



# COMUNE DI FIRENZE

Direzione Nuove Infrastrutture - Ufficio Tramvia

Società TRAM DI FIRENZE S.P.A.

SISTEMA TRAMVIARIO DI FIRENZE

LINEA 3 (II lotto) - Tratta Libertà-Rovezzano

PROGETTO DEFINITIVO

INSERIMENTO URBANO  
ELABORATI GENERALI

Relazione tecnica sistemazioni urbanistiche



COMUNE DI FIRENZE  
IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO  
ING. MICHELE PRIORE



TRAM DI FIRENZE  
IL PRESIDENTE  
DOTT. FABRIZIO BARTALONI

GRUPPO DI LAVORO

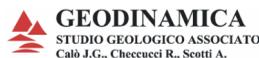


ARCHITECTNA ENGINEERING  
IL COORDINATORE DELLA PROGETTAZIONE  
ING. SANTI CAMINITI

Prestazioni specialistiche

Ing. Santi Caminiti	Progetto ferrotramviario e Studi trasportistici
Ing. Angela Tortorella	Progetto degli Impianti Tecnologici
Ing. Maurizio Falzea	Progetto delle Strutture
Arch. Sebastiano Fulci	Progetto Architettonico-Paesaggistico e Inserimento Urbano
Ing. Pietro Caminiti	Progetto delle Opere Idrauliche
Dott. Geol. Roberto Checcucci	Progetto Geologico
Dott.ssa Laura Pellegrineschi	Indagini preliminari Archeologiche
Ing. Gabriele Bertelloni	Valutazione previsionale Impatto Acustico
Ing. Santi Caminiti	Redazione delle prime disposizioni per la Sicurezza
Ing. Francesca Tamburini	Redazione studi di carattere Ambientale
Ing. Andrea Spinosa	Redazione di Piani Economici e Finanziari

Consulenti



COMMESSA	FASE	COMPARTO	DOCUMENTO	REV.	SCALA	NOME FILE	
FL322	PD	INU	RL001	0A	-	FL322-PD-INU-RL001-0A	
REV.	DATA	DESCRIZIONE			REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
0A	maggio 2023	Prima emissione			SDA Progetti	Fulci	Caminiti



## INDICE

1	PREMESSA .....	4
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	5
3	CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA TRANVIARIA 3.2.2 .....	6
4	SISTEMAZIONI URBANISTICHE .....	9
4.1	DESCRIZIONE SISTEMAZIONI URBANISTICHE LINEA TRAVIARIA.....	11
4.2	AMPLIAMENTO RIMESSAGGIO DEPOSITO BAGNO A RIPOLI .....	28
4.3	DRENAGGIO PIATTAFORMA STRADALE E SEDE TRANVIARIA .....	29
4.4	STATO SOVRAPPOSTO E DEMOLIZIONI.....	29
4.5	PROGETTO PAESAGGISTICO DELLA VARIANTE .....	30
4.6	ACCESSIBILITA BARRIERE ARCHITETTONICHE.....	30
4.7	SEGNALETICA STRADALE.....	31

## 1 PREMESSA

La linea 3.2.2 della tramvia di Firenze costituisce la seconda fase di un più ampio progetto che definisce, all'interno del Nodo Fiorentino, uno schema di rete costituito da linee tranviarie principali e varie diramazioni.

La presente relazione tecnica descrive le caratteristiche generali del progetto definitivo delle sistemazioni urbanistiche della suddetta linea della tramvia di Firenze; la nuova linea collega piazza della Libertà (dove avviene l'interscambio con la Linea 2 e 3.2.1), con Rovezzano (capolinea in via Chimera di fronte alla stazione).

Con riferimento alle progressive chilometriche, i binari del tracciato tranviario della Linea 3.2.2 hanno inizio in via Don Minzoni (Km 0+000) nel tronchino di manovra/carica batterie della Linea 3.2.1 e terminano al Km 6+018,31 alla fine del capolinea di Rovezzano.

La linea 3.2.2 completa la linea 3.2.1 da piazza della Libertà a Bagno a Ripoli in quanto le due linee saranno esercite come un'unica tratta da Rovezzano a Bagno a Ripoli e viceversa.

Il progetto preliminare della Linea 3 (II Lotto), dove è compreso anche il tratto della diramazione verso Rovezzano, è stato approvato con Deliberazione di Giunta Comunale n° 491 del 29-09-2009; inoltre il medesimo progetto, in sede di Conferenza di Servizi del 15 settembre 2008 e del 31 agosto 2009, ha acquisito i necessari pareri, nulla osta e assensi, come da verbali costituenti l'Allegato B del provvedimento di cui sopra che fanno parte integrante e sostanziale dello stesso.

Nel 2020 il Progetto Preliminare è stato della Linea 3.2.2 è stato adeguato come da richiesta MIT con nota 344 del 20-01-2020 procedendo all'integrazione documentale ai sensi dell'art. 2 del D.M. 607/2019 del 27-12-2019.

Con DG/2021/00156 del 4-5-2021 "Sistema tramviario fiorentino Linea 3.2.2. Piazza della Libertà - Rovezzano - Indirizzi per la redazione del progetto definitivo" la Giunta Comunale delibera di dare avvio alla progettazione definitiva dando alcune indicazioni per lo sviluppo del progetto esplicitati nell'atto di indirizzo.

La progettazione definitiva di questa nuova linea tranviaria è stata redatta nel rispetto delle osservazioni, prescrizioni e richieste di modifiche e/o integrazioni contenute nella citata Delibera di approvazione del progetto preliminare e nell'atto di indirizzo; inoltre sono state prese in carico le indicazioni ricevute, tramite il RUP, dal Comune di Firenze nel corso delle varie riunioni effettuate durante lo sviluppo dell'attività progettuale.

Per dettagli relativi alle caratteristiche tecniche e geometriche della sede tranviaria (protezioni,

plano-altimetria del tracciato, sezioni trasversali in linea e nelle fermate) si rimanda alla specifica relazione, contenuta nel gruppo di elaborati del tracciato analitico.

Per quanto attiene ai criteri di verifica della sede adottati nella progettazione del tracciato della linea tranviaria (distanze minime della cassa del rotabile dagli ostacoli fissi continui e discontinui, distanze minime tra le casse dei rotabili stessi e distanze della cassa del rotabile dalle banchine di fermata) si rimanda alla specifica relazione, anch'essa contenuta nel gruppo di elaborati del tracciato analitico.

Infine, per dettagli relativi al progetto di assetto delle intersezioni a raso con la viabilità stradale ordinaria (architettura degli incroci di progetto, segnaletica orizzontale e verticale e sistema di controllo semaforico) si rimanda agli specifici elaborati progettuali che fanno parte del presente progetto.

Per un inquadramento generale della zona interessata dalla costruzione della linea tranviaria, si rimanda alle due tavole di corografia; esse riportano, con varie informazioni a corredo, rispettivamente, una planimetria di inserimento nel territorio che identifica il sistema tranviario fiorentino e una planimetria generale della Linea 3.2.2.

Nelle pagine seguenti verranno quindi descritte le principali scelte progettuali operate per la sistemazione urbanistica delle strade e delle aree oggetto di intervento per la costruzione della Linea 3.2.2.

## 2 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

La normativa vigente in materia di sistemi tranviari, di viabilità e di superamento di barriere architettoniche presa a riferimento per la progettazione della tranvia di Firenze – Linea 3.2.2, risulta la seguente:

### **Definizioni generali del sistema**

- Norma UNI 11378-2017 "Metropolitane – Materiale rotabile per metropolitane – Caratteristiche generali e prestazioni".
- Norma UNI 8379-2000 "Sistemi di trasporto a guida vincolata (ferrovia, metropolitana, metropolitana leggera, tranvia veloce e tranvia) – Termini e Definizioni".
- Norma UNI 11174-2014 "Materiale rotabile per tramvie e tramvie veloci - Caratteristiche generali e prestazioni".

### **Dimensioni e tipologia della sede tranviaria e delle sedi stradali**

- Norma UNI 5646-2003 "Attraversamenti di ferrovie e tranvie extraurbane con strade pubbliche - Direttive per la scelta del sistema di attraversamento e, nel caso di

attraversamento a raso, del sistema di protezione".

- Norma UNI 7156-2020 "Tranvie e tranvie veloci - Distanze minime degli ostacoli fissi dal materiale rotabile e interbinario - Altezza della linea aerea di contatto".
- Norma UNI 3648-1955 "Linee tranviarie con rotaie a gola. Definizioni di scartamento ordinario e a scartamento ridotto".
- Norma UNI 7836-2018 "Metropolitane e tranvie – Andamento plano-altimetrico dei binari".
- D.Lgs. 30/04/1992 n. 285 e ss.mm.ii. "Nuovo Codice della Strada".
- D.P.R. 16/12/1992 n. 495 e ss.mm.ii. "Regolamento di esecuzione e attuazione del nuovo codice della strada e successive modificazioni".
- D.M. 05/11/2001 n. 6792 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade".
- Decreto Ministero dei Lavori Pubblici 30/11/1999 n. 557 "Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili".
- Decreto Ministero Infrastrutture e Trasporti 19/04/2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali".

#### **Stazioni e fermate**

- Norma UNI 8207-2003 "Metropolitane-Segnaletica per viaggiatori-Prescrizioni generali".

#### **Superamento barriere architettoniche**

- Legge n. 118 del 30/03/1971 a favore dei mutilati ed invalidi civili, in materia di barriere architettoniche e trasporti pubblici.
- D.P.R. n. 503 del 24/07/1996 "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici".
- Decreto del Ministro dei lavori pubblici 14 giugno 1989, n. 236 "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche".
- Legge Regione Toscana n. 47 del 09/09/1991 "Norme sulla eliminazione delle barriere architettoniche".
- Decreto Presidente Giunta Regione Toscana 29/07/2009 n.41/R "Regolamento di attuazione dell'art. 37 comma 2 lettera g) della legge regionale 03/01/2005 n.1, in materia di barriere architettoniche".
- Norma UNI 11168-1:2006 "Accessibilità delle persone ai sistemi di trasporto rapido di massa.

### **3 CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA TRANVIARIA 3.2.2**

Il tracciato tranviario della linea 3.2.2, oggetto del presente progetto definitivo, ripercorre quasi integralmente quello ipotizzato nella fase preliminare della progettazione ed ha un'estensione di circa 6,1 km con 15 fermate previste.

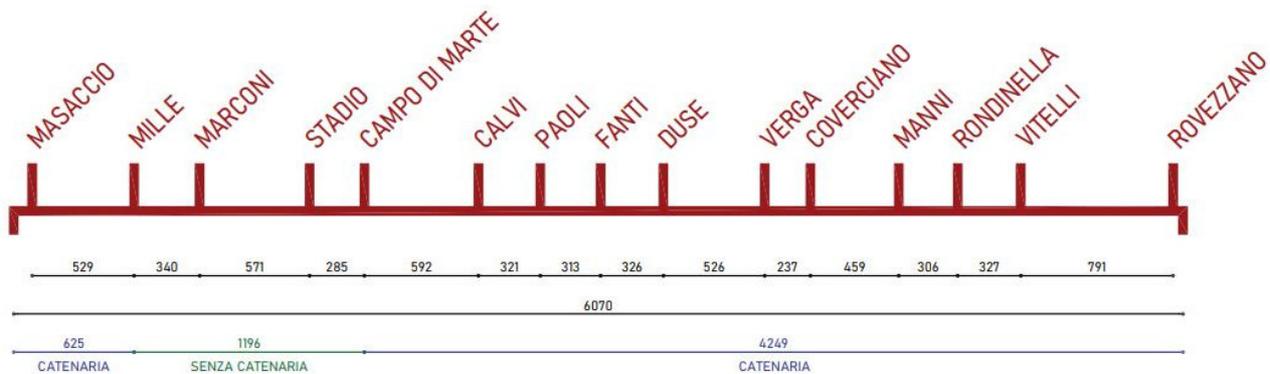
Il tracciato della Linea 3.2.2 inizia, collegandosi al sistema tramviario fiorentino, nel punto in cui termina la Linea 3.2.1 Libertà-Rovezzano in viale Don Minzoni, prosegue sul viale e tramite il nuovo sottoattraversamento, sottopassa il fascio di binario che divide viale Don Minzoni dall'area delle Cure per immettersi su viale dei Mille.

Il tracciato prosegue lungo viale dei Mille, sino all'intersezione con viale Fanti dove svolta in direzione sud per proseguire su viale Malta e poi sul ramo opposto di viale Fanti risalendo in direzione nord.

All'intersezione con via Mamiani si immette sull'asse Mamiani-Duse-Verga percorrendolo interamente fino alla svolta su via del Gignoro. Il tracciato percorre interamente via del Gignoro fino a via Vitelli e successivamente via della Chimera fino al capolinea.

Per il prolungamento della terza linea, sia in direzione Bagno a Ripoli (Linea 3.2.1) che in direzione Rovezzano (Linea 3.2.2), è previsto un sistema di trazione misto, in parte con alimentazione a batteria (con punti di ricarica ai capolinea) ed in parte con linea di contatto tradizionale, quest'ultima in continuità con quanto già progettato (ed in larga parte realizzato) per tutto il sistema tramviario di Firenze, sia come tecnologia adottata che come tipologia dei materiali previsti.

Il tratto in catenary free per la Linea 3.2.2 sarà su viale dei Mille compreso tra la fermata "Mille" e la fermata "Campo di Marte" secondo lo schema sotto riportato.



Nell'ambito del progetto definitivo della Linea 3.2.2 è previsto l'ampliamento dell'edificio destinato a rimessaggio nel Deposito di Bagno a Ripoli, che viene realizzato con la Linea 3.2.1. Pertanto, il rimessaggio viene studiato anche per contenere i tram necessari per esercire anche il tratto di linea verso Rovezzano; infatti, nel rimessaggio (attualmente dotato di 5 binari per contenere 15 tram) si prevede l'ampliamento con l'inserimento di altri 5 binari (15 tram).

In totale, come già accennato, sono previste n° 15 fermate (compresi i due capolinea) e tre fabbricati tecnologici (sottostazioni elettriche) denominati Piscine, Coverciano e Rovezzano.

Le opere principali che vengono realizzate nella linea 3.2.2 sono: il nuovo sottoattraversamento Cure per consentire ai tram di sottopassare i binari della linea Ferroviaria per la stazione di Campo di Marte (n. 4 binari) e per la linea verso Faenza (n. 1 binario), due ponti di scavalco del torrente Mensola per la sede tranviaria e per l'accesso al nuovo parcheggio scambiatore previsto al capolinea di Rovezzano nei pressi della stazione ferroviaria. Vengono realizzate anche due antenne per le comunicazioni del sistema radio Tetra: nei pressi delle sottostazioni elettriche (SSE) Coverciano e Rovezzano. Infine, si realizzano i tre fabbricati tecnologici delle SSE a servizio della tranvia che vengono denominati Piscine (in viale Malta), Coverciano (in viale G. Verga) e Rovezzano (in via della Chimera nella zona del capolinea).

Il sistema di trasporto progettato si colloca, in base alla Norma UNI 8379:2010: "Sistemi di trasporto a guida vincolata – Termini e Definizioni", nella classe definita *tranvia*.

Con il termine *tranvia* si definisce quel sistema di trasporto per persone negli agglomerati urbani costituito da veicoli automotori o rimorchiati dai medesimi, a guida vincolata, in genere su strade ordinarie e quindi soggetto al Codice della Strada, con circolazione a vista.

La realizzazione di un sistema tranvia impone l'assunzione di alcune specifiche fondamentali come criteri informatori generali della progettazione.

In particolare, si evidenzia quanto segue:

- massimo utilizzo di strade esistenti o comunque di aree pubbliche e riduzione delle opere civili necessarie per ottenere costi contenuti, rapidità di realizzazione e contenimento dell'impatto ambientale;
- utilizzo di sottosistemi che adottano soluzioni consolidate e con elevata duttilità di impiego per raggiungere elevate prestazioni ed elevati standard di sicurezza ed affidabilità, nonché possibilità di espansione;
- adozione di veicoli a pianale ribassato e di sistemi di informazione all'utenza che massimizzino la fruibilità e l'attrattività del sistema.

Di seguito sono riportati alcuni dati significativi della linea tranviaria nel suo complesso.

Tipo di mezzo	veicolo tranviario bidirezionale.
Scartamento	1435 mm.

Alimentazione elettrica	750 V c.c.
Altezza minima del filo conduttore della linea aerea dal piano rotaie (sottoattraversamento)	4,30 m.
Lunghezza della linea a doppio binario	circa 6082 m.
Numero fermate, compresi i capolinea	15
Distanza media tra le fermate	circa 400 m.
Altezza delle banchine di fermata sul piano del ferro	30 cm.
Lunghezza della banchina di fermata standard (alcune banchine sono più corte)	42,00 m.
Distanza tra la soglia della porta e il bordo della banchina di fermata	70 mm.
Dislivello tra soglia porta veicolo e piano della banchina fermata	da +50 a -20 mm.
Posti di comunicazione intermedi (comunicazioni semplici e doppie)	5
Velocità massima	50 km/h
Pendenza massima longitudinale in linea	6,51%
Pendenza massima longitudinale nelle fermate	1,5%
Raggio minimo planimetrico in linea	20,00 m.
Raggio minimo planimetrico in deposito	20,00 m.
Raggio minimo planimetrico negli scambi	25,00 m.
Sopraelevazione in curva	non prevista
Raccordi di transizione	clotoidali
Massimo valore di accelerazione ammesso	1,0 m/sec <sup>2</sup>
Massimo valore di contraccollo	0,5 m/sec <sup>3</sup>
Raggio minimo dei raccordi verticali concavi	500,00 m.
Raggio minimo dei raccordi verticali convessi	500,00 m.
Interasse minimo intervvia non palificata	3,10 m.
Interasse minimo intervvia palificata	3,30 m.

#### 4 SISTEMAZIONI URBANISTICHE

Il progetto definitivo delle sistemazioni urbanistiche è articolato in vari gruppi omogenei di elaborati grafici:

- Planimetrie che riportano le sistemazioni urbanistiche (scala 1:500).
- Planimetrie che riportano le tipologie degli interventi da eseguire sulle sedi stradali (scala 1:500) con schemi di ciascuna stratigrafia di progetto.
- Planimetrie che riportano lo stato sovrapposto e demolizioni in scala 1:500.

Inoltre, per una completa definizione delle nuove opere di sistemazione urbanistica da eseguire, occorre fare riferimento anche agli elaborati grafici che riportano le sezioni trasversali tipologiche (scala 1:100) nelle varie tratte del percorso tranviario e ai particolari costruttivi (scale 1:10 e 1:20).

Nelle planimetrie delle sistemazioni urbane, sono state riportate la nuova sede tranviaria e le conseguenti sistemazioni urbanistiche nelle zone oggetto di intervento nell'ambito dell'appalto, delimitate da una linea a tratto e punto di colore blu.

Per quanto riguarda la sede tranviaria sono stati indicati gli assi dei binari con verso di percorrenza (colore rosso), le rotaie dei binari di linea (colore blu), i cordoli rialzati di bordo della sede (colore arancio in cls e colore viola scuro in pietra) e quelli a raso (colore marrone in cls e colore rosa chiaro in pietra), le banchine di fermata con il nome della fermata e la progressiva.

Relativamente alle sistemazioni urbanistiche sono stati riportati i marciapiedi con il tipo di pavimentazione e i relativi cordoli, gli stalli dei parcheggi auto, i cordoli delle aree verdi e delle aiuole spartitraffico; saranno previste rampe di accesso ai marciapiedi per le persone su sedia a ruote e rampe per i passi carrai (ove necessario).

Le piste ciclabili (e i percorsi ciclo-pedonali promiscui) sono state indicate con una colorazione rossa; la pavimentazione sarà in conglomerato bituminoso colorato con aggregati colore rosso e aggiunta di ossido di ferro.

Sulla sede stradale, con pavimentazione in conglomerato bituminoso, è stata indicata la segnaletica orizzontale (colore bianco) e gli attraversamenti pedonali; inoltre, per una migliore comprensione della viabilità, viene riportato, con frecce blu, il senso di marcia dei veicoli.

Completano le informazioni di progetto l'indicazione delle alberature esistenti conservate (colore verde) e le nuove alberature da impiantare (simboli di colore blu), l'individuazione dei paletti con catena e del parapetto di protezione della sede dove presenti.

Qui di seguito andremo a descrivere le sistemazioni urbanistiche di progetto dividendole per tratte omogenee, in relazione alla organizzazione della piattaforma stradale adiacente la linea tranviaria.

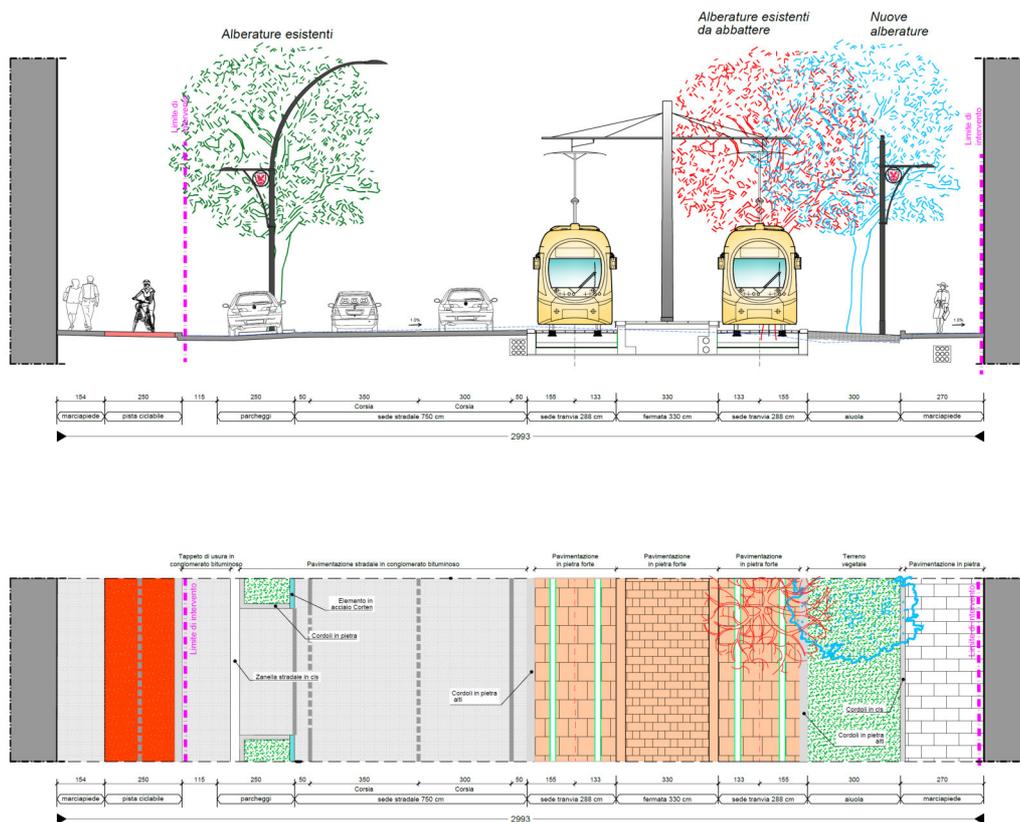
### 4.1 DESCRIZIONE SISTEMAZIONI URBANISTICHE LINEA TRAVIARIA

La nuova sede tranviaria si sviluppa nel territorio del Comune di Firenze dal Capolinea posto in piazza della Libertà (tronchino di manovra / carica batterie in viale Don Minzoni, fino a Rovezzano nella zona della stazione ferroviaria.

- Viale Don Minzoni**

Il tracciato della linea 3.2.2 si origina a partire dal termine della linea 3.2.1, in prossimità con l'incrocio di via Antonio Giacomini. Da inizio tracciato fino all'intersezione con via Masaccio, la sezione di viale Don Minzoni replica quella di progetto della linea 3.2.1. La sede tranviaria è posizionata sul lato est, affiancata ad ovest da una carreggiata a doppia corsia direzione Le Cure.

In questo tratto a ridosso di via Maruffi è posizionata la fermata Masaccio, la prima della linea, con banchina centrale e doppia rampa di accesso.



**Sezione tipo viale Don G. Minzoni**

- Sottoattraversamento ferroviario Cure**

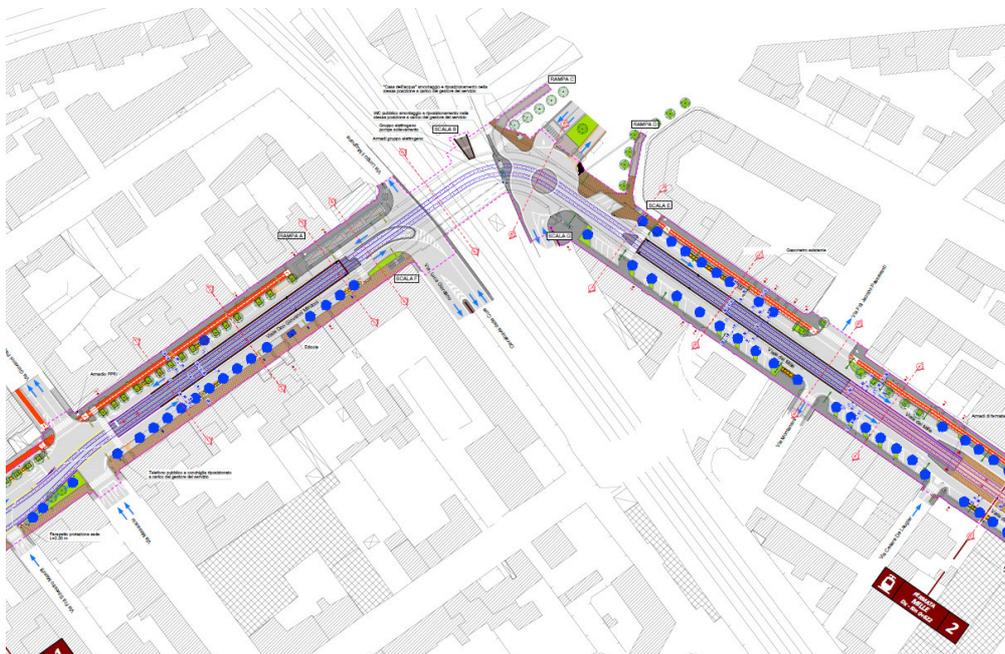
In corrispondenza con l'incrocio di via Masaccio, il tracciato inizia un tratto discendente per

raggiungere la quota ipogea in corrispondenza del sedime ferroviario nei pressi di Piazza delle Cure.

Il sottoattraversamento raccorderà viale Don Minzoni con viale Dei Mille, curvando nel tratto sotterraneo. Le rampe di accesso saranno posizionate al centro di entrambi i viali, con un andamento rettilineo e inclinazione massima del 6,5%. Lungo le rampe e nel sotterraneo è previsto il doppio binario. Per mantenere carreggiate di almeno 3.75 m sui due lati si prevede il riposizionamento delle alberature lato destro su viale Don Minzoni, da entrambi i lati nel tratto di viale dei Mille interessato dalla realizzazione della rampa del sottoattraversamento.

La conformazione della Piazza delle Cure non sarà intaccata dall'intervento sul sottopasso. Le modifiche da segnalare riguardano i sottoattraversamenti pedonali, che saranno riposizionati nella canna Nord-Ovest del nuovo sottopasso, riadattando e riposizionando gli ingressi su viale Don Minzoni lato nord, su via Luigi la Vista e su Piazza delle Cure. Le due rampe attualmente presenti su piazza le Cure non verranno modificate dall'intervento di realizzazione del sottoattraversamento e manterranno le attuali pendenze longitudinali che sono superiori all'8%.

Invece, la rampa attualmente presente sul lato nord di via Don Minzoni sarà oggetto di rifacimento nell'esecuzione del sottoattraversamento e pertanto verrà allungata per consentire di avere una pendenza dell'8% con idonei ripiani intermedi; per consentire l'allungamento della rampa sarà necessario revocare un passo carraio esistente al civico n. 57.



**Planimetria generale Sottoattraversamento Cure**

L'attuale rampa, antistante il liceo Pascoli, sarà trasformata in una scala in quanto il sottopasso pedonale lato sud si collega con la rampa scale presente su viale dei Mille lato sud e non sarà accessibile alle persone su sedia a ruote che potranno utilizzare il sottopasso pedonale posto lato nord.

Rispetto alla conformazione attuale non saranno più possibili gli attraversamenti trasversali sotterranei Don Minzoni nord-sud e Viale dei Mille nord-sud. La possibilità di attraversamento pedonale sarà garantita da nuovi attraversamenti pedonali a raso su entrambe le viabilità.

### • Viale dei Mille

Terminata la rampa in corrispondenza dell'intersezione con via De Laugier, il tracciato guadagna la quota stradale che mantiene per l'intero sviluppo del viale.

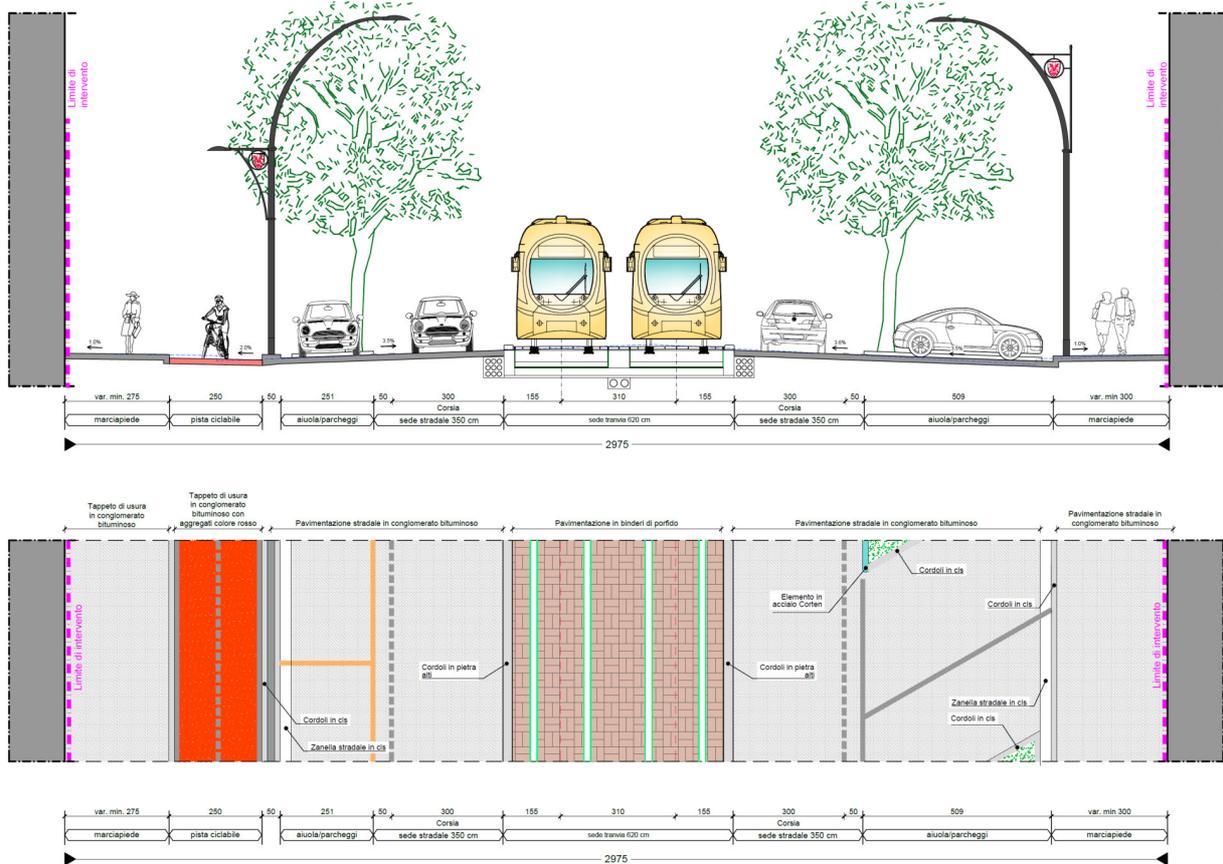
Su viale dei Mille la sede del tram ha doppio binario ed è posizionata al centro della carreggiata (larghezza 4 m) con corsie di 3 m su entrambi i lati e banchine da 0,50 m.

Le due corsie avranno entrambe direzione verso lo stadio da Piazza delle Cure fino a via Pacinotti, mentre il doppio senso di marcia sarà presente nel rimanente tratto fino a viale Fanti, in continuità con l'attuale schema circolatorio. I parcheggi saranno in linea sul lato nord, a sosta obliqua sul lato sud, al netto del posizionamento di passi carrabili e dehors esistenti che verranno mantenuti.

Le fermate previste sul viale sono 3: Mille, Marconi e Stadio. Tutte e tre hanno banchine laterali, e rampe di accesso solo sul lato est.

Abbattimento e sostituzione di alberature saranno necessari principalmente in corrispondenza delle fermate, dove l'allargamento dovuto alle strutture non consente la presenza contemporanea con la strada. Le alberature saranno sostituite anche sul lato sud nel tratto compreso tra i pressi dell'intersezione con via dei Sette Santi fino a viale Fanti, dove per mantenimento del calibro stradale non è possibile la conservazione nella posizione attuale.

Il viale da dopo la fermata Mille in poi sarà percorso dai mezzi a batteria e pertanto non sarà presente catenaria di alimentazione elettrica.



**Sezione tipo viale dei Mille**

• **Viale Fanti Ovest**

Al termine di viale dei Mille il tracciato svolta a sud immettendosi su viale Fanti. Sul tratto ovest di viale Fanti, in continuità con il viale precedente, non è presente la linea di contatto e il mezzo sarà alimentato a batteria fino all’inizio della fermata “Campo di Marte”, dove si ripristina l’alimentazione dalla catenaria fino al termine della linea.

La fermata è a doppia banchina, con ingresso delle rampe rivolte verso il sovrappasso che porta alla stazione ferroviaria di Campo di Marte. La fermata assume particolare importanza per l’interscambio modale tra tram e treno.

In questo tratto la sezione di progetto, dal lato palazzi a quello dello Stadio di atletica Ridolfi, è così configurata:

- Marciapiede e parcheggi in linea affiancati alla fascia residenziale accessibili da una corsia per frontisti in direzione ferrovia.
- Ad est della fascia alberata esistente, una carreggiata di 4.50m in direzione ferrovia.

- La sede tranviaria   racchiusa tra quest’ultima viabilit  e la seconda fascia alberata esistente.
- Percorsi pedonali e ciclabili lato Ridolfi, rimangono nella configurazione esistente tra i due filari di alberi.

La sezione sopra descritta varia in corrispondenza della fermata “Campo di Marte”, dove a causa dell’ingombro delle banchine laterali, le due viabilit  parallele convergono in un solo ramo ad ovest. Nel tratto ad unica corsia non sono presenti edifici residenziali ma un parcheggio riservato a mezzi comunali e vigili urbani.

Vista la proximit  alle alberature esistenti che si ha in tutto il perimetro dell’area di Campo di Marte   stata studiata una sezione tranviaria speciale, leggermente sopraelevata rispetto al piano stradale, che permetta di limitare lo scavo alla profondit  occupata dal pacchetto stradale attuale (circa 35 – 40 cm), al fine di ridurre il pi  possibile l’interferenza con l’apparato radicale.



**Sezione tipo viale Fanti Ovest**

- **Largo Gennarelli**

Largo Gennarelli è la prima interfaccia tra quartiere Campo di Marte posto a nord del fascio dei binari ed il resto della città. Una passerella pedonale la raccorda con la stazione FS Campo di Marte e dispone di una fermata del TPL, caratteristiche che lo identificano già adesso come nodo di interscambio modale.

Con l’inserimento della futura fermata tranviaria acquisirà ancora di più questo ruolo. A livello progettuale si è scelto di ipotizzare oltre al mantenimento dell’attuale fermata tpl, la collocazione di due capolinea per autobus al posto dell’attuale parcheggio.

Con l’obiettivo di valorizzare le piste ciclabili esistenti ed incentivare una “mobilità dolce”, nello spazio di risulta al centro dell’attuale sistema rotatorio è stata posizionata una Velostazione per il parcheggio di biciclette con una capienza intorno ai 160 posti. L’intervento su Largo Gennarelli si completa con la risistemazione dei marciapiedi e delle corsie stradali.



**Fotoinserimento Largo Gennarelli**

- **Viale Malta**

Superata la curva di Largo Gennarelli il tracciato prosegue, con una sezione molto simile a quella applicata su viale Fanti, con l’impiego di un’analogia tecnologia di armamento e sede.

Sarà presente anche in questo caso una doppia corsia carrabile separata dal filare di alberi esistenti, con un accesso limitato ai frontisti suddiviso isolato per isolato. I parcheggi in linea saranno inframezzati tra albero e albero tra le due corsie parallele.

Tra via del Campo di Marte e via Damiano Chiesa, sarà presente una sola corsia riservata ai frontisti con velocità limitata. La viabilità pubblica sarà deviata sulla parallela via Pier Fortunato Calvi, dalla quale sarà possibile rientrare sul tratto est di viale Fanti.

La fermata Calvi è posta nei pressi dell'intersezione tra viale Malta e viale Fanti. La fermata avrà doppia banchina e ingresso solo sul lato est.

Nella stessa zona, ma all'interno del parco della piscina Costoli, è posizionata la "SSE Piscine" la prima delle tre nuove sottostazioni elettriche.

Anche il sistema di parcheggi, intorno al giardino Fortunato Calvi, sarà modificato per massimizzare la sosta in virtù del nuovo schema circolatorio.



**Fotoinserimento viale Malta**

- **Viale Fanti Est**

Su viale Fanti il tracciato prosegue con una sezione simile a quella precedentemente descritta per il tratto ovest dello stesso viale e per viale Malta. Nel tratto compreso tra via Damiano Chiesa e viale Terenzio Mamiani sono presenti due ulteriori fermate, Paoli a doppia banchina laterale, in corrispondenza con l'intersezione Fanti–Cialdini–Paoli, e la fermata Fanti in corrispondenza con l'intersezione con viale Mamiani.



**Sezione tipo viale Fanti Est**

• **Nuovo assetto circolatorio dell'area Stadio**

L'introduzione del tracciato del tram nel semianello compreso tra viale dei Mille a viale Mamiani ha comportato delle modifiche alle attuali sezioni stradali.

La volontà di mantenere i filari alberati esistenti, limitando gli abbattimenti alle sole aree di fermata, ha compresso lo spazio a disposizione delle carreggiate stradali, spingendo a valutare una variazione del sistema circolatorio.

La variazione prevede il passaggio da doppio senso di circolazione a senso unico antiorario. Nella maggior parte del semianello, la corsia principale sarà affiancata tra i palazzi ed il primo filare da una corsia per frontisti, con posti auto riservati.

Per consentire un movimento circolatorio intorno a ciascun isolato sono state apportate alcune modifiche anche alle viabilità circostanti.

- Via Frusa: inversione del senso di marcia nel tratto compreso tra Largo Gennarelli e Viale dei Mille.
- Via Pier Fortunato Calvi, da via del Campo d'Arrigo a via del Campo di Marte: inversione del senso di marcia.
- Via Milazzo: inversione del senso di marcia nel tratto tra viale De Amicis e via Marsala, istituzione doppio senso di marcia tra via Marsala e viale Fanti (con rimozione posti auto).
- Via Santorre di Santarosa: inversione del senso di marcia.
- Via Damiano Chiesa lato est mantenimento di un unico senso di marcia direzione nord.

Viale Paoli, viale Cialdini, la rimanente parte del semianello nord di viale Fanti e viabilità su esse confluenti, non sono interessate dal presente progetto.

#### • Viale Mamiani

Superato il semianello di Fanti–Malta–Fanti, il tracciato si inserisce nell'asse Mamiani–Duse–Verga fino a via del Gignoro. Su tutto il tratto la tranvia sarà a binari separati ai lati delle alberature.

Su viale Mamiani, il tracciato racchiude un filare di Bagolari esistenti, per il quale in continuità con quanto fatto su viale Fanti, è stata studiata una sezione di sede particolare con l'obiettivo di limitare lo scavo e l'interferenza con l'apparato radicale. Inoltre, lo scavo della sede è stato allontanato a una distanza di circa 2 m dal bordo del fusto.

La sezione risultante prevede corsie di minimo 3.00 m con banchine di minimo 0.25m e parcheggi in linea su entrambi i lati della tranvia. Ampi marciapiedi sono mantenuti su entrambi i lati, su quello sud è presente anche la pista ciclabile.

Il riassetto dell'area comprende anche la trasformazione della rotonda di via Lungo l'Affrico, che viene riconfigurata come intersezione semaforizzata.



**Fotoinserimento viale Mamiani**

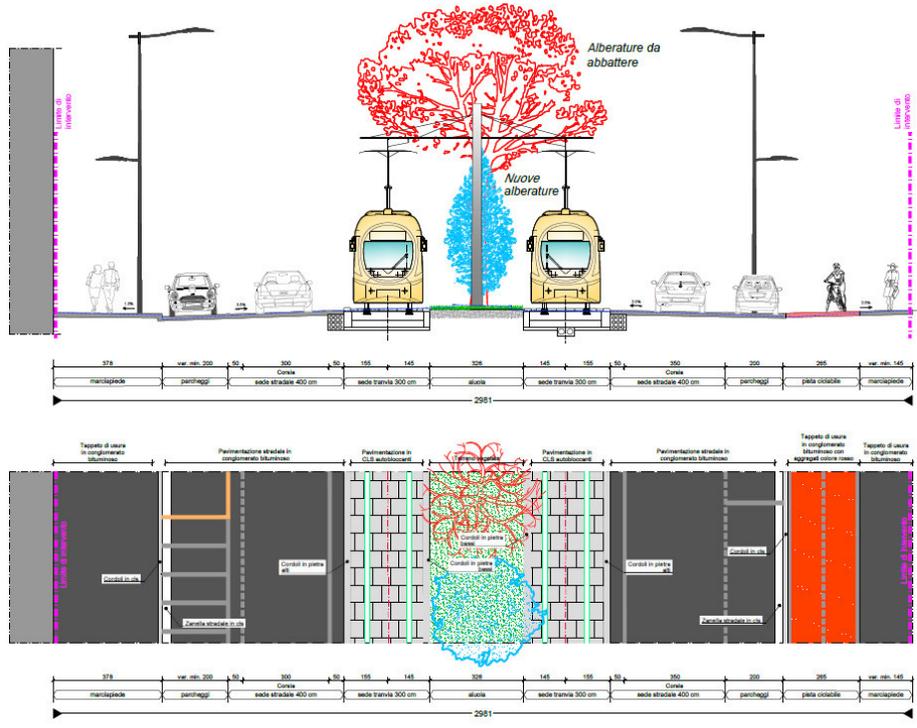
- **Viale Duse – Viale Verga**

L'asse da viale Duse a viale Verga è attualmente caratterizzato da un filare di pini presenti in aiuola a centro strada e nelle previsioni del comune di Firenze questi alberi dovranno essere sostituiti; l'intervento è stato perciò inserito nelle opere per la realizzazione della linea tranviaria.

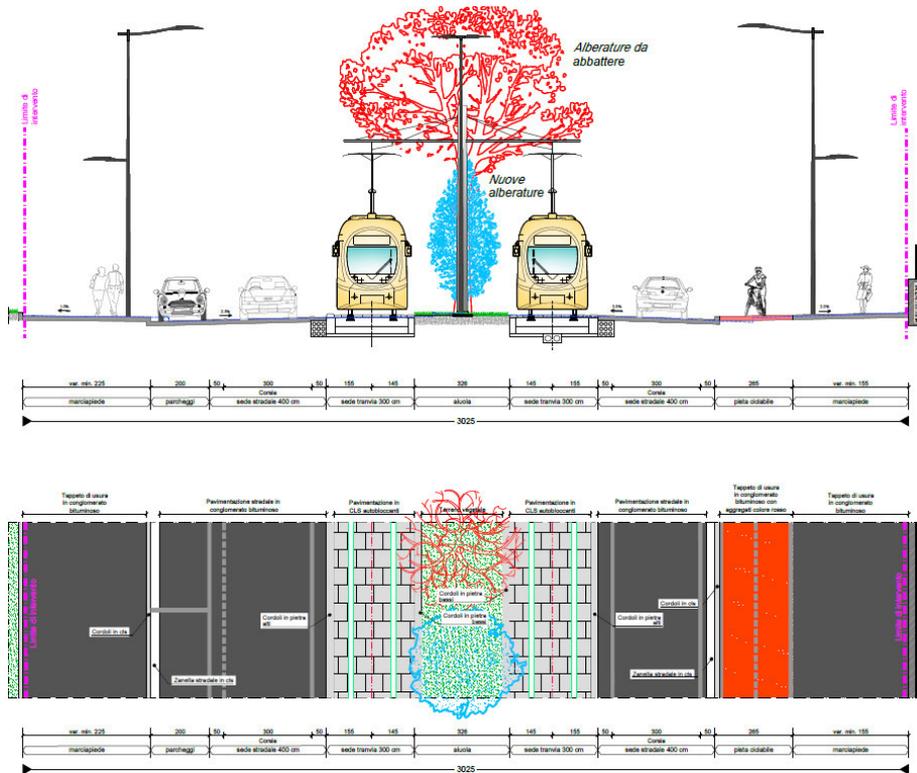
Lo schema replica quello precedentemente descritto per viale Mamiani, con la differenza che il sistema di armamento impiegato non ha bisogno di rapportarsi con alberature esistenti e rientra in tipologie standard utilizzate su altre linee del sistema fiorentino.

Sul tratto in questione sono previste tre fermate a banchina centrale Duse, Verga e Coverciano; la banchina posta in asse con il filare alberato non modifica la sezione stradale che affianca la tranvia sul tratto e sono presenti alcuni attraversamenti pedonali, e una intersezione veicolare semaforizzata tra i viali Leopardi, Duse e Verga.

In area verde esistente, a nord della fermata Coverciano, è inserita la SSE Coverciano e, nella stessa area della SSE, è posizionata anche un'antenna SRB del sistema di comunicazioni radio della tranvia.



Sezione tipo via Duse



Sezione tipo via Verga

• **Via del Gignoro**

L'intervento su via del Gignoro, si estende per l'intero tratto compreso tra il nuovo incrocio semaforizzato Verga-Palazzeschi-Gignoro, e la grande rotatoria di forma allungata di scambio tra le vie Mezzetta-Guarlone-Vitelli e il ramo del Sottopasso Aretina.

Il posizionamento della sede tranviaria nel tratto di via del Gignoro non è costante a causa delle varieguate sezioni stradali attuali intercettate.

I principali punti di discontinuità sono:

- L'intersezione con via Manni e l'ingresso al futuro complesso della Caserma Perotti;
- La riduzione della sezione compresa tra via Rondinella e via del Guarlone
- L'esteso tronco di scambio posto al termine sud della viabilità in raccordo con via Vitelli.

L'inserimento del tram su via del Gignoro comporta la modifica dell'attuale rotatoria Verga-Palazzeschi, in un incrocio semaforizzato. Il tracciato si porterà al centro della carreggiata di via del Gignoro, coinvolgendo nelle modifiche anche il primo tratto del controviale ovest.

Sarà necessaria la rimozione dell'aiuola verde che separa il controviale dalla viabilità principale, per il tratto compreso tra via Verga e via Manni.

In corrispondenza dell'intersezione con via Manni il tracciato si porta sul lato est della via.

La riconversione della Caserma Perotti introduce nuove viabilità afferenti su via del Gignoro, le cui intersezioni con la tranvia sono già prese in carico dal presente progetto all'interno della gestione dell'incrocio di via Manni; per un maggiore dettaglio sulle intersezioni semaforizzate si rimanda all'apposita trattazione in Relazione Generale.

La "strettoia", il secondo punto di discontinuità, è uno dei punti maggiormente delicati del tracciato fin dal precedente progetto preliminare.

Nel punto più stretto la sezione stradale attuale non consente l'inserimento di una sede tranviaria a doppio binario insieme ad una corsia veicolare per senso di marcia e al posizionamento di regolari percorsi ciclabili e pedonali.

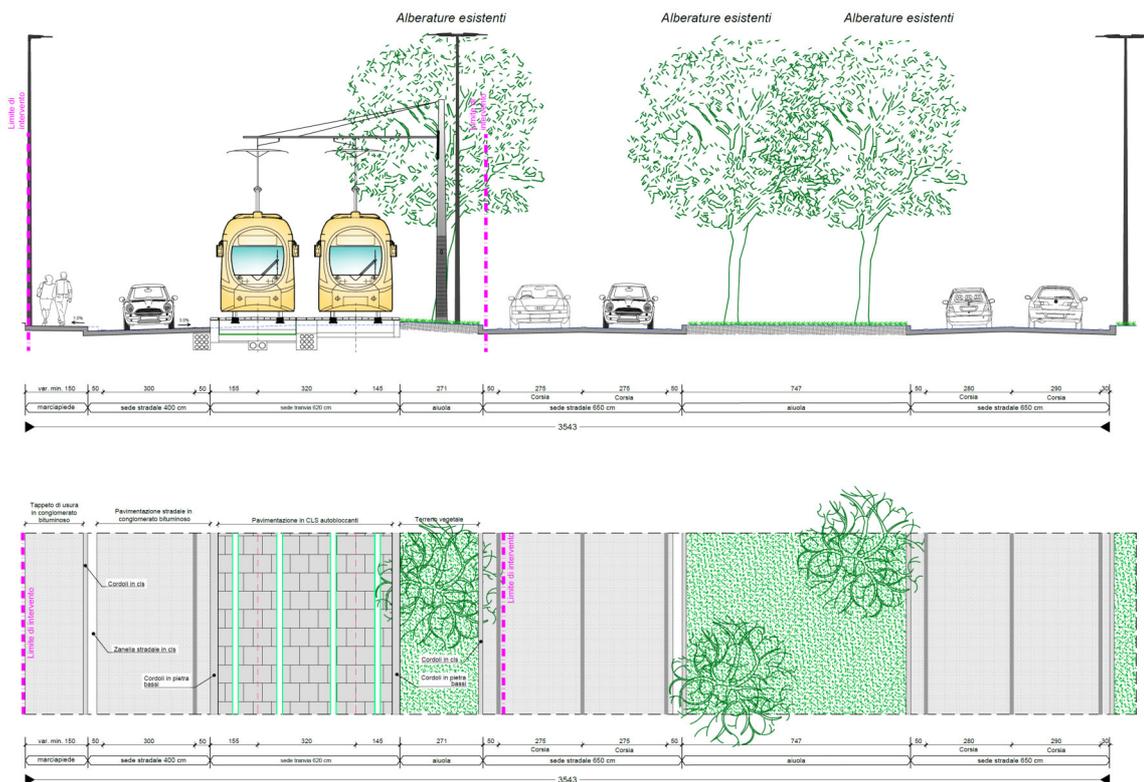
Nel progetto preliminare l'assetto proposto prevedeva un binario promiscuo con il traffico veicolare ed una gestione del tronco di scambio immediatamente a sud con una doppia semaforizzazione; tale configurazione è stata ritenuta estremamente penalizzante per il traffico privato nell'area.

L'ipotesi proposta prevede la realizzazione di una nuova strada a doppia corsia ad ovest del fabbricato residenziale storico esistente sulla quale inviare il traffico veicolare e destinare

l'attuale carreggiata di via del Gignoro per il posizionamento della sede tranviaria, dei percorsi pedonali e della pista ciclabile. Per la realizzazione della nuova strada, si renderà necessario abbattere e ricostruire in una nuova posizione il palazzetto Sancat, allineandolo all'asse della nuova viabilità; infatti, in corrispondenza dell'attuale posizione del campo da gioco è prevista la ricucitura tra vecchia e nuova viabilità.

Con il nuovo assetto della viabilità nella strettoia, è stato possibile spostare la sede tranviaria sul lato est di via del Gignoro, a partire dall'intersezione con via Manni, ed inserirsi nell'attuale controviale sul lato della Caserma Perotti mantenendo in funzione, pur senza l'attuale sosta, il controviale.

Nei tratti a nord della strettoia di via del Gignoro sono posizionate due fermate, Manni e Rondinella. Manni, con banchine laterali, è inserita all'interno dello spostamento della sede in corrispondenza dell'incrocio. Rondinella anch'essa a banchine laterali, posizionata a sud dell'intersezione con via Pasquali segna l'inizio del tratto all'interno della strettoia, dove vista l'assenza di passi carrabili esistenti sarà posizionato il tram con sede riservata e soli percorsi pedonali e ciclabile ai lati.



**Sezione tipo via del Gignoro nel tratto prima della fermata Rondinella**



- **Tronco di scambio via del Mezzetta.**

Il posizionamento della sede tranviaria rimane costante anche nel tratto successivo di via del Gignoro, all'interno del tronco di scambio, intersecando solo il ramo nord-est, evitando l'aiuola centrale ma interessando quella posta a destra.

La semaforizzazione dello scambio è quindi limitata al flusso veicolare in ingresso su via del Guarlone e all'area di parcheggio interclusa ad est della sede del tram.

La perturbazione sul traffico dell'area sarà quindi limitata grazie alla specializzazione di due corsie, sul tronco di scambio in prossimità dell'incrocio, una per proseguire dritto in direzione Coverciano e l'altra per la svolta a destra come sopra descritta. Inoltre, il primo tratto di via del Guarlone ora a doppio senso fino a via Pasquali, sarà trasformato in senso unico con possibilità di tornare su via del Gignoro, passando da via Comparetti e poi via Vitelli.

L'assetto del tronco di scambio rimarrà simile all'attuale al netto della semaforizzazione di via del Guarlone e dei percorsi pedonali che saranno riconfigurati rimuovendo il passaggio pedonale attuale a centro rotatoria.

A sud del tronco, all'inizio di via Vitelli, sarà introdotta una ulteriore semaforizzazione per gestire il nuovo attraversamento pedonale e ciclabile e per regolare l'uscita dal parcheggio a nord della sede tranviaria.

Nel primo tratto di via Vitelli è posizionata anche l'omonima fermata a banchina centrale, di fronte al centro commerciale "Esselunga".

L'inserimento della tranvia in tutto il tratto di via Vitelli, renderà necessario allargare l'attuale sezione stradale ricorrendo all'esproprio di alcune aree.

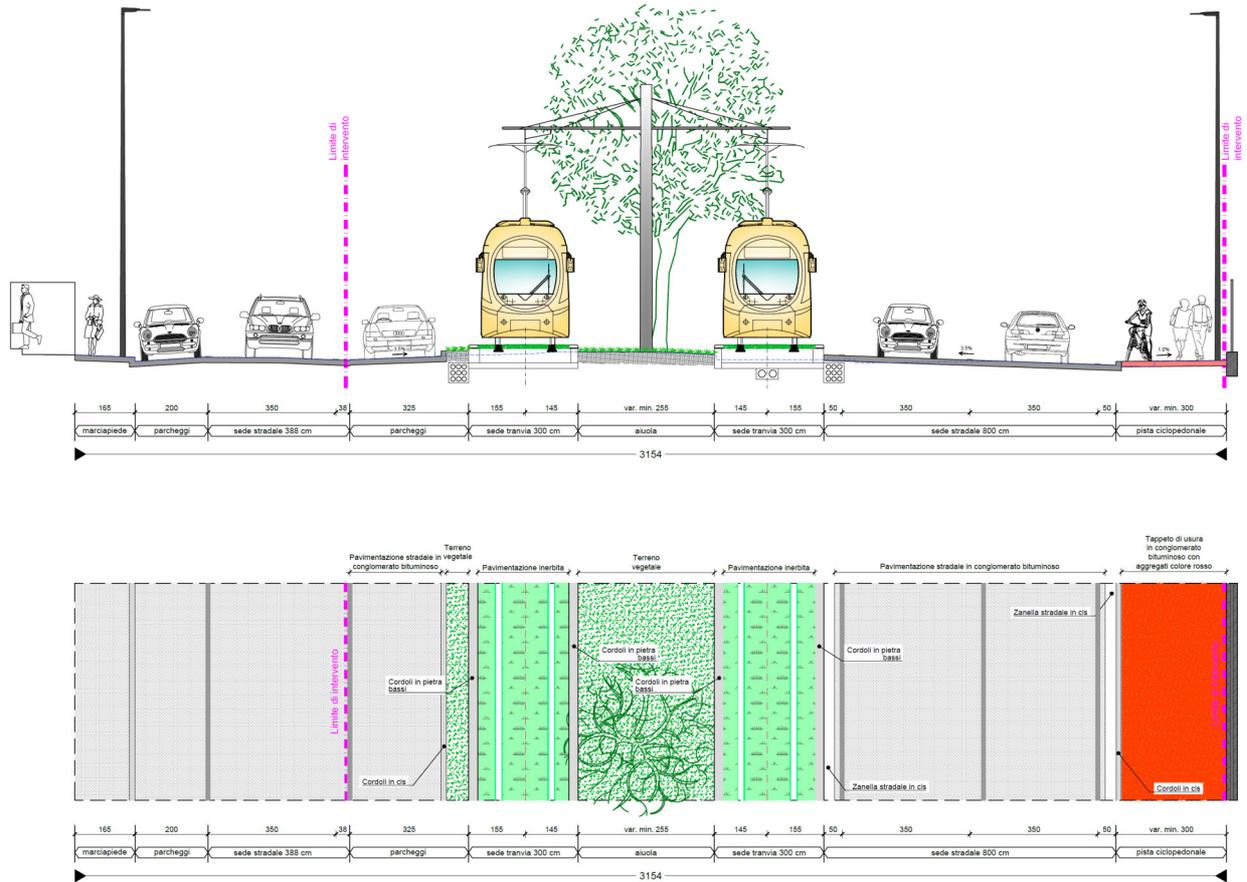


**Planimetria tronco di scambio**

- **Via Vitelli – Primo tratto via della Chimera**

Il tratto successivo al centro commerciale prosegue su via Vitelli e fino all’inizio di via della Chimera rimanendo sul lato nord. Anche in questo tratto come per il precedente sono previsti degli espropri per consentire l’inserimento della tranvia senza modificare lo schema viabilistico attuale.

Nel tratto di via Vitelli, la tranvia viene posizionata con un binario al di sopra e un binario al di sotto del filare alberato esistente, con una sezione riconducibile a quella utilizzata su viale Mamiani. Nel primo tratto di via della Chimera, fino all’intersezione con via della Loggetta, la sede tranviaria   a due binari affiancati a nord rispetto alla viabilit  a due corsie (una per ogni senso di marcia).



**Sezione tipo via Vitelli**

• **Via della Chimera**

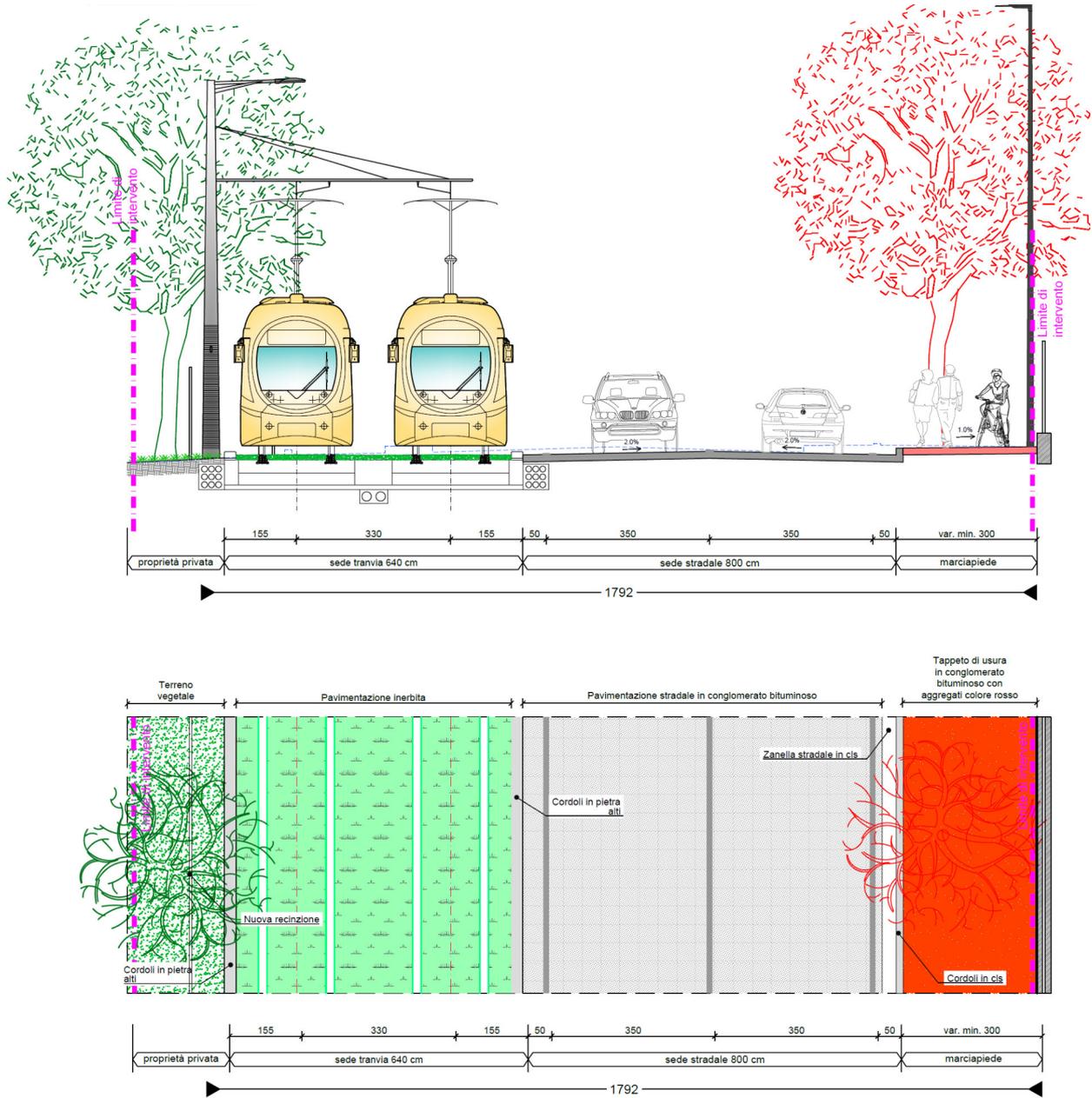
In corrispondenza dell'incrocio con via della Loggetta, il tracciato attraversa entrambe le corsie e si sposta da nord a sud di via della Chimera inserendosi in un'area verde attualmente ineditata. Il tracciato sarà leggermente sopraelevato rispetto all'attuale quota di campagna, per mantenere l'altezza della strada.

La sezione prevede una fascia verde tra attuale marciapiede sud di via della Chimera, e la sede tranviaria al fine di poter mantenere le piante esistenti per quanto possibile e inserire un filare alberato con nuove piante nel tratto in cui non ci sono alberature.

Il tracciato segue questo schema fino al capolinea posto poco prima del parcheggio esistente della stazione ferroviaria Firenze Rovezzano. Il capolinea è posizionato in parte su un'opera d'arte di scavalco del torrente Mensola e sarà in pendenza (circa 1,5 %).

La parte terminale di entrambi i binari sarà utilizzata per consentire la sosta di 2 tram e sarà posta su un piano orizzontale rialzato rispetto al piano di campagna esistente; in fondo ai binari

verrà costruito un muro di contenimento con 4 ammortizzatori (2 per ogni binario) che costituiscono i dispositivi di fine corsa in caso di eventuale errata manovra del conducente.



Sezione tipo via Chimera

- **Parcheggio scambiatore.**

A servizio della nuova linea tramviaria, che collegherà l'area Nord-Est di Firenze con il Centro di Firenze, è previsto un nuovo parcheggio scambiatore in ampliamento a quello esistente

presente alla stazione ferroviaria di Rovezzano.

L'ampliamento del parcheggio si inserisce in un'area strategica in cui è presente la stazione ferroviaria, il capolinea tranviario e dove è previsto il futuro inserimento del capolinea del servizio pubblico di trasporto Bus Rapid Transit verso Greve in Chianti.

L'area diventerà quindi un fondamentale hub di interscambio modale per tutta la zona Sud-Est di Firenze, con collegamenti per la Valdisevie, il Casentino, il Valdarno, ed il Chianti.

Nella stessa area troveranno spazio anche il fabbricato della sottostazione elettrica e l'antenna del sistema di comunicazione radio Tetra che sono dotazioni a servizio della tranvia.



**Fotoinserimento capolinea tranviario e parcheggio scambiatore Rovezzano**

#### 4.2 AMPLIAMENTO RIMESSAGGIO DEPOSITO BAGNO A RIPOLI

Il progetto della linea 3.2.2 non prevede l'individuazione di una nuova area per il rimessaggio e la manutenzione dei mezzi. Il progetto inserendosi in continuità a quello della linea 3.2.1 per Bagno a Ripoli, eredita le scelte progettuali già stabilite che individuano il deposito di Bagno a Ripoli per la manutenzione dei mezzi (spazi già pensati per le esigenze dell'intera linea 3.2 senza ulteriori modifiche necessarie) e dove è presente l'area per realizzare l'ampliamento del rimessaggio per ricoverare gli ulteriori 15 tram che entreranno in funzione con la linea 3.2.2.

L'ampliamento del rimessaggio prevede la realizzazione di una nuova campata, nella parte superiore dell'edificio, con la costruzione di ulteriori 5 binari in grado di contenere 15 tram da 33,5 m di lunghezza.



**Planimetria generale dell'ampliamento del deposito tranviario**

### 4.3 DRENAGGIO PIATTAFORMA STRADALE E SEDE TRANVIARIA

Le indicazioni progettuali adottate per lo smaltimento delle acque meteoriche della piattaforma stradale e della sede tranviaria sono contenute nella specifica relazione e nel relativo gruppo di elaborati ai quali si rimanda per maggiori dettagli.

### 4.4 STATO SOVRAPPOSTO E DEMOLIZIONI

Nelle planimetrie in scala 1:500 di questo gruppo di tavole, sono stati riportati la situazione di rilievo sovrapposta a quella di progetto (colore blu) ed i limiti delle zone oggetto di intervento nell'ambito dell'appalto.

Le opere esistenti da demolire (cordoli, marciapiedi, aiuole, isole spartitraffico e muretti) sono evidenziate con linee e campiture di diverso colore in funzione della tipologia.

Infine, sono state indicate le alberature esistenti che è possibile conservare (sagoma verde) e quelle per le quali si rende necessario l'abbattimento (sagoma rossa).

#### 4.5 PROGETTO PAESAGGISTICO DELLA VARIANTE

Per quanto riguarda le tematiche progettuali dell'inserimento paesaggistico, si rimanda anche agli specifici elaborati che sono stati predisposti anche per l'ottenimento dell'Autorizzazione paesaggistica.

Infatti, una parte dell'area di intervento ricade all'interno del vincolo paesaggistico D.M. 25-05-1955 (ex Legge 1497/39) "Zona dei viali di circonvallazione sita nell'ambito del Comune di Firenze".

"La zona sita nel territorio del comune di Firenze comprendenti i seguenti viali: Fratelli Rosselli, Belfiore, Filippo Strozzi, Spartaco Lavagnini, Giacomo Matteotti, Antonio Gramsci, Giovanni Amendola e Giovane Italia, con una fascia di territorio di m. 400 dal lato esterno e di m. 100 verso il centro della città, ha notevole interesse pubblico ai sensi della legge 29 giugno 1939, n. 1497, ed è quindi sottoposta a tutte le disposizioni contenute nella legge stessa".

Vi sono poi altre zone di intervento che ricadono all'interno dei vincoli paesaggistici di cui ai D.M. 31-08-1953 e 30-10-1956.

#### 4.6 ACCESSIBILITÀ BARRIERE ARCHITETTONICHE

Il progetto è stato sviluppato nel rispetto delle norme sul superamento delle barriere architettoniche sia per quanto riguarda le opere di linea che per quanto riguarda l'ampliamento del rimessaggio del deposito di Bagno a Ripoli; le norme di riferimento (Nazionali e Regionali) utilizzate nello sviluppo del progetto definitivo sono:

- Legge n. 118 del 30/03/1971 a favore dei mutilati ed invalidi civili, in materia di barriere architettoniche e trasporti pubblici.
- D.P.R. n. 503 del 24/07/1996 "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici".
- Decreto del Ministro dei lavori pubblici 14 giugno 1989, n. 236 "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche".

- Legge Regione Toscana n. 47 del 09/09/1991 “Norme sulla eliminazione delle barriere architettoniche”.
- Decreto Presidente Giunta Regione Toscana 29/07/2009 n.41/R “Regolamento di attuazione dell’art. 37 comma 2 lettera g) della legge regionale 03/01/2005 n.1, in materia di barriere architettoniche”.

Nelle strade interessate dai lavori per la realizzazione della linea tranviaria, sono stati previsti **abbattimenti delle barriere architettoniche (ABA)** in tutti i marciapiedi in corrispondenza degli attraversamenti pedonali (si vedano i particolari costruttivi riportati nell’elaborato FL322-PD INU-PA001) e segnali tattili per ipovedenti.

Il tram sarà di tipo a pianale ribassato per favorire la salita/discesa per le persone con ridotta/impedita capacità motoria, quindi, le **banchine di fermata** sono alte 30 cm dal piano del ferro e sono dotate di rampe di raccordo alle quote delle pavimentazioni circostanti con pendenza pari a circa il 5%; anche nelle banchine di fermata sono previsti i segnali tattili per ipovedenti (si vedano elaborati dello studio architettonico relativo alle fermate FL322-PD-STA RL003).

In conformità a quanto prescritto dall’art. 63 comma 2 e 3 del Dlgs 81/08 per aziende con oltre 15 dipendenti, nei fabbricati del **Deposito di Bagno a Ripoli** (Officina Manutenzione Rotabili e Uffici, Officina Impianti Fissi e Rimessaggio) è stato garantito il requisito dell’accessibilità alle persone con ridotta/impedita capacità motoria in riferimento a seguenti punti: Porte, vie di circolazione, scale, ascensori e servizi igienici.

#### 4.7 SEGNALETICA STRADALE

Per quanto riguarda l’aspetto della segnaletica stradale, il progetto definitivo ha tenuto in considerazione i seguenti aspetti distinti:

- La segnaletica orizzontale.
- La segnaletica verticale e la segnaletica verticale di indicazione.

La **segnaletica orizzontale** è riportata interamente negli elaborati grafici delle sistemazioni urbane (computata interamente nelle opere civili) e ripresa a stralci negli elaborati grafici degli incroci stradali semaforizzati.

La **segnaletica verticale nelle zone degli incroci stradali semaforizzati**, relativa agli obblighi derivanti dall’applicazione del Codice della Strada e del suo Regolamento di Attuazione, è stata riportata in dettaglio negli elaborati degli incroci stradali semaforizzati (computata negli incroci e

semaforizzazioni).

La **segnaletica verticale lungo le strade e nelle zone degli incroci stradali non semaforizzati** (per le zone comprese nei lavori di realizzazione della linea tranviaria), relativa agli obblighi derivanti dall'applicazione del Codice della Strada e del suo Regolamento di Attuazione, è stata stimata mediante conteggio di quella presente allo stato attuale (computata nelle opere civili, suddivisa per cantieri e per vie); tale segnaletica verrà esplicitata graficamente nell'ambito del progetto esecutivo.

La **segnaletica verticale di indicazione**, (per le zone comprese nei lavori di realizzazione della linea tranviaria) è stata stimata mediante conteggio di quella presente allo stato attuale (computata nelle opere civili, suddivisa per cantieri e per vie); tale segnaletica verrà esplicitata graficamente nell'ambito del progetto esecutivo e sarà preventivamente condivisa con il Comune di Firenze.