacente alla SR66. Sarà necessario la realizzazione di un muro di contenimento e la formazione di rilevato, per mantenere il tracciato alla stessa quota della strada. Per consentire la facile accessibilità alla fermata da parte dell’abitato sottostante la strada, sarà previsto un sottopasso pedonale in corrispondenza di via Oberdan. Verrà anche adeguato lo scatolare su via Manderi.

Anche in questa cantierizzazione si prevederà la realizzazione di una viabilità provvisoria sul rilevato tranviario previsto da progetto. Tale viabilità provvisoria consentirà di eseguire le lavorazioni di spinta del manufatto, sotto al rilevato stradale, in piena sicurezza per la circolazione veicolare.

b) Impatti sul traffico

Il transito veicolare sulla SR66 sarà sempre garantito con una corsia per senso di marcia, per tutta la durata del cantiere. Saranno previsti dei restringimenti di carreggiata, la quale passerà da due corsie da 3,5 metri a due corsie da 3,25. Tale soluzione è stata necessaria per collocare le recinzioni pesanti sul rilevato stradale. Durante la spinta del manufatto, verrà attivata una viabilità provvisoria posta sul rilevato tranviario, che devierà la nuova Pistoiese dalla zona di lavorazione ma manterrà la doppia corsia per senso di marcia. Una volta completate le operazioni di spinta e ripristinata la strada, sarà possibile tornare nella configurazione attuale.

c) Tempistiche e fasi realizzative

Le lavorazioni all’interno del cantiere saranno effettuate, come da cronoprogramma dal mese 10 fino al mese 17, in continuità con il cantiere D1.

Il perimetro del cantiere D2 rimarrà invariato nelle aree a destra e sinistra del sottopasso pedonale, mentre saranno presenti tre conformazioni di cantiere diverse in corrispondenza dell’area di spinta del manufatto

Nella prima sottofase (fase 1A) di cantiere saranno eseguite cronologicamente le seguenti lavorazioni:

- Cantierizzazione mediante recinzioni di tipo leggero e pesanti.
- Bonifica ordigni bellici superficiale e profonda in corrispondenza dei plinti dei pali di trazione con successiva attesa del collaudo della B.O.B.

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

- Risoluzione di interferenze
- Realizzazione scatolare su via Manderi
- Realizzazione di una parte del muro di sostegno previsto da progetto
- Realizzazione del monolite di spinta
- Realizzazione del muro di contenimento provvisorio mediante l'utilizzo di gabbioni in pietra
- Formazione di rilevato
- Realizzazione della viabilità provvisoria

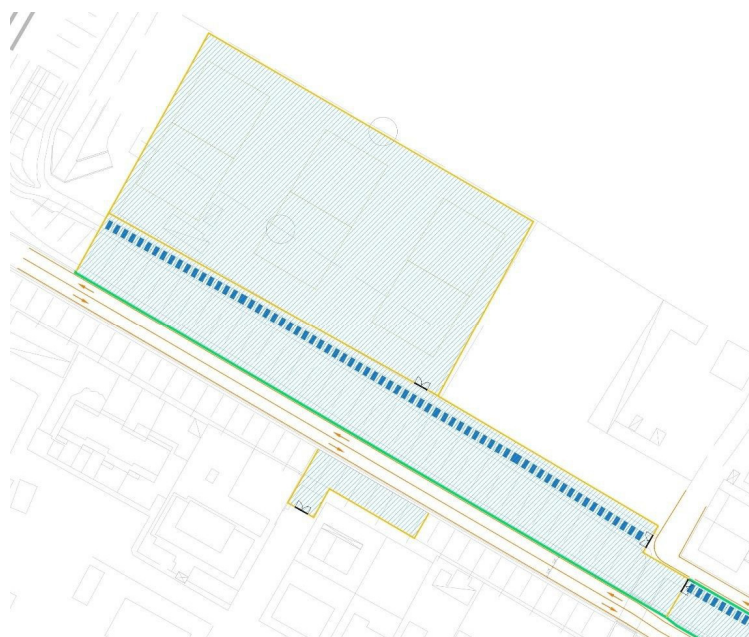


Figura 25 - Cantiere D2, fase 1A

Per la realizzazione del monolite verrà cantierizzata l'area posta tra la nuova Pistoiese e via Oberdan. La viabilità provvisoria insisterà sul rilevato previsto da progetto nell'area destinata alla realizzazione della fermata. Non verrà realizzata fin da subito la struttura di fermata perché interferirebbe con il passaggio della viabilità provvisoria sul rilevato.

Completata la nuova viabilità, si cambierà configurazione al cantiere (fase 1B) e si eseguiranno le seguenti lavorazioni:

- Allestimento cantiere in corrispondenza dell'area di spinta del manufatto.
- Spinta del manufatto.
- Ripristino viabilità.

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

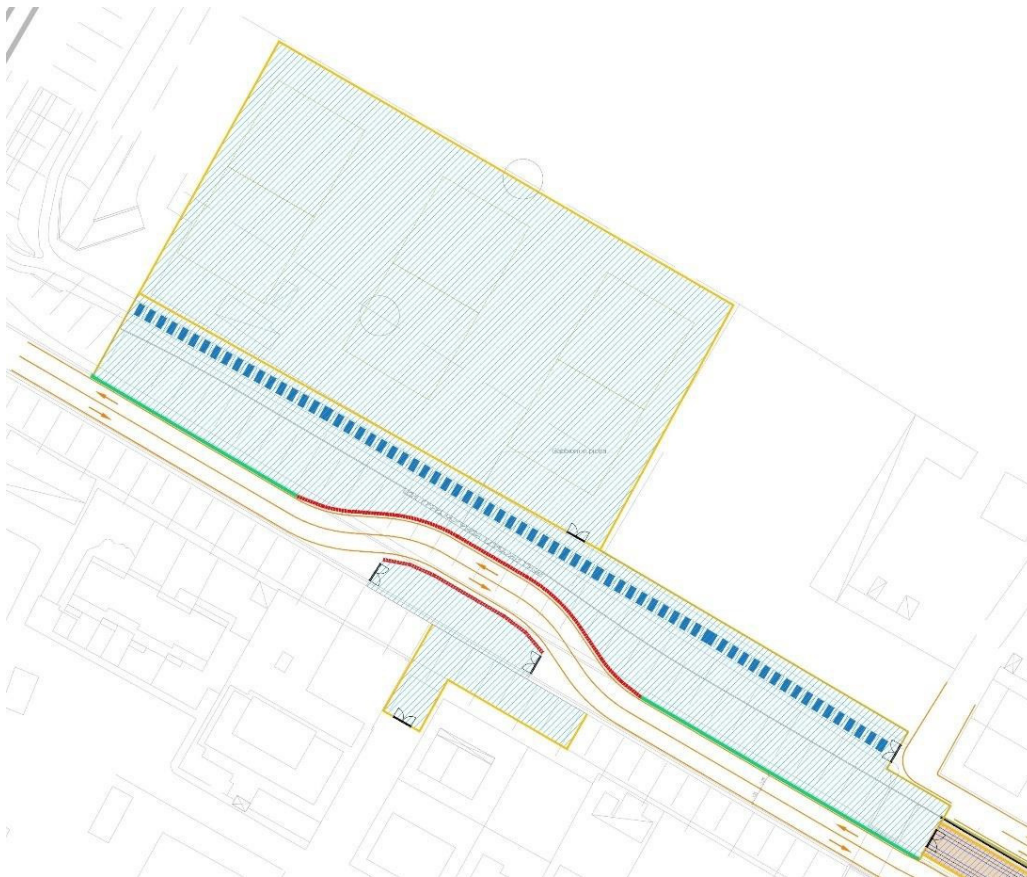


Figura 26 - Cantiere D2, fase 1B

L'ultima sottofase (fase 1C) si attiverà una volta completato il ripristino della SR66. In questa configurazione di cantiere verranno eseguite cronologicamente le seguenti lavorazioni:

- Adeguamento perimetro di cantiere
- Rimozione muro provvisorio realizzato con gabbioni
- Completamento muro di contenimento e struttura di fermata
- Modellazione del rilevato
- Realizzazione delle opere civili di sede e dei plinti per pali di trazione
- Realizzazione armamento tranviario
- Realizzazione viabilità di accesso al parcheggio scambiatore
- Realizzazione di sistemazioni urbane, impianti semaforici e finiture di sede
- Posa dei pali di trazione realizzazione del segnalamento tranviario

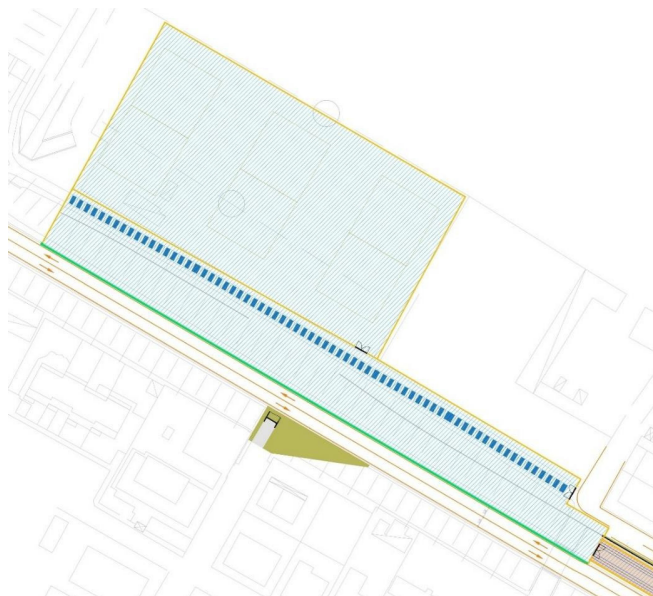


Figura 27 - Cantiere D2, fase 3

d) Accessi area di cantiere

Per l'intera durata delle lavorazioni sarà sempre garantito l'accesso al cantiere D2 sia dalla nuova Pistoiese SR66 che da via Manderi. I mezzi d'opera potranno percorrere l'area di lavoro sfruttando la strada bianca esistente posta ai piedi del futuro muro di contenimento. L'accesso al cantiere per la realizzazione monolite avverrà da via Oberdan. In tutte le sottofasi di cantiere, i varchi di accesso ed uscita saranno spostati nel corso dei mesi con l'avanzamento delle lavorazioni per garantire il completamento di tutte le parti del cantiere.

4.4.10 CANTIERE D3

a) Descrizione del cantiere

Il cantiere D3 si sviluppa per circa 395 metri (dal Km 2+371 al km 2+765) nell'area verde, posta al di sotto della nuova Pistoiese SR66, compresa tra il Fosso Macinante ed il collettore acque basse.

Secondo le previsioni progettuali in questo tratto non sarà prevista la realizzazione di una fermata. La sede del tram sarà interamente in sede riservata con pavimentazione in autobloccanti. Il tracciato si attesterà in adiacenza alla SR66 mediante la creazione di un rilevato che permette alla sede di insistere sullo stesso piano stradale. Non essendoci interferenze con viabilità a Nord della nuova Pistoiese, in questo tratto sono state previste delle scarpate per contenere il rilevato.

Nel cantiere D3 verranno realizzate tre opere d'arte: il ponte sul canale macinante, il ponte sul collettore delle acque basse ed uno scatolare in corrispondenza di via san Jacopo.

b) Impatti sul traffico

Il transito veicolare sulla strada SR66 sarà sempre garantito con una corsia per senso di marcia, per tutta la durata del cantiere. Saranno previsti dei restringimenti di carreggiata, la quale passerà da due corsie da 3,5 metri a due corsie da 3,25. Tale soluzione è stata necessaria per collocare le recinzioni pesanti sul rilevato stradale. Durante l'adeguamento dello scatolare su via San Jacopo, non sarà possibile il passaggio veicolare nel sottopasso. Per sopperire a questa chiusura si dovrà accedere a via San Jacopo esclusivamente da via Liberto Roti, effettuando la circuitazione intorno alle aree destinate a cassa di espansione.

c) Tempistiche e fasi realizzative

Le lavorazioni all'interno del cantiere saranno effettuate, come da cronoprogramma dal mese 12 fino al mese 22 ed andranno in continuità con i cantieri D1 e D2.

Il cantiere D3 presenterà una sola conformazione di cantiere (fase 1) che rimarrà invariata per l'intera durata dei lavori al suo interno. Il perimetro del cantiere non varierà in quanto non sono presenti interferenze con viabilità limitrofe.

Come prima lavorazione si dovrà creare una rampa di accesso al cantiere per permettere ai mezzi di entrare all'interno delle aree di lavoro dalla nuova Pistoiese SR66 e non solo passando da via San Jacopo. Tale rampa di accesso rimarrà attiva fino al completamento della formazione del rilevato, dopo il quale verrà gradualmente smantellata per completare la scarpata come da progetto.

Figura 28 - Cantiere D3, fase 1



Le lavorazioni che verranno effettuate nel cantiere sono elencate di seguito:

- Cantierizzazione mediante recinzioni di tipo leggero e pesante
- Bonifica ordigni bellici superficiale e profonda in corrispondenza dei plinti dei pali di trazione con successiva attesa del collaudo della B.O.B.
- Realizzazione pista di cantiere con accesso da SR66

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

- Risoluzione di interferenze
- Realizzazione scatolare via San Jacopo
- Realizzazione ponte canale macinante
- Realizzazione ponte collettore acque basse
- Realizzazione muro di contenimento in corrispondenza del canale Macinante
- Formazione del rilevato
- Graduale smantellamento della pista di cantiere
- Realizzazione opere civili di sede e plinti per pali di trazione
- Realizzazione armamento tranviario
- Realizzazione di sistemazioni urbane, impianti semaforici e finiture di sede
- Posa dei pali di trazione realizzazione del segnalamento tranviario.

d) Accessi area di cantiere

Le lavorazioni interne al cantiere occuperanno due aree a cavallo tra dei corsi d'acqua. Per quanto motivo non si potrà percorrere l'interno cantiere longitudinalmente ma saranno necessari accessi diversi per lavorare sulle sponde degli argini. Per realizzare la spalla destra del ponte sul Fosso Macinante si potrà accedere all'area di lavoro utilizzando la pista di cantiere prevista per il cantiere D2. Per realizzare la spalla sinistra del ponte sul collettore delle acque basse si potrà raggiungere l'area di lavoro mediante l'accesso al parco su viale L. Roti. Infine, per realizzare tutte le opere interne ai due corsi d'acqua si potrà accedere al cantiere da via S. Jacopo e dalla rampa presente sulla nuova Pistoiese inizialmente realizzata. I varchi di accesso ed uscita saranno spostati nel corso dei mesi con l'avanzamento delle lavorazioni per garantire il completamento di tutte le parti del cantiere.

4.4.11 CANTIERE E1

a) Descrizione del cantiere

Il cantiere E1 si sviluppa per circa 340 metri (dal Km 2+765 al km 3+108) nell'area verde compresa tra il viale L. Roti e la nuova Pistoiese SR66, occupando una parte della cassa di espansione presente a nord del parco. Secondo le previsioni progettuali in questo tratto sarà prevista la realizzazione della fermata a banchine laterali "Castagno". La sede del tram sarà interamente in sede riservata

con pavimentazione in autobloccanti fino alla fermata castagno, dopo la quale la pavimentazione diventerà inerbita. In questo cantiere avverrà un cospicuo movimento terra in quanto il tracciato occuperà una parte della cassa di espansione esistente, la quale andrà riempita per raggiungere la quota altimetrica di progetto. Sul lato sud verrà realizzato un muro di contenimento per sorreggere il rilevato mentre sul lato Nord ci si raccorderà al terreno esistente con delle scarpate. Nell'area sottostante il cantiere E1 sarà attivato fin dal primo giorno di lavorazione il cantiere H3 (parcheggio Castagno), nel quale saranno predisposti dei depositi terra anche a servizio del cantiere E1.

b) Impatti sul traffico

Le lavorazioni inerenti al cantiere E1 non avranno impatti sulla viabilità limitrofa in quanto l'area di lavoro si estenderà interamente in un'area verde non urbanizzata che non interferisce con la viabilità pubblica. L'unica interferenza sarà con via S. Jacopo che, una volta realizzato il muro di contenimento, dovrà essere deviata, come da progetto sfruttando l'argine del Fosso Reale.

c) Tempistiche e fasi realizzative

Le lavorazioni all'interno del cantiere saranno effettuate, come da cronoprogramma, dal mese 1 fino al mese 9.

Il cantiere E1 presenterà una sola conformazione di cantiere (fase 1) che rimarrà invariata per



CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

l'intera durata dei lavori al suo interno. Il perimetro del cantiere non varierà in quanto non sono presenti interferenze con viabilità limitrofe.

Figura 29 - Cantiere E1, fase 1

La formazione di rilevato avverrà in due momenti differenti, inizialmente si andrà a riempire e compattare l'area sovrastante alla cassa di espansione. Una volta effettuato il primo riempimento si procederà alla realizzazione del muro di contenimento, dopo il quale si completerà il rilevato tranviario con le relative scarpate.

Le lavorazioni che verranno effettuate nel cantiere sono elencate cronologicamente di seguito:

- Cantierizzazione mediante recinzioni di tipo leggero
- Bonifica ordigni bellici superficiale e profonda in corrispondenza dei plinti dei pali di trazione con successiva attesa del collaudo della B.O.B.
- Formazione di rilevato in corrispondenza della cassa di espansione
- Realizzazione muro di contenimento
- Completamento rilevato tranviario
- Realizzazione opere civili di sede, plinti per pali di trazione e strutture di fermata
- Realizzazione armamento tranviario
- Realizzazione di sistemazioni urbane, impianti semaforici e finiture di sede
- Posa dei pali di trazione realizzazione del segnalamento tranviario.

In questo cantiere verrà anche realizzata la Sottostazione Elettrica Castagno, le lavorazioni per realizzare la SSE inizieranno una volta completato il collaudo della bonifica di ordigni bellici superficiale e profonda e dureranno per circa 200 gg.

d) Accessi area di cantiere

Per accedere all'area di lavoro del cantiere E1, si potrà sfruttare l'attuale accesso al parco da via L. Roti. Per accedere nell'area a Nord della sede, una volta realizzato il muro di sostegno, si dovrà sfruttare la variazione di progetto di via S. Jacopo che sfrutterà il passaggio sull'argine destro del Fosso Reale, per ricollegarsi con la viabilità esistente. I varchi di accesso ed uscita saranno spostati nel corso dei mesi con l'avanzamento delle lavorazioni per garantire il completamento di tutte le parti del cantiere.

4.4.12 CANTIERE E2

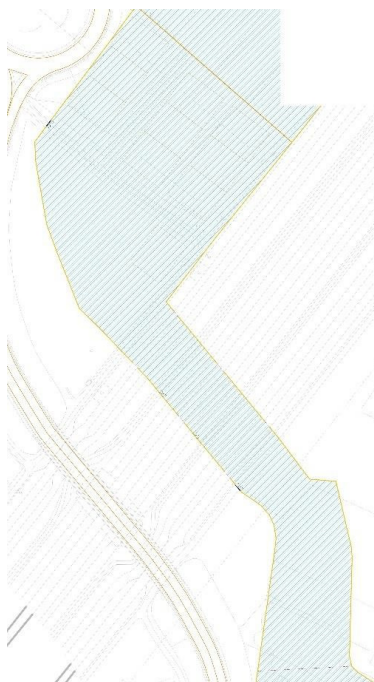
a) Descrizione del cantiere

Il cantiere E2 si sviluppa per circa 350 metri (dal Km 3+108 al km 3+456) ed occuperà sia l'area verde compresa tra il Fosso reale ed il cantiere E1, sia l'area verde compresa tra la sponda Ovest del Fosso Reale e via L. Roti. Saranno anche cantierizzati tutti gli argini del fosso reale per realizzare le pile del nuovo viadotto previsto da progetto.

Dopo la fermata Castagno, il tracciato inizierà a salire rispetto il piano campagna, per attraversare il fosso Reale con un nuovo viadotto previsto da progetto, per poi scendere e attestarsi sul piano di campagna in corrispondenza della rotatoria su viale Roti. La sede del tram sarà interamente in sede riservata con pavimentazione inerbita.

Farà parte del cantiere E2 anche un'area temporaneamente espropriata da adibire a deposito terre. Tale area si trova nella fascia verde compresa tra la strada di accesso all'argine del Fosso Reale da viale Roti ed il cantiere M1.

La terra arriverà in deposito direttamente dal cantiere M1, nel quale si dovrà sbancare un elevato volume di terra per realizzare la nuova cassa di espansione. Il terreno accatastato potrà poi essere analizzato ed eventualmente riutilizzato per creare le rampe di accesso al viadotto o per tutte le



altre opere lungo linea in cui servirà riportare terreno.

Figura 30 - Cantiere E2

b) Impatti sul traffico

Le lavorazioni inerenti al cantiere E1 non avranno impatti sulla viabilità limitrofa in quanto l'area di lavoro si estenderà interamente in un'area verde non urbanizzata che non interferisce con la viabilità pubblica. L'unica interferenza sarà con via S. Jacopo che, una volta realizzato il muro di contenimento, dovrà essere deviata, come da progetto sfruttando l'argine del Fosso Reale.

c) Tempistiche e fasi realizzative

Le lavorazioni all'interno del cantiere saranno effettuate, come da cronoprogramma, dal mese 1 fino al mese 17.

Il cantiere E1 presenterà una sola conformazione di cantiere (fase 1) che rimarrà invariata per l'intera durata dei lavori al suo interno. Il perimetro del cantiere non varierà in quanto non sono presenti interferenze con viabilità limitrofe. Dopo la bonifica degli ordigni bellici verranno installati i depositi terra, i quali saranno smantellati una volta riutilizzato e portato a conferimento tutto il terreno presente.

Figura 30 - Cantiere E2, fase 1

Le lavorazioni che verranno effettuate nel cantiere sono elencate cronologicamente di seguito:

- Cantierizzazione mediante recinzioni di tipo leggero
- Bonifica ordigni bellici superficiale e profonda in corrispondenza dei plinti dei pali di trazione con successiva attesa del collaudo della B.O.B.
- Allestimento depositi terra
- Risoluzione di interferenze trasversali
- Realizzazione viadotto su Fosso Reale
- Realizzazione muro di contenimento
- Formazione di rilevato
- Completamento rilevato tranviario
- Realizzazione opere civili di sede e plinti per pali di trazione
- Realizzazione nuova viabilità per accedere alla sponda del fosso
- Realizzazione armamento tranviario
- Realizzazione di sistemazioni urbane, impianti semaforici e finiture di sede
- Posa dei pali di trazione realizzazione del segnalamento tranviario.

d) Accessi area di cantiere

Nel cantiere E2 si dovrà lavorare in aree con accessibilità differente per realizzare il viadotto sul Fosso Reale e per realizzare le opere di sede. Per lavorare sulla spalla destra del ponte si potrà accedere all'area di lavoro mediante l'accesso al parco da via S. Jacopo. Per lavorare sulla spalla sinistra si potrà accedere dalla strada bianca a servizio dell'argine su viale Roti. Mentre per eseguire le lavorazioni sulle due pile del viadotto si dovrà accedere da via Pistoiese, percorrendo l'argine del Fosso Reale e passando sotto l'impalcato stradale esistente. I mezzi potranno passare sotto al ponte in quanto la distanza tra terreno ed intradosso della struttura è superiore a 5 metri. Le rampe di accesso all'argine da via Pistoiese dovranno essere minimamente adeguate in modo da garantire una pendenza di circa il 10%.

4.4.13 CANTIERE F1

a) Descrizione del cantiere

Il cantiere F1 si sviluppa per circa 435 metri (dal Km 3+456 al km 3+891) in un'area verde situata parallela a viale Liberto Roti. Secondo le previsioni progettuali in questo tratto sarà prevista la realizzazione della fermata a banchina centrale "Repubblica".

Il tracciato del tram sarà interamente in sede riservata a meno dei tratti di intersezione con la viabilità, come in corrispondenza della rotatoria. La pavimentazione sarà inerbata tranne nell'area della fermata in cui sarà previsto un rivestimento in autobloccanti.

Il tracciato si disporrà alla stessa quota della strada adiacente, quindi dovranno essere svolte delle operazioni di formazione di rilevato con la realizzazione delle rispettive scarpate per raccordarsi col piano di campagna. Per realizzare le opere di sede in corrispondenza della rotatoria si prevede una fase preliminare in cui verrà demolita una parte dell'isola spartitraffico e si realizzerà un'asfaltatura provvisoria. Nella fase successiva si prevede una parzializzazione dell'area nella rotatoria in tre sottofasi in modo da garantire sempre il passaggio veicolare e realizzare la sede anche nei tratti di promiscuo.

b) Impatti sul traffico

La parte di cantiere in adiacenza a viale Roti non avrà ripercussioni sulla viabilità carrabile in quanto il perimetro di cantiere si troverà in un'area esterna alla sede stradale. Le interferenze con la viabilità saranno in corrispondenza della rotatoria. Per garantire sempre la circuitazione si prevedono tre

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

sottofasi di cantiere nelle quali verrà modificata la viabilità esistente. In ogni fase sarà sempre garantita la circuitazione attorno alla rotatoria, modificando puntualmente la viabilità carrabile in conformità con le aree di cantiere.

c) Tempistiche e fasi realizzative

Le lavorazioni all'interno del cantiere saranno effettuate, come da cronoprogramma dal mese 13 fino al mese 22. Il cantiere si attiverà in continuità con i cantieri limitrofi F2 ed F3.

Come prima lavorazioni (fase 0), prima di allestire tutto il cantiere, verranno eseguite delle opere di demolizione ed asfaltatura provvisoria in corrispondenza dei punti della rotatoria in cui nelle fasi successive si dovrà transitare.

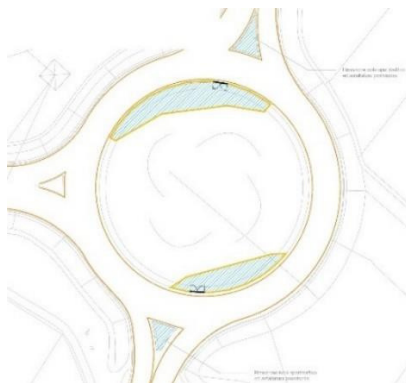


Figura 31 - Cantiere F1, fase 0

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

Il perimetro del cantiere F1 rimarrà invariato nell'area adiacente a via L. Roti, mentre varierà conformazione in corrispondenza della rotatoria, nel quale per realizzare le opere di sede e mantenere la circolazione veicolare, sarà prevista una parzializzazione del cantiere (fase 1A - fase 1B – fase 1C).

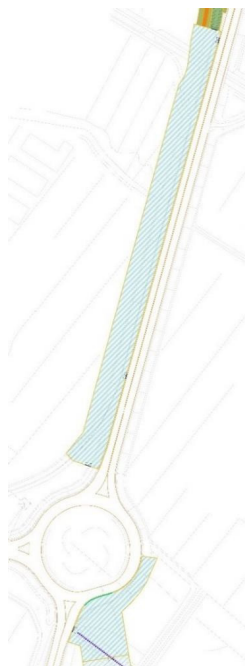


Figura 32 - Cantiere F1, fase 1A

Nella parte di cantiere fissa si eseguiranno cronologicamente le seguenti lavorazioni:

- Cantierizzazione mediante recinzioni di tipo leggero e pesanti.
- Bonifica ordigni bellici superficiale e profonda in corrispondenza dei plinti dei pali di trazione con successiva attesa del collaudo della B.O.B.
- Risoluzione di interferenze
- Formazione di rilevato e successiva compattazione
- Realizzazione opere civili di sede, plinti per pali di trazione e struttura di fermata
- Realizzazione armamento tranviario
- Realizzazione di sistemazioni urbane, impianti semaforici e finiture di sede
- Posa dei pali di trazione realizzazione del segnalamento tranviario.

Nella parte di cantiere oggetto a parzializzazioni si eseguiranno le seguenti lavorazioni:

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

Fase 1 verrà cantierizzata la parte di tracciato a Sud della rotatoria e si modificherà puntualmente la geometria della strada sfruttando l'asfaltatura realizzata nella fase 0. In questa sottofase si eseguiranno le opere civili di sede e di armamento della parte di tracciato interne al cantiere. Una volta realizzate si passerà alla fase successiva.



Figura 33 - Cantiere F1, fase 1B

Fase 1B, in questa sottofase il cantiere verrà specchiato occupando l'area a nord della rotatoria. Anche in questo cantiere si modificherà puntualmente la circuitazione veicolare e si eseguiranno le opere civili di sede ed armamento all'interno dell'area di intervento.

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione



Figura 34 - Cantiere F1, fase 1C

Fase 1C, in quest'ultima sottofase si allestirà il cantiere occupando l'isola centrale della rotatoria e si completeranno le opere civili di sede e di armamento tranviario.

Una volta completate tutte le lavorazioni descritte sopra, si passa all'ultima configurazione di cantiere (fase 2), in cui si completano le sistemazioni urbane intorno alla rotatoria, quali isole spartitraffico e piste ciclabili, che non erano state terminate nelle fasi precedenti.

d) Accessi area di cantiere

L'accessibilità da parte dei mezzi d'opera al cantiere sarà sempre garantita con degli ingressi/uscite collocati in corrispondenza di via L. Roti. I varchi di accesso e uscita saranno spostati nel corso dei mesi con l'avanzamento delle lavorazioni per garantire il completamento di tutte le parti del cantiere.

4.4.14 CANTIERE F2

a) Descrizione del cantiere

Il cantiere F2 si sviluppa per circa 460 metri (dal Km 3+891 al km 4+350) in un'area verde situata ad Ovest della via Circonvallazione Sud.

Secondo le previsioni progettuali in questo tratto sarà prevista la realizzazione della fermata a

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

banchina centrale “Racchio”.

Il tracciato del tram sarà interamente in sede riservata a meno dei tratti di intersezione con la viabilità, come in corrispondenza della rotatoria. La pavimentazione sarà inerbita tranne nell’area della fermata in cui sarà previsto un rivestimento in autobloccanti.

Il tracciato si disporrà alla stessa quota della strada adiacente; quindi, dovranno essere svolte delle operazioni di formazione di rilevato con la realizzazione delle rispettive scarpate per raccordarsi col piano di campagna.

Per realizzare le opere di sede in corrispondenza della rotatoria si prevede una fase preliminare in cui verrà demolita una parte dell’isola spartitraffico e si realizzerà un’asfaltatura provvisoria. Nella fase successiva si prevede una parzializzazione dell’area della rotatoria in tre sottofasi in modo da garantire sempre il passaggio veicolare e realizzare la sede anche nei tratti di promiscuo.

b) Impatti sul traffico

La parte di cantiere in adiacenza a via circonvallazione Sud non avrà ripercussioni sulla viabilità carrabile in quanto il perimetro di cantiere si troverà in un’area esterna alla sede stradale. Le interferenze con la viabilità saranno in corrispondenza della rotatoria. Per garantire sempre la circuitazione si prevedono tre sottofasi di cantiere nelle quali verrà modificata la viabilità esistente. In ogni fase sarà sempre garantita la circuitazione attorno a quest’ultima, modificando puntualmente la viabilità carrabile in conformità con le aree di cantiere.

c) Tempistiche e fasi realizzative

Le lavorazioni all’interno del cantiere saranno effettuate, come da cronoprogramma dal mese 6 fino al mese 16, in continuità con F3.

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

Come prima lavorazioni (fase 0), prima di allestire tutto il cantiere, verranno eseguite delle opere di demolizione ed asfaltatura provvisoria in corrispondenza dei punti della rotatoria e delle isole spartitraffico in cui nelle fasi successive si dovrà transitare.

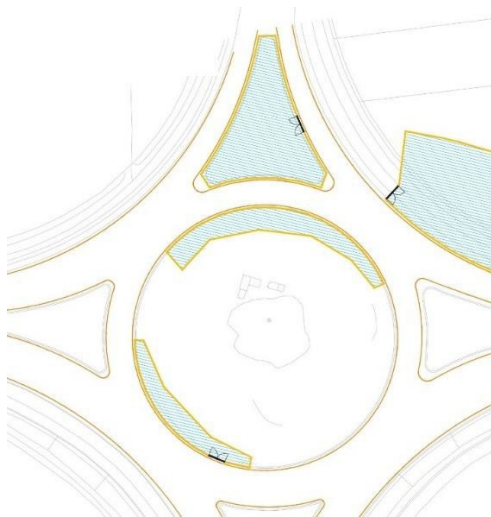


Figura 35 – Cantiere F2, fase 0

Il perimetro del cantiere F1 rimarrà invariato nell'area adiacente a via L. Roti, mentre varierà conformazione in corrispondenza della rotatoria, nel quale per realizzare le opere di sede e mantenere la circolazione veicolare, sarà prevista una parzializzazione del cantiere (fase 1A - fase 1B – fase 1C).

Nella parte di cantiere fissa si eseguiranno cronologicamente le seguenti lavorazioni:

- Cantierizzazione mediante recinzioni di tipo leggero e pesanti.
- Bonifica ordigni bellici superficiale e profonda in corrispondenza dei plinti dei pali di trazione con successiva attesa del collaudo della B.O.B.
- Risoluzione di interferenze
- Formazione di rilevato e successiva compattazione
- Realizzazione opere civili di sede, plinti per pali di trazione e struttura di fermata
- Realizzazione armamento tranviario
- Realizzazione di sistemazioni urbane, impianti semaforici e finiture di sede
- Posa dei pali di trazione realizzazione del segnalamento tranviario.

Nella parte di cantiere oggetto a parzializzazioni si eseguiranno le seguenti lavorazioni:

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

Fase 1A, verrà cantierizzata la parte di tracciato a Nord della rotatoria e si modificherà puntualmente la geometria della strada sfruttando l'asfaltatura realizzata nella fase 0. In questa sottofase si eseguiranno le opere civili di sede e di armamento della parte di tracciato interne al cantiere. Una volta realizzate si passerà alla fase successiva.



Figura 36 - Cantiere F2, fase 1°

Fase 1B, in questa sottofase il cantiere verrà specchiato occupando l'area a Sud della rotatoria. Anche in questo cantiere si modificherà puntualmente la circuitazione veicolare e si eseguiranno le opere civili di sede ed armamento all'interno dell'area di intervento.

Fase 1C, in quest'ultima sottofase si allestirà il cantiere occupando l'isola centrale della rotatoria e si completeranno le opere civili di sede e di armamento tranviario, con modifica puntuale della circuitazione veicolare attorno alla rotatoria.

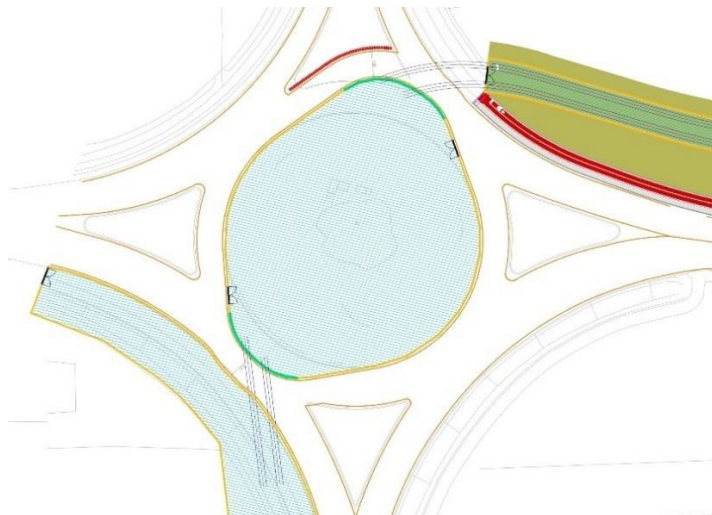


Figura 37 - Cantiere F2, fase 1C

Una volta completate tutte le lavorazioni descritte sopra, si passa all'ultima configurazione di cantiere (fase 2), in cui si completano le sistemazioni urbane intorno alla rotatoria, quali isole spartitraffico e piste ciclabili, che non erano state terminate nelle fasi precedenti.

d) Accessi area di cantiere

L'accessibilità da parte dei mezzi d'opera al cantiere sarà sempre garantita con degli ingressi/uscite collocati in corrispondenza della circonvallazione Sud. I varchi di accesso e uscita saranno spostati nel corso dei mesi con l'avanzamento delle lavorazioni per garantire il completamento di tutte le parti del cantiere.

4.4.15 CANTIERE F3

a) Descrizione del cantiere

Il cantiere F3 si sviluppa per circa 505 metri (dal Km 4+350 al km 4+854) nell'area verde ad Ovest di via Palagetta. Secondo le previsioni progettuali in questo tratto sarà prevista la realizzazione della fermata a banchine laterali "Palagetta". Il tracciato del tram sarà interamente in sede riservata a meno dei tratti di intersezione con la viabilità, come in corrispondenza di via Padule. La pavimentazione della sede sarà inerbita tranne che nell'area di fermata in cui sarà presente un rivestimento in autobloccanti. In quasi tutto il cantiere, il tracciato si troverà rialzato rispetto

al piano di campagna e sarà necessaria la formazione del rilevato prima di effettuare tutte le opere di sede. Dovrà essere anche realizzata una nuova viabilità, parallela alla sede, che servirà da accesso alla sottostazione elettrica prevista da progetto.

b) Impatti sul traffico

L'unico impatto sulla viabilità durante le lavorazioni del cantiere F1 sarà relativo a via del Padule. Si prevede la chiusura temporanea di tale viabilità solo nel momento in cui si dovrà realizzare la sede nell'intersezione stradale. Quando verrà chiusa si prevede di recuperare la svolta effettuando la circuitazione da via Palagetta – via G. Bruno – Via San Giusto, per accedere all'abitato limitrofo.

c) Tempistiche e fasi realizzative

Le lavorazioni all'interno del cantiere saranno effettuate, come da cronoprogramma dal mese 2 fino al mese 10.

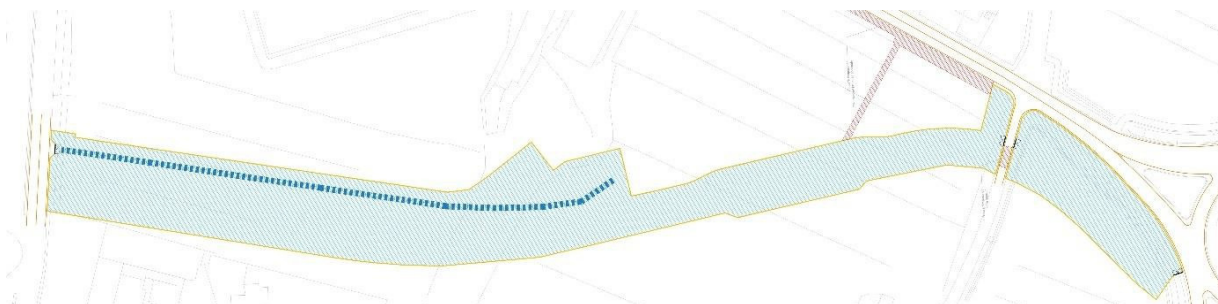


Figura 38 - Cantiere F3, fase 1

Il cantiere F3 presenterà una sola conformazione di cantiere (fase 1) che rimarrà invariata per l'intera durata dei lavori al suo interno. Il perimetro del cantiere non varierà in quanto non sono presenti interferenze con viabilità limitrofe.

In questo cantiere verrà anche realizzata la Sottostazione Elettrica Palagetta, le lavorazioni di realizzazione della SSE inizieranno una volta avuto il responso sulla bonifica di ordigni bellici superficiale e profonda e dureranno per circa 200 gg.

Gli interventi che verranno realizzati nel cantiere sono elencati di seguito:

- Cantierizzazione mediante recinzioni di tipo leggero
- Bonifica ordigni bellici superficiale e profonda in corrispondenza dei plinti dei pali di trazione

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

con successiva attesa del collaudo della B.O.B.

- Risoluzione di interferenze
- Formazione di rilevato
- Realizzazione di nuova viabilità di accesso alla SSE
- Realizzazione opere civili di sede, plinti per pali di trazione e struttura di fermata
- Realizzazione armamento tranviario
- Realizzazione di sistemazioni urbane, impianti semaforici e finiture di sede
- Posa dei pali di trazione realizzazione del segnalamento tranviario.

d) Accessi area di cantiere

L'accessibilità da parte dei mezzi d'opera al cantiere avverrà da via Giordano Bruno e da via Palagetta. I mezzi potranno sfruttare come pista di cantiere interna all'area di lavoro, anche la nuova viabilità prevista da progetto per collegare via Bruno con la SSE.

I varchi di accesso ed uscita saranno spostati nel corso dei mesi con l'avanzamento delle lavorazioni per garantire il completamento di tutte le parti del cantiere.

4.4.16 CANTIERE G1

a) Descrizione del cantiere

Il cantiere G1 si sviluppa per circa 355 metri (dal Km 4+854 al km 4+210) in un'area prevalentemente urbanizzata che occupa l'abitato di Campi Bisenzio da via Giordano Bruno fino a piazza Aldo Moro, intersecando via Prunaia e via Sanzio.

Secondo le previsioni progettuali in questo tratto sarà prevista la realizzazione della fermata a banchine laterali "Giordano Bruno", collocata nei pressi dell'istituto Rita Levi Montalcini.

Il tracciato del tram sarà in sede promiscua in corrispondenza di via Sandro Botticelli, mentre nelle restanti aree sarà in sede riservata. La pavimentazione nei tratti di sede riservata sarà in autobloccanti, mentre nel tratto di promiscuo sarà in conglomerato bituminoso.

Per mantenere il transito veicolare in via Giordano Bruno, via Prunaia e via Sanzio sarà prevista una parzializzazione del cantiere in corrispondenza delle intersezioni stradali, mentre Via Sandro Botticelli sarà accessibile solo ai residenti.

b) Impatti sul traffico

Durante l'esecuzione dei lavori si prevede la chiusura di via In via Sandro Botticelli al transito veicolare, i soli residenti potranno accedere alle aree private passando nella pista di cantiere interna all'area di lavoro. In una prima fase sia i mezzi di cantiere che i residenti potranno entrare nel cantiere sfruttando la pista collocata nella parte destra della strada. Una volta realizzato il binario destro si specchierà la pista di cantiere ed i mezzi d'opera ed i residenti transiteranno sulla parte di sede realizzate. In tutte le sottofasi sarà garantito l'accesso ai passi carrai. L'altra chiusura veicolare sarà sempre in via Botticelli nel tratto di strada adiacente al parco. La chiusura sarà necessari per realizzare le opere di sede in corrispondenza dell'incrocio. Per recuperare la viabilità persa si prevede il passaggio da via Ghirlandaio – via Buonarroti – via Prunaia – via fermi.

Le interferenze sulla viabilità si avranno anche in via Bruno, via Prunaia e via Sanzio per realizzare le opere civili e di armamento tranviario. In queste viabilità verrà comunque garantito il transito veicolare con dei restringimenti puntuali.

c) Tempistiche e fasi realizzative

Le lavorazioni all'interno del cantiere saranno effettuate, come da cronoprogramma dal mese 11 fino al mese 18.

Il perimetro del cantiere B1 rimarrà invariato nelle aree comprese tra le intersezioni stradali sopracitate, mentre varierà conformazione in corrispondenza degli incroci stradali nei quali per realizzare le opere di sede e mantenere la circolazione veicolare, sarà prevista una parzializzazione (fase 1A - fase 1B).

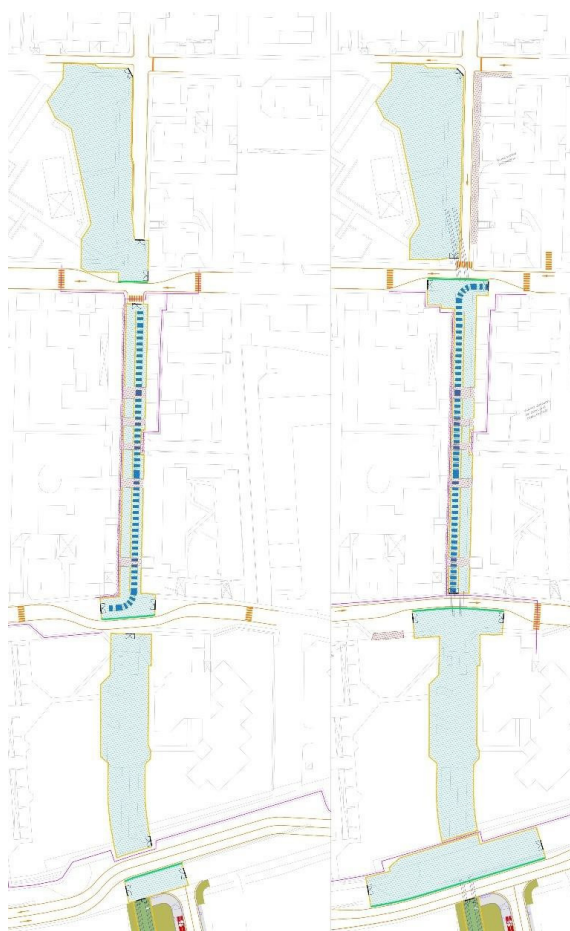


Figura 39 - Cantiere G1, fase 1A/1B

Nella parte di cantiere fissa si eseguiranno cronologicamente le seguenti lavorazioni:

- Cantierizzazione mediante recinzioni di tipo leggero e pesanti.
- Bonifica ordigni bellici superficiale e profonda in corrispondenza dei plinti dei pali di trazione con successiva attesa del collaudo della B.O.B.

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

- Risoluzione di interferenze
- Realizzazione opere civili di sede, plinti per pali di trazione e struttura di fermata
- Realizzazione armamento tranviario
- Realizzazione di sistemazioni urbane, impianti semaforici e finiture di sede
- Posa dei pali di trazione realizzazione del segnalamento tranviario.

In tutti i tratti soggetti a parzializzazione si prevede la cantierizzazione di metà carreggiata in cui verranno effettuate lavorazioni civili di sede e successivamente verrà posato l'armamento tranviario. Finita quest'ultima lavorazione di specchierà il cantiere e si andrà a lavorare nell'altra parte di carreggiata per completare le opere civili di sede ed armamento.

Per dare continuità alla squadra di lavoro si realizzerà l'armamento nella fase 1A poco prima del cambio di fase, dopo di che si realizzerà la parte civile nel tratto 1B in modo che venga completato l'armamento subito dopo quest'ultima lavorazione.

d) Accessi area di cantiere

I mezzi d'opera potranno accedere ai cantieri da Via Bruno, via prunaia, via Sanzio e da via del Ghirlandaio. Per quanto riguarda il cantiere collocato su via Botticelli, i mezzi d'opera inizialmente potranno percorrere longitudinalmente il cantiere sfruttando la pista di cantiere posta sul lato destro della carreggiata. In questa fase si realizzerà il binario destro della sede. Terminata quest'ultima lavorazione verrà specchiata la pista di cantiere ed i mezzi d'opera passeranno sul binario precedentemente realizzato ed asfaltato, per completare le opere di sede.

4.4.17 CANTIERE G2

a) Descrizione del cantiere

Il cantiere G2 si sviluppa per circa 160 metri (dal Km 5+210 al km 5+366) in corrispondenza di piazza Aldo Moro. Il cantiere si trova in corrispondenza del capolinea della linea 4.2 ed occupa tutta la piazza lasciando percorribili solo dei passaggi pedonali sul perimetro della piazza.

Secondo le previsioni progettuali in questo tratto sarà prevista la realizzazione della capolinea della linea “Capolinea Rucellai”.

Il tracciato del tram sarà interamente in sede riservata con pavimentazione inerbita a meno del tratto di sede in corrispondenza del capolinea, nel quale saranno previste delle finiture in autobloccanti.

b) Impatti sul traffico

Le lavorazioni inerenti al cantiere G2 non avranno impatti sulla viabilità limitrofa in quanto il cantiere occuperà la sola piazza Aldo Moro. Verranno solo rimossi alcuni stalli nel momento in cui dovranno essere realizzati i marciapiedi perimetrali alla piazza.

c) Tempistiche e fasi realizzative

Le lavorazioni all'interno del cantiere saranno effettuate, come da cronoprogramma dal mese 17 fino al mese 22, in continuità con il cantiere G1.

Il cantiere H1 presenta una sola conformazione di cantiere (fase 1) che rimarrà invariata per l'intera durata dei lavori al suo interno. Il perimetro del cantiere non varierà in quanto non sono presenti interferenze con la viabilità.

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

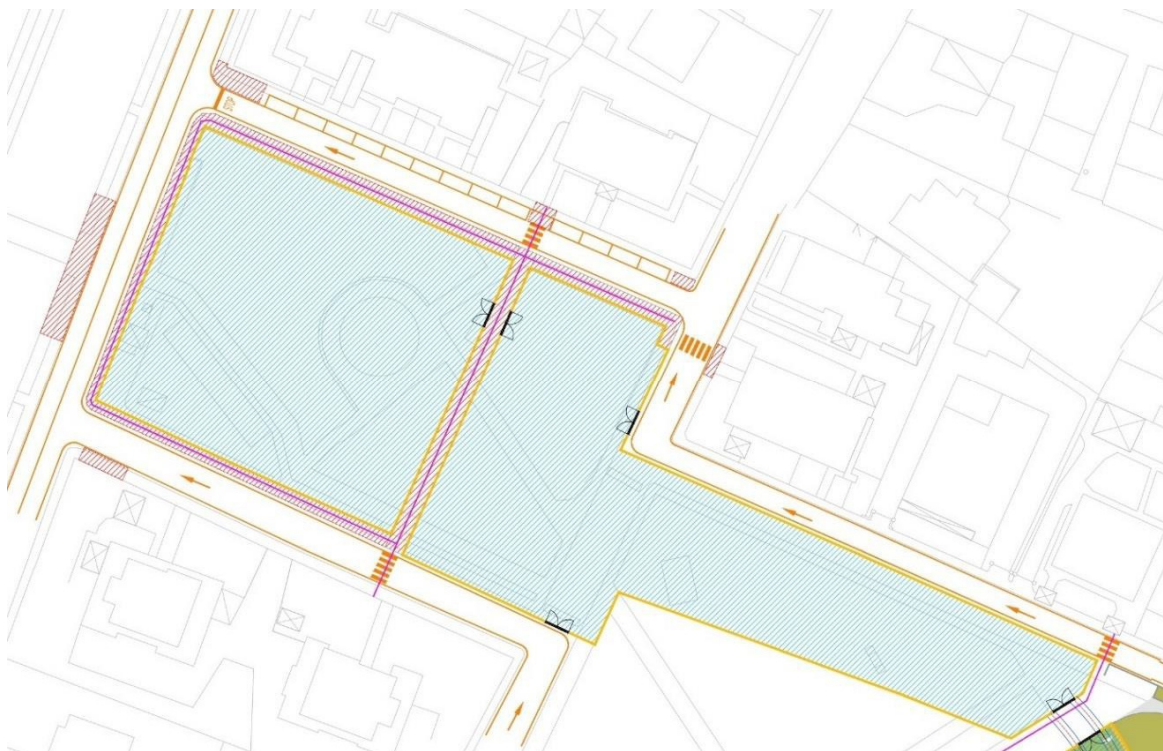


Figura 40 - Cantiere G2, fase 1

Gli interventi che verranno realizzati nel cantiere sono elencati di seguito:

- Cantierizzazione mediante recinzioni di tipo leggero
- Bonifica ordigni bellici superficiale e profonda in corrispondenza dei plinti dei pali di trazione con successiva attesa del collaudo della B.O.B.
- Risoluzione di interferenze
- Realizzazione opere civili di sede, plinti per pali di trazione e struttura di fermata
- Realizzazione armamento tranviario
- Realizzazione di sistemazioni urbane, impianti semaforici e finiture di sede
- Posa dei pali di trazione realizzazione del segnalamento tranviario.

Per facilitare il passaggio pedonale, i marciapiedi perimetrali alla piazza verranno cantierizzati e realizzati a tratti, in modo che per l'intera durata delle lavorazioni a centro della piazza, sia possibile garantire il passaggio pedonale.

d) Accessi area di cantiere

Gli accessi alle aree di cantiere sono previsti da via del Ghirlandaio e da via Masaccio. . I varchi di accesso ed uscita saranno spostati nel corso dei mesi con l'avanzamento delle lavorazioni per garantire il completamento di tutte le parti del cantiere.

*CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione*

4.5 FASI PRINCIPALI DEI CANTIERE FISSI

I cantieri fissi (L, M, P1, P2) della linea 4.2 del sistema tramviario fiorentino sono posti al di fuori dell'attuale schema viario, ed hanno un ridotto impatto sulla mobilità durante la fase di esecuzione. Si è scelta una partenza contemporanea al mese 0 delle lavorazioni per consentire un rapido completamento di aree e infrastrutture utili già prima del completamento dell'opera.

4.5.1 CANTIERE H1 - PARCHEGGIO SCAMBIATORE LAZIO

a) Descrizione del cantiere

Il cantiere H1 occuperà un'area di circa 8000 metri quadri e sarà ubicato nell'area verde compresa tra via S. Donnino e via Campania, area nella quale sorgerà il nuovo parcheggio scambiatore di via Lazio. Nel cantiere saranno collocati due depositi terre che serviranno per stoccare il materiale ed eventualmente fornire terreno per costituire il rilevato necessario al cantiere A3. Il cantiere si attiverà in contemporanea con le lavorazioni sulla cassa di espansione nel cantiere M2, in modo da poter rifornire il deposito di terra ottenuta da lavorazioni, la quale sarà accatastata ed analizzata prima di essere riutilizzata.

In questo cantiere sarà anche realizzata la sottostazione elettrica "Lazio", le lavorazioni di realizzazione della SSE inizieranno una volta avuto il responso sulla bonifica di ordigni bellici superficiale e profonda e dureranno per circa 200 gg. Quando i depositi terra non saranno più necessari verranno gradualmente smantellati e si procederà con il completamento delle sistemazioni urbane dell'area dove erano stati collocati.

b) Impatti sul traffico

Le lavorazioni inerenti al cantiere H1 non avranno impatti sulla viabilità, in quanto il cantiere occuperà un'area verde non urbanizzata che non interferirà con le viabilità limitrofe.

c) Tempistiche e fasi realizzative

Le lavorazioni all'interno del cantiere saranno effettuate, come da cronoprogramma dal mese 7 fino al mese 13.



Figura 41 - Cantiere H1, fase 1

Il cantiere G2 presenta una sola conformazione di cantiere (fase 1) che rimarrà invariata per l'intera durata dei lavori al suo interno. Il perimetro del cantiere non varierà in quanto non sono presenti interferenze con la viabilità.

Gli interventi che verranno realizzati nel cantiere sono elencati di seguito:

- Cantierizzazione mediante recinzioni di tipo leggero
- Rimozione dello scotico superficiale nell'intera area
- Bonifica ordigni bellici superficiale e profonda in corrispondenza dei plinti dei pali di trazione con successiva attesa del collaudo della B.O.B.
- Realizzazione parcheggio scambiatore di via Lazio
- Realizzazione sottostazione elettrica

d) Accessi area di cantiere

L'accesso al cantiere H1 sarà previsto da via S. Donnino sfruttando anche l'accesso presente allo stato di fatto. Il varco di accesso ed uscita sarà spostato nel corso dei mesi con l'avanzamento delle lavorazioni per garantire il completamento di tutte le parti del cantiere.

4.5.2 CANTIERE H2 - PARCHEGGIO SCAMBIATORE PISTOIESE

a) Descrizione del cantiere

Il cantiere H2 occuperà un'area di circa 6000 metri quadri e sarà ubicato in un'area verde, vicino al Fosso Macinante, al di sopra della nuova Pistoiese SR66.

Inizialmente il cantiere verrà utilizzato come area di stoccaggio terreni e verranno allestiti 6 depositi. Il cantiere si attiverà in contemporanea con le lavorazioni sulla cassa di espansione nel cantiere M2, in modo da poter rifornire il deposito di terra ottenuta dallo scavo sull'area. La terra sarà accatastata ed analizzata prima di essere riutilizzata e servirà per la creazione dei rilevati dei cantieri D, i quali necessitano di una elevata quantità di terreno di riporto.

Quando i depositi terra non saranno più necessari verranno gradualmente smantellati e si procederà con il completamento delle sistemazioni urbane dell'area dove erano stati collocati.

b) Impatti sul traffico

Le lavorazioni inerenti al cantiere H2 non avranno impatti sulla viabilità, in quanto il cantiere occuperà un'area verde non urbanizzata che non interferirà con le viabilità limitrofe.

c) Tempistiche e fasi realizzative

Le lavorazioni all'interno del cantiere saranno effettuate, come da cronoprogramma dal mese 7 fino al mese 16.

Il cantiere H2 presenta una sola conformazione di cantiere (fase 1) che rimarrà invariata per l'intera durata dei lavori al suo interno. Il perimetro del cantiere non varierà in quanto non sono presenti interferenze con la viabilità.

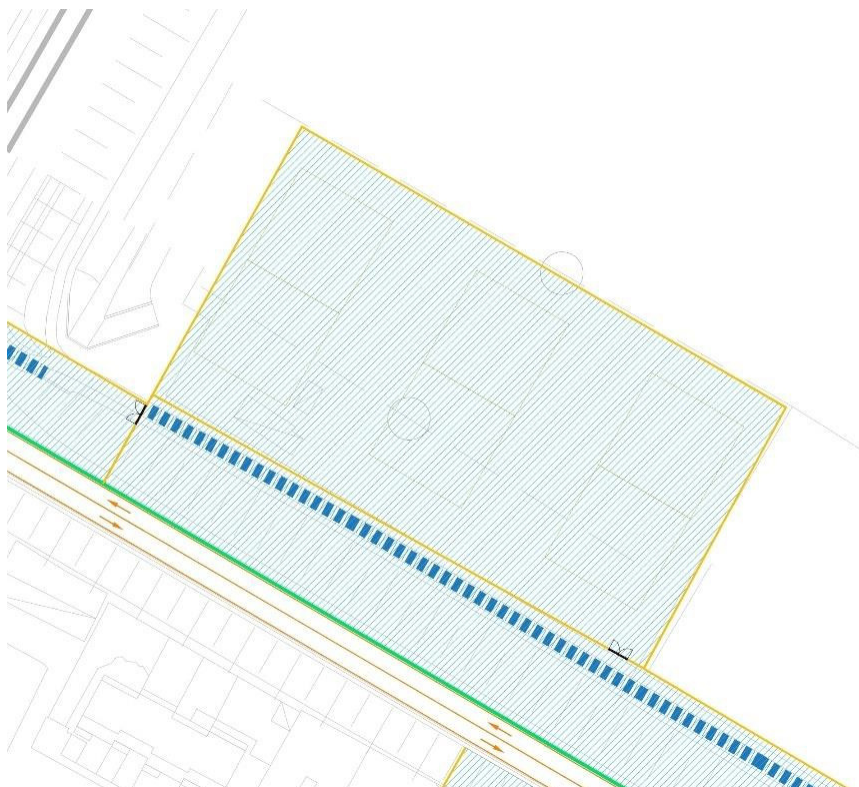


Figura 42 - Cantiere H2, fase 1

Gli interventi che verranno realizzati nel cantiere sono elencati di seguito:

- Cantierizzazione mediante recinzioni di tipo leggero
- Rimozione dello scotico superficiale nell'intera area
- Bonifica ordigni bellici superficiale e profonda in corrispondenza dei plinti dei pali di trazione con successiva attesa del collaudo della B.O.B.
- Realizzazione parcheggio scambiatore di via Lazio

d) Accessi area di cantiere

L'accesso e l'uscita dal cantiere H2 sarà previsto dalla strada bianca che scorre ai piedi della SR66. Il varco di accesso ed uscita sarà spostato nel corso dei mesi con l'avanzamento delle lavorazioni per garantire il completamento di tutte le parti del cantiere.

4.5.3 CANTIERE H3 – PARCHEGGIO SCAMBIATORE CASTAGNO

a) Descrizione del cantiere

Il cantiere H3 occuperà un'area di circa 18.000 metri quadri e sarà ubicato in un'area verde compresa tra la nuova Pistoiese SR66 e viale Roti, a Sud della cassa di espansione.

Questo cantiere fungerà sia da deposito terre che da campo base e verrà smantellato solo al ventiduesimo mese di lavorazione. Le lavorazioni per realizzare il parcheggio previsto da progetto verranno eseguite negli ultimi 5 mesi, solo dopo aver smantellato le aree logistiche quali i depositi terre ed il campo base.

Il cantiere si attiverà dal primo mese in contemporanea con le lavorazioni sulla cassa di espansione nel cantiere M1, in modo da poter rifornire il deposito di terra ottenuta dallo scavo sull'area. La terra sarà accatastata ed analizzata prima di essere riutilizzata e servirà per la creazione dei rilevati e delle rampe nei cantieri E, i quali necessitano di una elevata quantità di terreno di riporto.

b) Impatti sul traffico

Le lavorazioni inerenti al cantiere H3 non avranno impatti sulla viabilità, in quanto il cantiere occuperà un'area verde non urbanizzata che non interferirà con le viabilità limitrofe.

c) Tempistiche e fasi realizzative

Le lavorazioni all'interno del cantiere saranno effettuate, come da cronoprogramma dal mese 1 fino al mese 22.

Come prima operazione all'interno del cantiere, verrà rimosso lo scotico superficiale dopo di che si passerà alla bonifica degli ordigni bellici. Una volta ottenuto il responso sulla bonifica si potranno predisporre le aree logistiche previste nel cantiere. Per l'allestimento del campo base verrà realizzato una parte della pavimentazione e dei drenaggi del parcheggio scambiatore in modo da collocare i moduli su una superficie stabile.

Il cantiere H3 presenterà una sola conformazione di cantiere (fase 1) che rimarrà invariata per l'intera durata dei lavori al suo interno. Il perimetro del cantiere non varierà in quanto non sono presenti interferenze con la viabilità.

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione



Figura 43 - Cantiere H3, fase 1

Gli interventi che verranno realizzati nel cantiere sono elencati di seguito:

- Cantierizzazione mediante recinzioni di tipo leggero
- Rimozione dello scotico superficiale nell'intera area
- Bonifica ordigni bellici superficiale e profonda in corrispondenza dei plinti dei pali di trazione con successiva attesa del collaudo della B.O.B.
- Allestimento campo base e depositi terre
- Realizzazione parcheggio scambiatore di via Lazio
- Graduale smantellamento aree logistiche

d) Accessi area di cantiere

L'accesso e l'uscita dal cantiere H3 sarà previsto da via L. Roti, sfruttando la prima parte di via San Jacopo per immettersi nell'area verde oggetto a lavorazioni. Il varco di accesso ed uscita sarà spostato nel corso dei mesi con l'avanzamento delle lavorazioni per garantire il completamento di tutte le parti del cantiere.

4.5.4 CANTIERE L – DEPOSITO E RIMESSAGGIO

a) Descrizione del cantiere

Il cantiere L è previsto per la realizzazione del deposito tranviario. Quest'ultimo occuperà un'area di circa 32.000 metri quadri e sarà ubicato in un'area verde collocata tra l'inceneritore e via Pistoiese.

Nel cantiere saranno allestiti 6 depositi terra di dimensione 25 x 20 metri. Tali depositi serviranno per accatastare la terra necessaria per il riempimento dell'area previsto da progetto. Il cantiere si attiverà dal primo mese in contemporanea con le lavorazioni sulla cassa di espansione nel cantiere M1, in modo da poter rifornire i depositi con la terra sbancata in M1. La terra sarà accatastata ed analizzata prima di essere riutilizzata.

b) Impatti sul traffico

Le lavorazioni inerenti al cantiere L non avranno impatti sulla viabilità, in quanto il cantiere occuperà un'area verde non urbanizzata che non interferirà con le viabilità limitrofe. Le uniche interferenze saranno dovute all'incremento del traffico pesante dei mezzi di cantiere su via Pistoiese e via Abruzzi.

c) Tempistiche e fasi realizzative

Le lavorazioni all'interno del cantiere saranno effettuate, come da cronoprogramma dal mese 1 fino al mese 19.

Come prima operazione all'interno del cantiere, verrà rimosso lo scotico superficiale dopo di che si passerà alla bonifica degli ordigni bellici. Una volta ottenuto il responso sulla bonifica si potranno predisporre i depositi terra previsti nel cantiere.

Il cantiere L presenterà una sola conformazione di cantiere (fase 1) che rimarrà invariata per l'intera durata dei lavori al suo interno. Il perimetro del cantiere non varierà in quanto non sono presenti interferenze con la viabilità.

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

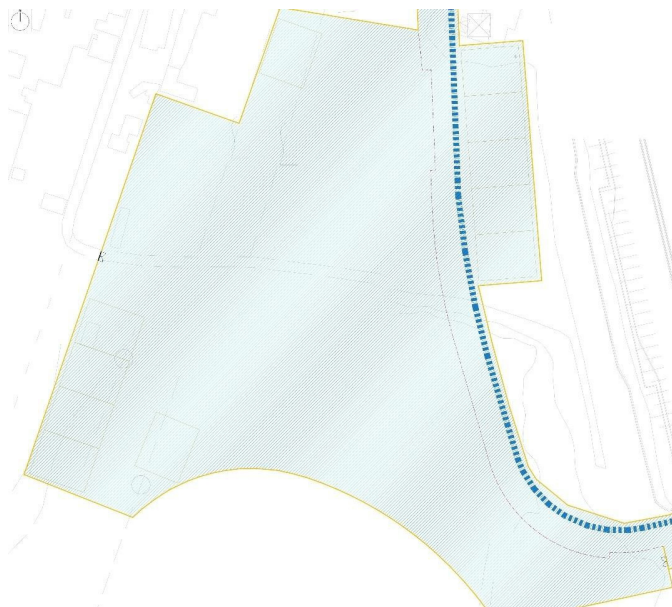


Figura 44 - Cantiere L, fase 1

Gli interventi che verranno realizzati nel cantiere sono elencati di seguito:

- Cantierizzazione mediante recinzioni di tipo leggero
- Rimozione dello scotico superficiale nell'intera area
- Bonifica ordigni bellici superficiale e profonda in corrispondenza dei plinti dei pali di trazione con successiva attesa del collaudo della B.O.B.
- Allestimento campo base e depositi terre
- Formazione di rilevato
- Realizzazione fondazioni delle strutture
- realizzazione strutture in elevazione
- Realizzazione opere civili di sede e plinti per pali di trazione
- Realizzazione armamento tranviario
- Realizzazione impianti nelle strutture interne all'area del deposito/rimessaggio
- Realizzazione di sistemazioni urbane, impianti semaforici e finiture di sede
- Posa dei pali di trazione realizzazione del segnalamento tranviario.

d) Accessi area di cantiere

Per accedere all'area del deposito saranno previsti due varchi. Il primo si troverà alla fine di via dell'Argine Secco, questo varco potrà essere utilizzato da mezzi d'opera di limitata dimensione

data la repentina curva di accesso alla viabilità. Il secondo accesso/uscita dal cantiere si troverà su via degli Abruzzi, sfruttando il sottopasso autostradale esistente.

4.5.5 CANTIERI M1 E M2 – DEPOSITI TERRE

a) Descrizione del cantiere

Il cantiere M1 sarà ubicato nell'area verde ad Est di viale Liberto Roti ed occuperà un'area complessiva di circa 100.000 metri quadri. Il cantiere M2 sarà ubicato nel quadrante Nord-est dell'area compresa tra via San Jacopo e la nuova Pistoiese SR66, occuperà un'area complessiva di circa 34.000 metri quadri. Nella prima cassa dovranno essere rimossi 2,5 metri di terreno rispetto al piano di campagna, mentre nella seconda dovranno essere sbancati i primi due metri. Il terreno rimosso dai due cantieri dovrà essere trasportato nei depositi terra adibiti e sarà analizzato per capire se potrà essere riutilizzato per la creazione di rilevati.

b) Impatti sul traffico

Le lavorazioni inerenti ai cantieri M1 ed M2 non avranno impatti sulla viabilità, in quanto i cantieri occuperanno delle aree verdi non urbanizzata che non interferiranno con le viabilità limitrofe. Le uniche interferenze saranno dovute all'incremento del traffico pesante dei mezzi di cantiere su via Pistoiese e via Abruzzi.

c) Tempistiche e fasi realizzative

Le lavorazioni all'interno del cantiere saranno effettuate, come da cronoprogramma dal mese 1 fino al mese 6 per il cantiere M1, mentre dal mese 7 al mese 10 per il cantiere M2.

Entrambi i cantieri presenteranno una sola conformazione di cantiere (fase 1) che rimarrà invariata per l'intera durata dei lavori al suo interno. Il perimetro del cantiere non varierà in quanto non sono presenti interferenze con la viabilità.



CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

Figura 45 - Cantiere M2, fase 1

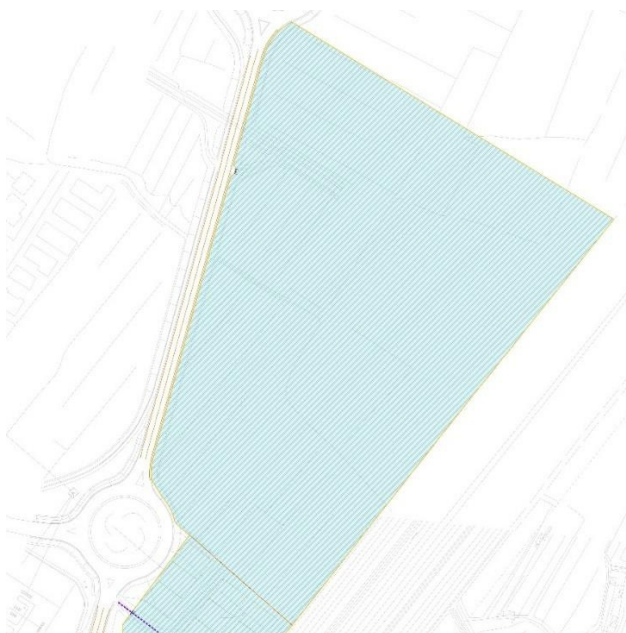


Figura 46 - Cantiere M1, fase 1

Gli interventi che verranno realizzati nel cantiere sono elencati di seguito:

- Cantierizzazione mediante recinzioni di tipo leggero
- Rimozione dello scotico superficiale nell'intera area
- Bonifica ordigni bellici superficiale e profonda con successiva attesa del collaudo della B.O.B.
- Realizzazione area di compensazione idraulica

d) Accessi area di cantiere

L'accesso/uscita al cantiere M1 avverrà dal viale Liberto Roti, mentre per il cantiere M2 si dovrà percorrere via San Jacopo fino a raggiungere l'area oggetto a lavorazione.

5 AREE LOGISTICHE E STOCCAGGIO TERRE

Nella cantierizzazione della linea 4.2 si prevede la predisposizione di apposite aree sia con funzione logistiche per lo stoccaggio provvisorio di medio-lungo termine dei materiali, nonché per il ricovero dei mezzi d'opera.

Tali aree sono state individuate presso:

- L'area di cantiere del futuro Deposito in prossimità dell'inceneritore (cantiere L)

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

- Il parcheggio scambiatore Castagno (cantiere H3)
- L'area limitrofa alla sponda destra e sinistra del Fosso Reale (cantiere E2)

Nel cantiere H3, in corrispondenza dell'area del futuro parcheggio scambiatore Castagno, è stata individuata la posizione del campo base nel quale oltre ai servizi sopra indicati saranno presenti anche dormitori, uffici e mensa.

Sono state individuate inoltre delle apposite aree di stoccaggio temporaneo terre presso:

- Cantiere H1, parcheggio scambiatore di via Lazio, 2 depositi 25x20x5 m.
- Cantiere C1, area temporaneamente espropriata nella fascia verde adiacente all'autostrada, 5 depositi 25x20x5 m.
- Cantiere L, area del futuro Deposito in prossimità dell'inceneritore, 6 depositi 25x20x5 m
- Cantiere H2, parcheggio scambiatore Pistoiese, 6 depositi 20x20x5 m.
- Cantiere H3, parcheggio scambiatore Castagno, 8 depositi 25x20x5 m
- Cantiere E2, area temporaneamente espropriata nella fascia verde al di sotto della cassa di espansione, 10 depositi 25x20x5

Le aree di stoccaggio saranno preparate e livellate in modo da facilitare lo scarico, il carico e l'ispezione dei materiali. La pavimentazione sarà realizzata con pietrisco stabilizzato di cava; tra il terreno e la pavimentazione verrà montato uno strato di geotessile non tessuto di separazione, al fine di ristabilizzare la superficie vergine del terreno alla fine della lavorazione. Per i mezzi meccanici presenti, verranno realizzate delle piazzole di sosta specifiche con pavimentazione impermeabile al fine di scongiurare la caduta di grassi o oli idrocarburi sul terreno e quindi la filtrazione nelle acque di falda.

Si prevedono inoltre varie aree di stoccaggio materiale provvisorio in piccole zone presso i cantieri di linea dove poter stoccare materiale di immediato utilizzo.

In tutti i cantieri saranno presenti WC chimici e baracche di cantiere.

In merito all'idoneità delle reti esterne dei servizi atti a soddisfare le esigenze connesse alla cantierizzazione dell'intervento da realizzare si precisa che essendo le aree di cantiere previste in ambito urbano si ritiene che le reti esterne esistenti (sottoservizi e viabilità) siano idonee alla cantierizzazione dell'opera in esame.

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

Si evidenzia gli allacci alle reti di sottoservizi esistenti saranno necessari nell'area del campo base (cantiere H3) e saranno previsti probabilmente in tutte le aree logistiche principali.

6 RECINZIONE DI CANTIERE

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. L'altezza totale della recinzione è di circa 310 cm.

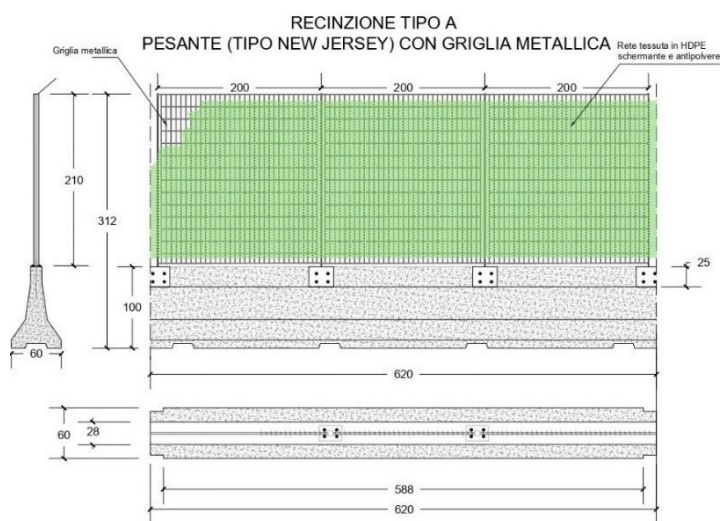


Figura 47 - Recinzione tipo A

- **Tipo B**, recinzione 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.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.

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

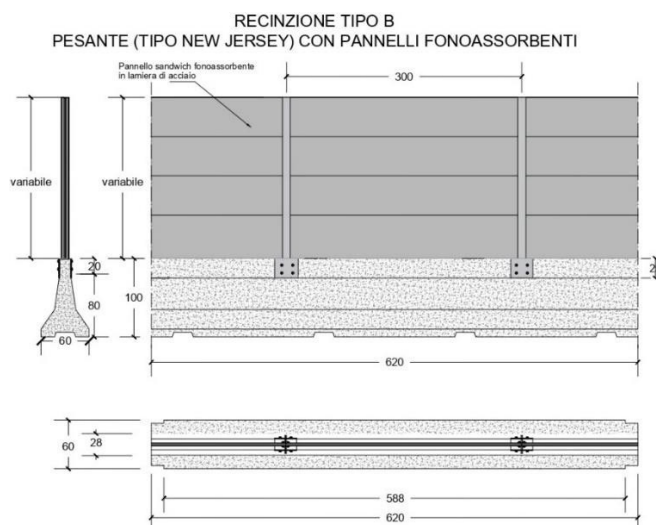


Figura 48 - Recinzione tipo B

- **Tipo C**, recinzione costituita da pannelli in legno montati su New-Jersey in c.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.

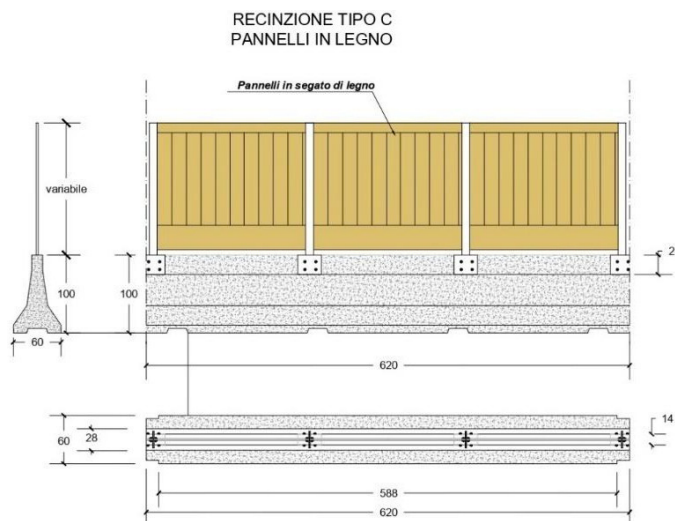


Figura 49 - Recinzione tipo C

- **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.

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

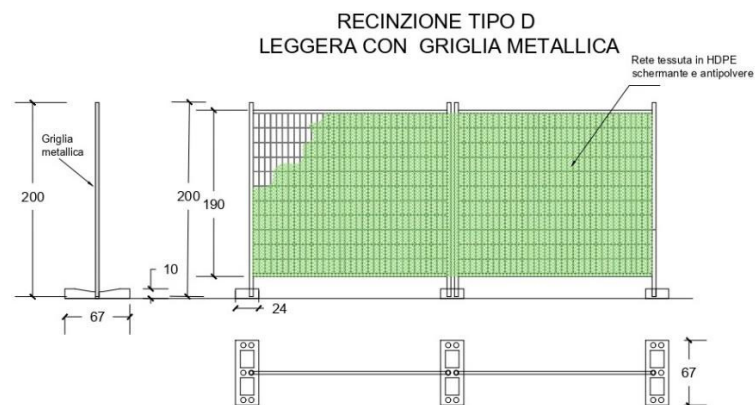


Figura 50 - Recinzione tipo D

- Recinzione leggera arancione, sostenuta da idonei supporti infissi in terra ad un passo di 1,5 metri con un'altezza di 1,2 metri.

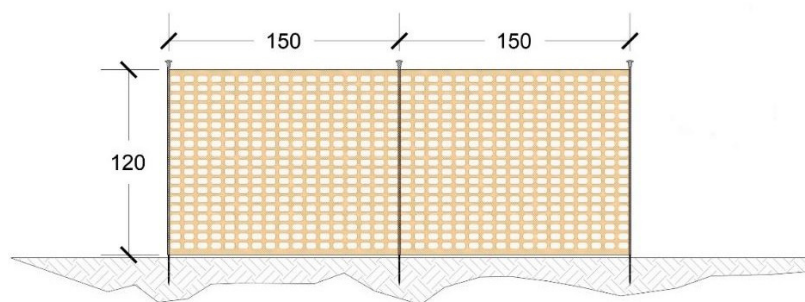


Figura 51 - Recinzione leggera
arancione

7 ASPETTI AMBIENTALI CONNESSI ALLE ATTIVITA' DI CANTIERE

In fase di pianificazione dei cantieri, grande attenzione è stata rivolta alla gestione ambientalmente sostenibile delle diverse fasi di cantiere al fine di prevenire, controllare e monitorare, gli accorgimenti e misure da adottare al fine di contenere gli impatti in fase di realizzazione delle opere.

Un importante riferimento, in tal **senso**, è stato fornito dalla Regione Toscana che ha emanato le Linee Guida per la gestione dei cantieri ai fini della protezione ambientale (ARPAT Toscana, Gennaio 2018).

Il progetto delle cantierizzazioni ha considerato i seguenti aspetti principali:

- 9.1 Gestione del flusso materiali di risulta verso discarica;
- 9.2 Approvvigionamento materiali costruzione verso cantieri;
- 9.3 Disturbi indotti dalle attività di trasporto dei materiali

Di seguito sono meglio dettagliate le indicazioni normative riferibili alle due possibili modalità di gestione del materiale da scavo nell'ambito del progetto della nuova linea tranviaria.

- riutilizzo del materiale all'interno dello stesso sito di produzione qualora specifiche indagini ne certifichino la conformità e la possibilità di reimpiego;
- recupero/smaltimento e conseguente gestione nell'ambito del regime dei rifiuti, qualora le terre e rocce da scavare dovesse eccedere i quantitativi necessari o risultare non idoneo al riutilizzo in situ.

Sulla base di una valutazione della tipologia ed estensione dei lavori è stata fatta una valutazione dei volumi di materiali di scavo prodotti e dei materiali da costruzione necessari, distinti tra calcestruzzo, bitumi ed armamento.

La tabella seguente sintetizza le stime complessive dei volumi dei materiali necessarie per la realizzazione della nuova linea tranviaria:

- Volume Scavo circa 325'500 mc (di cui circa 262'000 riutilizzati per rilevati).
- Volume Scotico circa 70'000 mc (totalmente riutilizzato nell'ambito del cantiere).
- Volume Calcestruzzi per opere civili circa 52'900 mc.
- Volume Calcestruzzi per Armamento circa 9'750 mc.
- Volume Bitumi per pavimentazioni stradali circa 9'900 mc.

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

Le indicazioni di seguito riportate riguardano le seguenti tematiche:

- a) Flusso materiali di risulta verso discarica;
- b) Approvvigionamento materiali costruzione verso cantieri.

A tal fine è stato previsto l'utilizzo di trasporti basati su camion con portata di 20 t, al fine di minimizzare gli impatti sulla viabilità, sia per il trasporto a discarica dei materiali di risulta, che per l'approvvigionamento dei materiali da costruzione, compresi quelli deputati al trasporto dei pali di trazione elettrica e dei relativi accessori.

7.1 ESITI AMBIENTALI DELLE SCELTE RELATIVE AL SISTEMA DELLA CANTIERIZZAZIONE

Come premesso, i criteri e le conseguenti scelte operate in sede di definizione del sistema della cantierizzazione hanno preso origine dall' avvertita volontà di contemperare le esigenze proprie delle attività realizzative ed fattori di specificità che connotano il contesto localizzativo, individuando questi ultimi nella rilevanza che, sotto il profilo trasportistico, rivestono gli assi viari oggetto di intervento, nella necessità di operare all'interno di un ambito urbano e peri-urbano, nonché nella presenza di aree di pregio ambientale riconosciuto (ZSC / ZPS "Stagni della Piana Fiorentina e Pratese" - IT5140011).

Il concorso di detti fattori di specificità e la loro declinazione rispetto al quadro esigenziale che connota le attività di cantierizzazione ha condotto alla definizione di quattro scelte di indirizzo progettuale:

- A. Organizzazione dei cantieri in "aree di lavoro", articolate in "macrocantieri";
- B. Articolazione dei macrocantieri in "microcantieri";
- C. Distribuzione delle aree logistiche (campi base) e delle aree di stoccaggio terre lungo il tracciato;
- D. Localizzazione delle aree logistiche e delle aree di stoccaggio in corrispondenza di aree che, nella configurazione di progetto, saranno interessate dalle opere connesse

Ciò premesso è possibile affermare che le soluzioni progettuali individuate sulla scorta delle scelte di indirizzo sopra riportate hanno consentito di conseguire una serie di esiti i quali si configurano quali misure atte a prevenire e ridurre gli effetti ambientali indotti dalle attività di cantierizzazione.

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

Nello specifico, in primo luogo, l'aver concepito il modello organizzativo del sistema della cantierizzazione per macrocantieri a loro volta articolati in microcantieri, in luogo di un'organizzazione – certamente preferibile sotto il profilo dell'operatività - fondata su più ampie aree di cantiere, ha consentito di prevedere la realizzazione dell'opera in progetto secondo una logica di avanzamento per cantieri di limitata estensione spaziale e temporale, circostanza che consente una riduzione degli effetti attesi sulla popolazione in termini di sua esposizione alle diverse forme di inquinamento (in primo luogo atmosferico ed acustico) prodotte dalle attività di cantierizzazione.

Inoltre, la valenza ambientale di detta scelta progettuale è misurabile rispetto alla conseguente possibilità di poter articolare il programma lavori in modo tale da ridurre la sovrapposizione tra le diverse lavorazioni e, con ciò, tra le porzioni territoriali da queste interessate.

In secondo luogo, l'aver optato per una distribuzione delle aree logistiche/di stoccaggio lungo il tracciato di progetto, all'opposto di una loro localizzazione centralizzata, ha consentito di conseguire un articolato quadro di benefici sotto il profilo dell'esposizione della popolazione residente agli inquinamenti prodotti dalle attività di cantierizzazione.

Appare difatti evidente come una configurazione di tipo centralizzato, comportando la creazione di sorgenti emmissive più rilevanti in termini di tipologia e - soprattutto - di numero dei mezzi d'opera operanti, e flussi di traffico di cantierizzazione di entità superiore, rappresenti una scelta ambientalmente peggiore soprattutto nel caso di un contesto localizzativo, quale per l'appunto quello di intervento, all'interno del quale le uniche aree libere dalla diffusa presenza insediative risultano essere quelle ricadenti all'interno del sito della Rete Natura 2000 “Stagni della Piana Fiorentina e Pratese” .

In altri termini, qualora il sistema della cantierizzazione fosse stato concepito concentrando aree logistiche ed in particolare quelle di stoccaggio in un unico punto, in ragione dei condizionamenti determinati dal contesto localizzativo di intervento, tale scelta avrebbe necessariamente comportato la loro localizzazione all'interno del territorio del sito Natura 2000 prima citato e/o in prossimità dei tessuti abitativi presenti lungo la via Pistoiese.

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

Un'ultima considerazione concerne la scelta di localizzare le aree logistiche e di stoccaggio in corrispondenza di aree che, a conclusione della fase costruttive, saranno interessate dall'opera in progetto, in quanto, come già evidenziato in precedenza, il sistema della cantierizzazione prevede una perfetta corrispondenza tra aree di cantiere fisso ed opere in progetto.

H1 Area di stoccaggio - Parcheggio Campania

H2 Area di stoccaggio - Parcheggio Pistoiese

H3 Area di stoccaggio Campo base Parcheggio Castagno

L Area di stoccaggio - Deposito

Risulta di tutta evidenza come tale scelta progettuale, annullando pressoché totalmente il ricorso all'occupazione temporanea di aree per la localizzazione dei cantieri fisso, si configuri quale misura volta a prevenire e ridurre il determinarsi degli effetti ambientali prodotti dalle attività di cantierizzazione, quali nello specifico la sottrazione di habitat e biocenosi, e la modifica degli usi in atto conseguenti all'approntamento di detti cantieri.

Tale risultato, di per sé stesso rilevante, acquista maggiore importanza in considerazione del fatto che le uniche aree non edificate poste all'intorno dell'opera in progetto e, come tali, adatte alla localizzazione di aree di cantiere fisso, ricadono per la loro maggior parte all'interno del sito della Rete Natura 2000 "Stagni della Piana Fiorentina e Pratese" e che, pertanto, l'adozione di un modello organizzativo della cantierizzazione differente da quello assunto ne avrebbe necessariamente comportato l'interessamento.

7.2 GESTIONE DEL FLUSSO MATERIALI DI RISULTA VERSO DISCARICA

In conformità alle indicazioni del PNRR il flusso dei materiali sarà gestito secondo il principio Do No Significant Harm (DNSH) secondo il quale l'impatto sull'ambiente dovrà essere il minore possibile.

Il flusso dei materiali di risulta degli scavi, dal punto di prelevamento fino alle aree di stoccaggio temporaneo e quindi di trasferimento a discariche autorizzate, dovrà seguire l'iter amministrativo di movimentazione merci sancito dalla vigente normativa nazionale e regionale, favorendo gli impianti presenti sul territorio predisposti al conferimento di rifiuti inerti in modalità discarica "D1" e recupero "R13".

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

Tali attività dovranno prevedere un ciclo di gestione del rifiuto end of waste nel quale prevale il processo di trattamento che lo rigenera come prodotto. Qualora non ci fosse la possibilità di prevederne un recupero, oppure vi fossero limiti normativi al trattamento in modalità recupero R13, i terreni saranno conferiti in discarica D1.

7.3 APPROVIGIONAMENTO MATERIALI COSTRUZIONE VERSO CANTIERI

Gli interventi previsti nel progetto della linea 4.2 verranno realizzati utilizzando prevalentemente, dove possibile, i materiali prodotti dagli scavi stessi opportunamente trattati in impianti specifici certificati, utilizzando prodotti riciclati o mix tra proveniente da cave o impianti di produzione e riciclo.

La necessità di adeguarsi alle direttive della comunità europea (direttiva 89/106/CEE) unita a quella di affrontare e superare i problemi ambientali generati dalla continua richiesta di materiale da costruzione, nonché la possibilità di gestire i rifiuti provenienti dalle attività di C&D, ha portato all’inserimento degli aggregati riciclati tra i beni e i manufatti che devono essere impiegati dalle pubbliche amministrazioni per un minimo del 30% (direttiva 03/2003/CEE) e all’emanazione di capitolati di appalto di nuova concezione che contemplano l’uso di tali aggregati.

I materiali inerti recuperabili, conferiti agli impianti di trattamento, dovranno subire un processo di separazione e trattamento, tramite apposite procedure, al fine di rendere l’intero percorso produttivo eco-compatibile.

Gli aggregati riciclati possono essere utilizzati, con ottimi risultati, nelle realizzazioni di opere stradali quali rilevati, sottofondi, riempimenti, strati di fondazione, ma anche per la realizzazione di manufatti in calcestruzzo a bassa resistenza.

7.3.1 DISTURBI INDOTTI DALLE ATTIVITA’ DI TRASPORTO DEI MATERIALI

Vengono individuate alcune 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 in generale 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.

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

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

Gli aspetti considerati per la definizione delle 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;
- 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 riportati di seguito.

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;
- Individuare i punti critici per la circolazione viaria;
- Verificare il flusso del traffico esistente;
- Verifica di interferenze con percorsi storici, siti archeologici, aree naturalistiche;
- Studio delle alternative di percorrenza;

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

- 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);
- 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 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;
- Spegner 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.

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.).

7.4 CONTENIMENTO DEL RUMORE E DELLE VIBRAZIONI DURANTE LE FASI DI COSTRUZIONE

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

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.

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 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.

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;

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

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

Interventi di mitigazione rumore e vibrazioni

- 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.

7.5 GESTIONE ACQUE METEORICHE IN FASE DI CANTIERE

Le attività di cantiere danno origine a reflui liquidi che possono caratterizzarsi come inquinanti nei confronti dei recettori nei quali confluiscono.

Le acque di cantiere hanno caratteristiche chimico-fisiche particolari determinate dalle attività che le generano e che non possono, generalmente, essere sversate in un corpo recettore senza preventivo trattamento o comunque una attenta valutazione.

Tali acque non possono essere quindi scaricate, di norma, nei recettori senza preventivo trattamento. In particolare, non possono essere versate nelle acque superficiali (fiumi, canali, scoli

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

e fossi), né lasciate a dispersione nel terreno in quanto possono generare un impatto negativo sugli ecosistemi fluviali (variazione della limpidezza delle acque, del pH, della composizione chimica) o sulle falde sotterranee.

Al fine di descrivere le principali metodologie di risoluzione dello smaltimento delle acque meteoriche in fase di cantiere, si possono distinguere 3 categorie di cantiere che saranno predisposte nella presente opera:

- 1 cantieri di linea e/o di piccole dimensioni;
- 2 aree di parcheggio;
- 3 cantieri fissi di grandi dimensioni.

In merito alla gestione delle acque meteoriche in fase di cantiere, il personale tecnico delle Amministrazioni potrà impartire disposizioni specifiche relative all'esecuzione dei lavori, con riferimento a particolari situazioni che potranno verificarsi.

Con riferimento al DPGR del 08/09/2008 n. 46 e s.m.i., si precisa che tutti i cantieri della nuova linea tranviaria non ricadono nel campo delle attività di cantiere che presentano rischio di trascinamento, nelle acque meteoriche, di sostanze pericolose o sostanze in grado di determinare rischi ambientali. Tali i cantieri di linea sono esclusi in quanto ricadenti nelle attività di cui ai commi 4 e 5 dell'art. 40 ter del DPGR n. 46. A tal proposito sarà comunque tenuto in considerazione quanto previsto per la gestione delle AMD dei cantieri dall'art. 40-ter, commi 8 e 9, del DPGRT 46/R/2008. Tuttavia, se necessario, durante le fasi di scavo per la realizzazione della sede tranviaria saranno attuati gli accorgimenti indicati nei successivi paragrafi della presente relazione ed eventuali allacci provvisori, che si rendessero necessari per il deflusso delle acque meteoriche interne ai cantieri saranno oggetto di preventiva autorizzazione da parte dell'Ente Gestore delle fognature.

Anche i cantieri fissi di grandi dimensioni (deposito tranviario, depositi terre e parcheggi scambiatori) sono esclusi dalle attività di cantiere che presentano rischio di trascinamento, nelle acque meteoriche, di sostanze pericolose o sostanze in grado di determinare rischi ambientali per lo stesso motivo esposto per i cantieri di linea.

Si precisa anche che per la realizzazione della tranvia, e delle varie opere d'arte ad essa connesse, non è prevista l'installazione di impianti di betonaggio.

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

Tuttavia, durante la realizzazione dei macrocantieri sopra indicati, saranno attuati gli accorgimenti indicati nei paragrafi 7.5.2 e 7.5.3 della presente relazione.

Alla luce di quanto sopra esposto, si suggeriscono comunque le condizioni gestionali di seguito riportate:

- 1 Rispettare i limiti di emissione di cui alla tab. 3, colonna scarichi in pubblica fognatura, dell'allegato 5 alla parte terza del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. fatto salvo eventuali limiti più restrittivi imposti dal Gestore Unico del Servizio Idrico Integrato;
- 2 rispettare quanto riportato negli elaborati grafici e nella relazione tecnica di cui alle eventuali richieste di autorizzazione che si rendessero necessarie;
- 3 effettuare sui reflui scaricati, con cadenza annuale e dopo un evento meteorico, le analisi chimiche con la ricerca dei parametri: pH, BOD5, COD, Solidi Sospesi Totali, Ferro, Rame, Zinco, Piombo, oli e grassi animali e vegetali, Idrocarburi Totali. Al momento del controllo, svolto dalle autorità competenti, dovranno essere esibite le relative certificazioni. In assenza delle certificazioni potrà essere esibito un registro degli autocontrolli con l'annotazione delle date di campionamento e delle date dei certificati di analisi, nonché l'indicazione dell'ente certificante, a dimostrazione dell'avvenuto autocontrollo. Tuttavia le certificazioni dovranno essere esibite agli addetti al controllo nei cinque giorni successivi o nei tempi congrui allo svolgimento delle analisi qualora il prelievo sia avvenuto in prossimità del controllo;
- 4 rendere accessibili e mantenere in condizioni di sicurezza, per gli addetti al controllo, gli impianti di raccolta e trattamento degli scarichi ed in particolare il pozzetto per il prelievo dei campioni di controllo;
- 5 il pozzetto di ispezione, utilizzato per il controllo dello scarico ed ubicato immediatamente a valle del sistema di trattamento, dovrà avere dimensioni non inferiori a cm. 50x50x50 e permettere l'introduzione delle attrezzature di campionamento;
- 6 provvedere all'attuazione delle prescrizioni motivate che potranno essere impartite successivamente al rilascio della autorizzazione allo scarico idrico nella pubblica fognatura, stimare il volume delle AMD di prima pioggia che verranno inviate al recettore finale.

Si ritiene inoltre di suggerire che per la gestione dei cantieri si faccia riferimento al documento ARPAT: "Linee guida per la gestione dei cantieri ai fini della protezione ambientale".

7.5.1 CANTIERE DI LINEA E/O DI PICCOLE DIMENSIONI

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 di lunghezza inferiore ai 500 mt 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 della "vasca" per la realizzazione della sede tranviaria 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).

7.5.2 AREE DI PARCHEGGIO

Nelle aree di cantiere individuate per i parcheggi di nuova realizzazione, si prevede di realizzare nelle prime fasi di cantiere i sistemi di gestione delle acque definitivi (vasche di laminazione e impianti di trattamento) e di utilizzarli anche per le acque meteoriche di cantiere. Qualora questo non sia possibile, o quando ancora non siano state ultimate le relative lavorazioni, durante le fasi di costruzione sarà prevista la chiusura dei recapiti alla rete fognaria pubblica favorendo il drenaggio sul suolo delle portate meteoriche; ove ciò non risulti sufficiente saranno individuati sistemi di regimazione che consentano la sedimentazione dei solidi prima dello scarico in pubblica fognatura nel rispetto delle prescrizioni del Gestore del Servizio Idrico Integrato.

7.5.3 CANTIERI FISSI DI GRANDI DIMENSIONI

L'unica area in cui si avrà un cantiere fisso di grandi dimensioni è quella su cui verrà realizzato il nuovo **Deposito Tranviario**.

Per tale area sarà previsto un sistema di drenaggio delle acque meteoriche dilavanti di cantiere che tenga conto delle diverse fasi di cantiere e dello stato dei luoghi finale. In particolare, si prevede di realizzare nelle prime fasi di cantiere i sistemi di gestione delle acque definitivi (vasche di laminazione e impianti di trattamento) e di utilizzarli anche per le acque meteoriche di cantiere.

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

Nella fase di progettazione esecutiva sarà verificata l'eventuale necessità di affiancare, per alcune fasi di cantiere, ai sistemi definitivi un reticolo provvisorio di tubazioni di drenaggio e fossi principali, rivestiti con geomembrana impermeabile, che convogliano le acque nell'impianto definitivo.

7.6 GESTIONE DEI RIFIUTI IN FASE DI CANTIERE

In base all'art. 32 del Regolamento Comunale dei Rifiuti di Firenze, le cui indicazioni devono essere rispettate durante l'esecuzione dei lavori per le aree occupate dai cantieri, il responsabile del cantiere per la costruzione o la manutenzione di fabbricati, di infrastrutture o di reti di servizio o di opere stradali, deve mantenere separate fin dall'origine le diverse tipologie di rifiuti speciali prodotti dall'attività, predisponendo nel caso di deposito temporaneo una apposita area adeguata in modo da agevolare il riutilizzo, il recupero o lo smaltimento presso impianti autorizzati.

Qualora il cantiere comporti l'occupazione di suolo pubblico (o di uso pubblico) i rifiuti speciali prodotti dall'attività dovranno essere depositati in apposite aree delimitate in modo da evitare ogni possibilità di dispersione sull'area pubblica. È fatto obbligo, pertanto, al responsabile di mantenere pulito il suolo pubblico occupato per il cantiere e il relativo perimetro esterno.

7.7 GESTIONE DELLE POSTAZIONI PER IL CONFERIMENTO DEI RIFIUTI

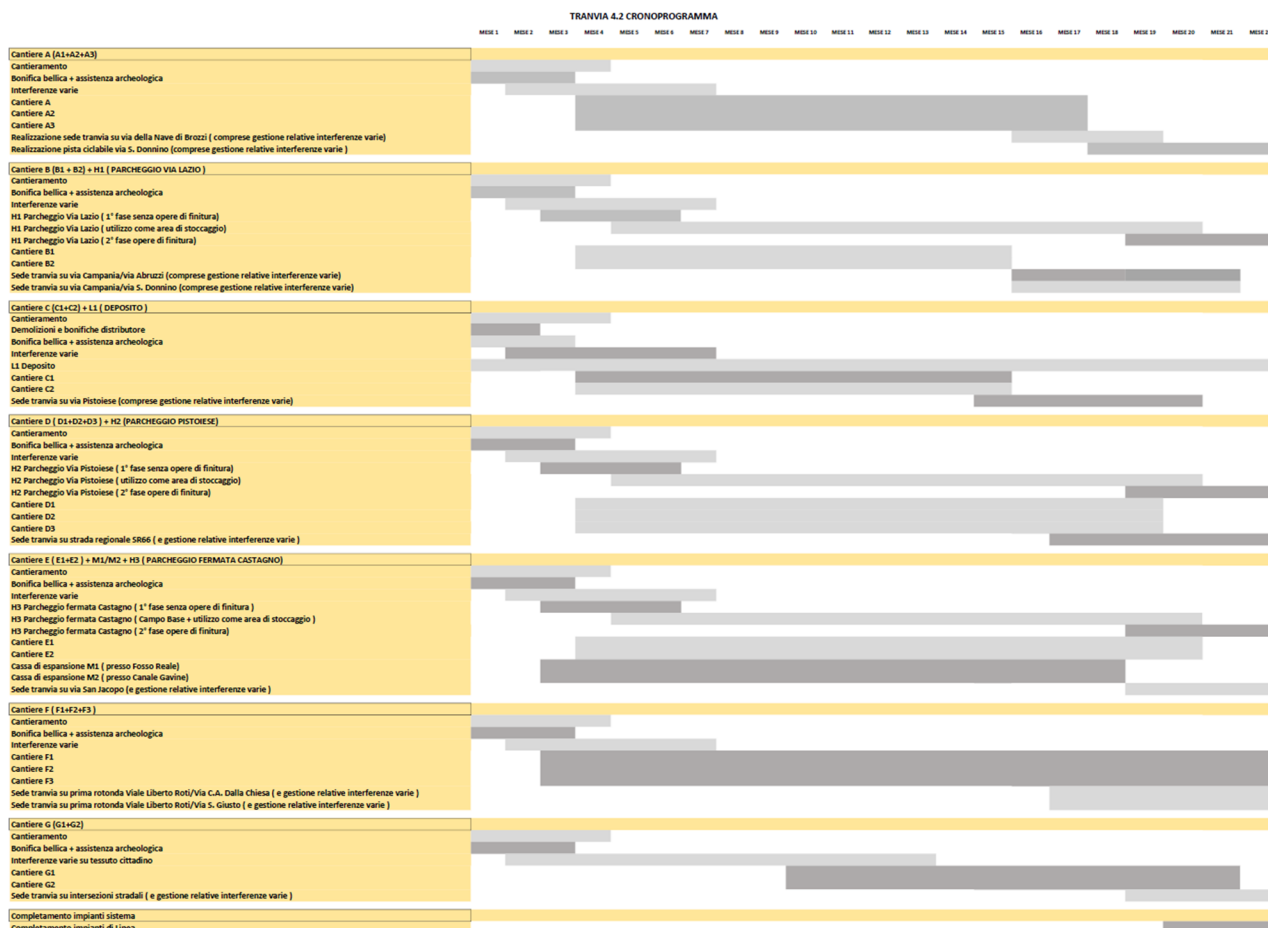
Sempre in base all'art. 32 del Regolamento Comunale dei Rifiuti, le cui indicazioni devono essere rispettate durante l'esecuzione dei lavori per le aree occupate dai cantieri, se le attività di cantiere rendono necessario lo spostamento della postazione per il conferimento dei rifiuti, il responsabile del cantiere è tenuto a comunicarlo al Gestore il quale provvederà, a titolo oneroso, allo spostamento e alla collocazione temporanea della postazione in attesa di completare i lavori.

La posizione definitiva delle postazioni, presenti nell'ambito degli interventi per la realizzazione della Linea tranviaria 4.2, è riportata negli specifici elaborati del progetto definitivo in cui sono indicati anche le nuove posizioni nei casi in cui le postazioni non possano essere più ricollocate nelle loro posizioni originarie.

CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

8 CRONOPROGRAMMA

Al fine di studiare l’impatto dei cantieri è stata individuata nel cronoprogramma e la sequenza di attivazione e la durata dei vari cantieri.



CANTIERIZZAZIONE
CANTIERIZZAZIONE – ELABORATI GENERALI
Relazione di Cantierizzazione

Tale sequenza è stata ipotizzata tenendo conto di varie condizioni:

- Tipologie di opere da eseguire;
- Viabilità alternative disponibili;
- Cantierizzazioni parziali delle strade/viali, ove possibile, per evitare chiusure degli incroci;
- Tempi di realizzazione dell'opera in linea con il cronoprogramma approvato nell'ambito del progetto Preliminare della linea tranviaria allegato al contratto
- Impiego risorse e mezzi;

La durata complessiva delle lavorazioni è stata ipotizzata della durata di 662 giorni complessivi.

Sulla base del presente cronoprogramma sono state sviluppate le sottoelencate tavole di contemporaneità dei cantieri che rappresentano, con cadenza mensile,

- lo stato dei cantieri attivi e il tipo di lavorazione in atto;
- eventuali direttrici di viabilità pubblica chiuse in fase di cantiere;
- eventuali percorsi alternativi individuati;

FL42-D-S-CA-CA-04-CAN-FC-01	Sequenza degli interventi - Contemporaneità Mese 1
FL42-D-S-CA-CA-04-CAN-FC-02	Sequenza degli interventi - Contemporaneità Mese 2
FL42-D-S-CA-CA-04-CAN-FC-03	Sequenza degli interventi - Contemporaneità Mese 3
FL42-D-S-CA-CA-04-CAN-FC-04	Sequenza degli interventi - Contemporaneità Mese 4
FL42-D-S-CA-CA-04-CAN-FC-05	Sequenza degli interventi - Contemporaneità Mese 5
FL42-D-S-CA-CA-04-CAN-FC-06	Sequenza degli interventi - Contemporaneità Mese 6
FL42-D-S-CA-CA-04-CAN-FC-07	Sequenza degli interventi - Contemporaneità Mese 7
FL42-D-S-CA-CA-04-CAN-FC-08	Sequenza degli interventi - Contemporaneità Mese 8
FL42-D-S-CA-CA-04-CAN-FC-09	Sequenza degli interventi - Contemporaneità Mese 9
FL42-D-S-CA-CA-04-CAN-FC-10	Sequenza degli interventi - Contemporaneità Mese 10
FL42-D-S-CA-CA-04-CAN-FC-11	Sequenza degli interventi - Contemporaneità Mese 11
FL42-D-S-CA-CA-04-CAN-FC-12	Sequenza degli interventi - Contemporaneità Mese 12
FL42-D-S-CA-CA-04-CAN-FC-13	Sequenza degli interventi - Contemporaneità Mese 13
FL42-D-S-CA-CA-04-CAN-FC-14	Sequenza degli interventi - Contemporaneità Mese 14
FL42-D-S-CA-CA-04-CAN-FC-15	Sequenza degli interventi - Contemporaneità Mese 15
FL42-D-S-CA-CA-04-CAN-FC-16	Sequenza degli interventi - Contemporaneità Mese 16
FL42-D-S-CA-CA-04-CAN-FC-17	Sequenza degli interventi - Contemporaneità Mese 17
FL42-D-S-CA-CA-04-CAN-FC-18	Sequenza degli interventi - Contemporaneità Mese 18
FL42-D-S-CA-CA-04-CAN-FC-19	Sequenza degli interventi - Contemporaneità Mese 19
FL42-D-S-CA-CA-04-CAN-FC-20	Sequenza degli interventi - Contemporaneità Mese 20
FL42-D-S-CA-CA-04-CAN-FC-21	Sequenza degli interventi - Contemporaneità Mese 21
FL42-D-S-CA-CA-04-CAN-FC-22	Sequenza degli interventi - Contemporaneità Mese 22