



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-Bagno a Ripoli

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



ARCHITECNA ENGINEERING
IL COORDINATORE DELLA PROGETTAZIONE
ING. SANTI CAMINITI

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

| | | | | |
|--|--|--|--------------------------------------|--|
| Progettazione e coordinamento ARCHITECNA ENGINEERING s.r.l. | Studio architettonico e paesaggistico STUDIO ROSSIPRODI | Studio trasportistico ALEPH s.r.l. | Studio ambientale AMBIENTE s.p.a. | Archeologia COOPERATIVA ARCHEOLOGIA |
| | | | | |
| Progettazione SDA PROGETTI | Aspetti strutturali ponti STUDIO MATILDI+PARTNERS | Impianti STUDIO GAROFALO&TORTORELLA | Geologia GEODINAMICA | Idraulica HYDROGEO INGEGNERIA |
| | | | | |

| PROGRESSIVO | COMMESSA | FASE | COMPARTO | DOCUMENTO | REV. | SCALA | NOME FILE |
|-------------|----------|------|----------|-----------|------|-------|--------------------------|
| | FL32 | PD | INU | RL001 | 0D | - | FL32-PD-INU-RL001-0D.doc |

| REV. | DATA | DESCRIZIONE | REDATTO | VERIFICATO | APPROVATO |
|------|----------------|--|---------|------------|-----------|
| 0B | Settembre 2019 | Emissione a seguito di Conferenza dei Servizi | LUCCHI | BORGHETTI | CAMINITI |
| 0C | Dicembre 2020 | Emissione a seguito di seconda seduta Conferenza dei Servizi | LUCCHI | BORGHETTI | CAMINITI |
| 0D | Novembre 2021 | Emissione a seguito di CdS 3 e istruttoria RINA | LUCCHI | BORGHETTI | CAMINITI |

INDICE

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | PREMESSA..... | 2 |
| 2 | NORMATIVA DI RIFERIMENTO..... | 3 |
| 3 | CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA TRANVIARIA 3 (II LOTTO)..... | 4 |
| 4 | SISTEMAZIONI URBANISTICHE | 7 |
| 4.1 | DESCRIZIONE DELLE SISTEMAZIONI URBANISTICHE RELATIVE ALLA LINEA TRAVIARIA 3 (LOTTO 2) NEL COMUNE DI FIRENZE | 8 |
| 4.2 | DESCRIZIONE DELLE SISTEMAZIONI URBANISTICHE RELATIVE ALLA LINEA TRAVIARIA 3 (LOTTO 2) NEL COMUNE DI BAGNO A RIPOLI | 28 |
| 4.3 | DRENAGGIO DELLA PIATTAFORMA STRADALE E DELLA SEDE TRANVIARIA | 35 |
| 4.4 | STATO SOVRAPPOSTO E DEMOLIZIONI..... | 36 |
| 4.5 | PROGETTO PAESAGGISTICO DELLA VARIANTE | 36 |
| 4.6 | ACCESSIBILITA BARRIERE ARCHITETTONICHE | 37 |
| 4.7 | SEGNALETICA STRADALE..... | 38 |

1 PREMESSA

La linea 3 (II Lotto) 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 Firenze, capolinea in piazza della Libertà (dove avviene l'interscambio con la Linea 2), con Bagno a Ripoli (capolinea in via Granacci).

Con riferimento alle progressive chilometriche, i binari del tracciato tranviario della Linea 3 (II Lotto) hanno inizio in via Don Minzoni (Km 0+000) nel tronchino di manovra/carica batterie e terminano al Km 7+139,92 alla fine del capolinea di Bagno a Ripoli.

La linea 3 (II Lotto) si completerà, in futuro, con la diramazione verso Rovezzano, non oggetto del presente progetto e la sede tranviaria della diramazione (a doppio binario) riprenderà dai binari del tronchino in via Don Minzoni.

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.

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; inoltre sono state prese in carico le indicazioni ricevute, tramite il RUP, dai Comuni di Firenze e Bagno a Ripoli nel corso delle varie riunioni effettuate durante lo sviluppo dell'attività progettuale e quelle scaturite durante la Conferenza di Servizi.

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 tramviario fiorentino e una planimetria generale della Linea 3 (II Lotto).

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 (II Lotto).

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 (II Lotto), 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 "Tramvie e tramvie 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 tramvie – Andamento piano-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 (II LOTTO)

La linea 3 (II lotto) della tramvia di Firenze si sviluppa su un tracciato sostanzialmente a raso in Comune di Firenze e, nella parte finale, in Comune di Bagno a Ripoli; esso è suddiviso nelle seguenti tratte:

- La prima tratta è a doppio binario e si parte da viale Don Minzoni sul lato sud (tronchino di manovra e per ricarica tram), transita in piazza della Libertà (lato est dove c’è capolinea Libertà) e imbocca viale Matteotti (al centro dell’attuale sede stradale) sfruttando parte dei binari della Variante Alternativa al Centro Storico (VACS) Lotto 2, quindi percorre tutto viale Matteotti fino a raggiungere piazzale Donatello; le fermate presenti in questa tratta sono Matteotti e Donatello.
- La seconda tratta è a binari singoli che si attestano ai lati di piazzale Donatello in aderenza alle aiuole alberate che perimetrano il “Cimitero degli Inglesi”; non sono presenti fermate.
- La terza tratta è a doppio binario e la sede tranviaria è posizionata al centro della sede stradale di viale Gramsci fino a raggiungere piazza Beccaria; le fermate di questa tratta sono Pellico e Leopardi.
- La quarta tratta si sviluppa in piazza Beccaria ed è a binari singoli sdoppiati che seguono i flussi veicolari e che permettono di mantenere al centro la Porta storica; in questa zona è prevista la fermata Beccaria.

- La quinta tratta si sviluppa, dopo piazza Beccaria, su viale della Giovine Italia ed è a binari accoppiati che si attestano sul lato sinistro del viale (procedendo verso il Lungarno); la sede tranviaria risulta adiacente al complesso edilizio dell'Archivio di Stato e alla Caserma dei Carabinieri, fino al Lungarno Pecori Giraldi dove si porta in posizione prossima al centro del viale. Al termine di viale della Giovine Italia viene ubicata la fermata Piave.
- La sesta tratta parte all'altezza dell'incrocio con ponte San Niccolò-viale Amendola, è a binari singoli sdoppiati che si attestano ai lati dell'aiuola centrale con alberature di Lungarno del Tempio e Lungarno Cristoforo Colombo; le fermate previste sono, in ordine di percorrenza, Ghirlandaio e Verrazzano.
- All'altezza del ponte Giovanni da Verrazzano, la sede tranviaria ritorna a doppio binario, curva salendo sul ponte e attraversa l'Arno fino a raggiungere piazza Ravenna; quindi attraversa il quartiere di Gavinana attestandosi su via P. Bracciolini e piazza Gavinana (lato est), viale D. Giannotti (al centro della via), piazza G. Bartali, viale Europa (al centro della via) fino al confine del Comune di Firenze, posto in corrispondenza di via Cimitero del Pino (settima tratta). Le fermate previste in tutto questo tratto sono: Giannotti, Bandino, Erbosa, Europa 1, Europa 2 e Pino.
- La sede tranviaria entra quindi nel Comune di Bagno a Ripoli (ottava tratta), rimane a doppio binario e si colloca al centro della sede stradale di via Pian di Ripoli; sul lato nord di via Pian di Ripoli, tra la via Cimitero del Pino e la via degli Olmi, viene previsto il deposito tranviario per la nuova linea. La tranvia prosegue al centro di via Pian di Ripoli, dove si colloca la fermata Olmi, fino a curvare su via F. Granacci dove, sul lato est, viene previsto il capolinea di Bagno a Ripoli con tre binari.

Il nuovo Deposito, che viene realizzato per la "Linea 3 (II Lotto)", è stato studiato anche per contenere i tram previsti per il futuro ampliamento di tale linea verso Rovezzano; infatti, nel rimessaggio (dotato di 5 binari per contenere 15 tram) si prevede lo spazio per un futuro ampliamento per l'inserimento di altri 5 binari (15 tram).

In totale sono previste n° 17 fermate (compresi i due capolinea) e due fabbricati tecnologici (sottostazioni elettriche) denominati San Niccolò e Novello; una terza sottostazione elettrica viene prevista nell'area del deposito tranviario.

Le opere principali che vengono realizzate in questa linea sono: gli interventi sulle strutture del Ponte da G. da Verrazzano, il sottopasso al ramo dello svincolo Marco Polo per consentire ai veicoli l'accesso al parcheggio Scambiatore Europa, il nuovo deposito e i locali previsti in corrispondenza del capolinea di Bagno a Ripoli; vengono realizzate anche due antenne per le comunicazioni del sistema radio Tetra: una nell'area del deposito e l'altra (solo apparato

trasmettitore) posizionata sulla sommità di edificio di proprietà del Comune di Firenze in via Giotto n.3. Infine, si realizza un nuovo ponte stradale/pedonale/ciclabile sull'Arno, di fronte a via Minghetti, per collegare Lungarno Colombo/A. Moro con via Villamagna.

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 tramviario bidirezionale. |
| Scartamento | 1435 mm. |
| Alimentazione elettrica | 750 V c.c. |
| Altezza minima del filo conduttore della linea aerea dal piano rotaie | 4,70 m. |
| Lunghezza della linea a doppio binario | circa 7140 m. |
| Numero fermate, compresi i capolinea | 17 |
| Distanza media tra le fermate | circa 450 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) | 7 |
| Velocità massima | 50 km/h |
| Pendenza massima longitudinale in linea | 5,13% |
| Pendenza massima longitudinale nelle fermate | 1,94% |
| 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 ² |
| Massimo valore di contraccolpo | 0,5 m/sec ³ |
| Raggio minimo dei raccordi verticali concavi | 500,00 m. |
| Raggio minimo dei raccordi verticali convessi | 500,00 m. |
| Interasse minimo intervvia non palificata | 3,20 m. |
| Interasse minimo intervvia palificata | 3,50 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 gli schemi dei drenaggi della piattaforma stradale e della sede tranviaria in scala 1:500 e tavole con sezioni tipologiche dei drenaggi della piattaforma stradale e della sede tranviaria (scala 1:50) e particolari costruttivi (scale varie).
- 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 nelle zone da viale Giovine Italia (via Malcontenti) in poi verso Bagno a Ripoli. Nelle zone da piazza Libertà fino a viale Giovine Italia (piazza Beccaria compresa), dove la riqualificazione dei controviali prevede pavimentazione in pietra, i percorsi ciclabili saranno delimitati con calotte metalliche montate sulla pavimentazione.

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 i due Comuni interessati (Firenze e Bagno a Ripoli) e per tratte omogenee, in relazione alla organizzazione della piattaforma stradale adiacente la linea tranviaria.

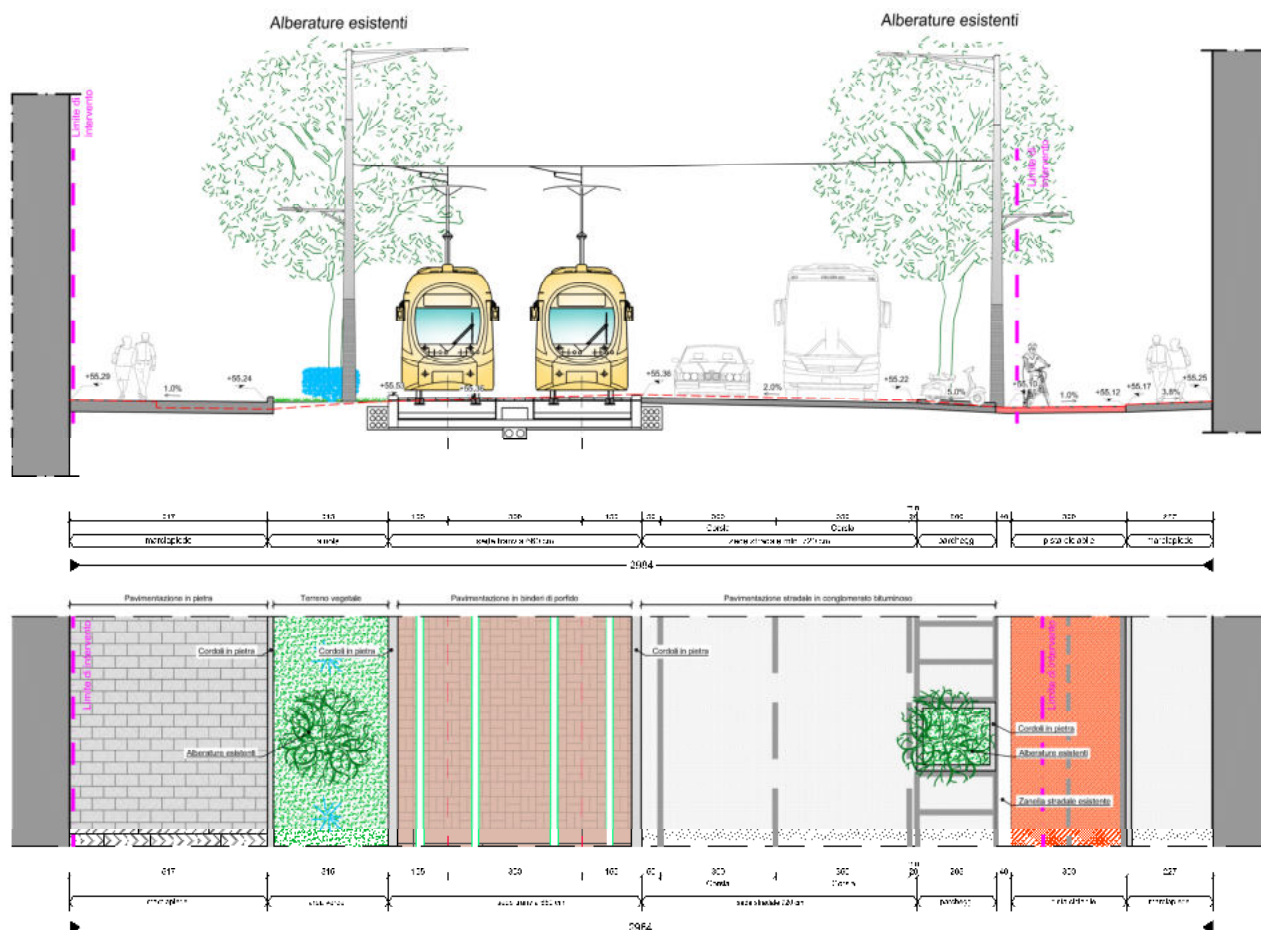
4.1 DESCRIZIONE DELLE SISTEMAZIONI URBANISTICHE RELATIVE ALLA LINEA TRAVIARIA 3 (LOTTO 2) NEL COMUNE DI FIRENZE

La nuova sede tranviaria si sviluppa in gran parte nel territorio del Comune di Firenze dal Capolinea posto in piazza della Libertà (tronchino di manovra / carica batterie in viale Don Minzoni, fino al confine comunale in viale Europa all'incrocio con via Cimitero del Pino).

- **Viale Don Minzoni.**

Nel lato sud di viale Don Minzoni viene realizzato il tronchino di manovra (è presente una comunicazione doppia per l'inversione di marcia dei tram) e di sosta per carica batterie a doppio binario e con comunicazione doppia; il tratto di viale in questione, in modo particolare sul lato della sede tranviaria (aiuola verde per alberature e marciapiede), viene riqualificato.

I Progetti VACS Lotto II e Linea 3.2.1 si sovrappongono nel tratto Matteotti/Libertà/Don Minzoni e le modifiche apportate nella VACS, all'area di sovrapposizione, sono state recepite nei documenti di Linea 3.2.1; infatti, nell'ambito del progetto VACS, verranno anticipate tutte le opere di 3.2.1 la cui realizzazione sarebbe stata impossibile durante l'esercizio di VACS senza interromperlo per lunghi periodi (esempio bivio da Libertà verso Don Minzoni). Tali opere vanno previste anche nel progetto della Linea 3.2.1 per ottenere il relativo finanziamento.



Sezione tipo viale Don G. Minzoni

Alla fine dei binari, utilizzati per le manovre di inversione dei tram, verrà costruito un muretto con 4 ammortizzatori (2 per ogni binario) che costituiscono i dispositivi di fine corsa; in futuro, quando verrà realizzata la Linea 3.2.2 da Libertà a Rovezzano, tali dispositivi saranno eliminati.

- **Capolinea in piazza della Libertà.**

La fermata si inserisce nel tessuto urbano di piazza della Libertà (viabilità e percorsi pedonali) cercando di ridurre al minimo l'impatto dell'intervento all'interno dello scenario attuale; la fermata è di tipologia a banchine laterali e questa soluzione permette di distribuire meglio i flussi dei passeggeri della Linea 3 (II Lotto), in arrivo e partenza, e quelli di scambio con la fermata

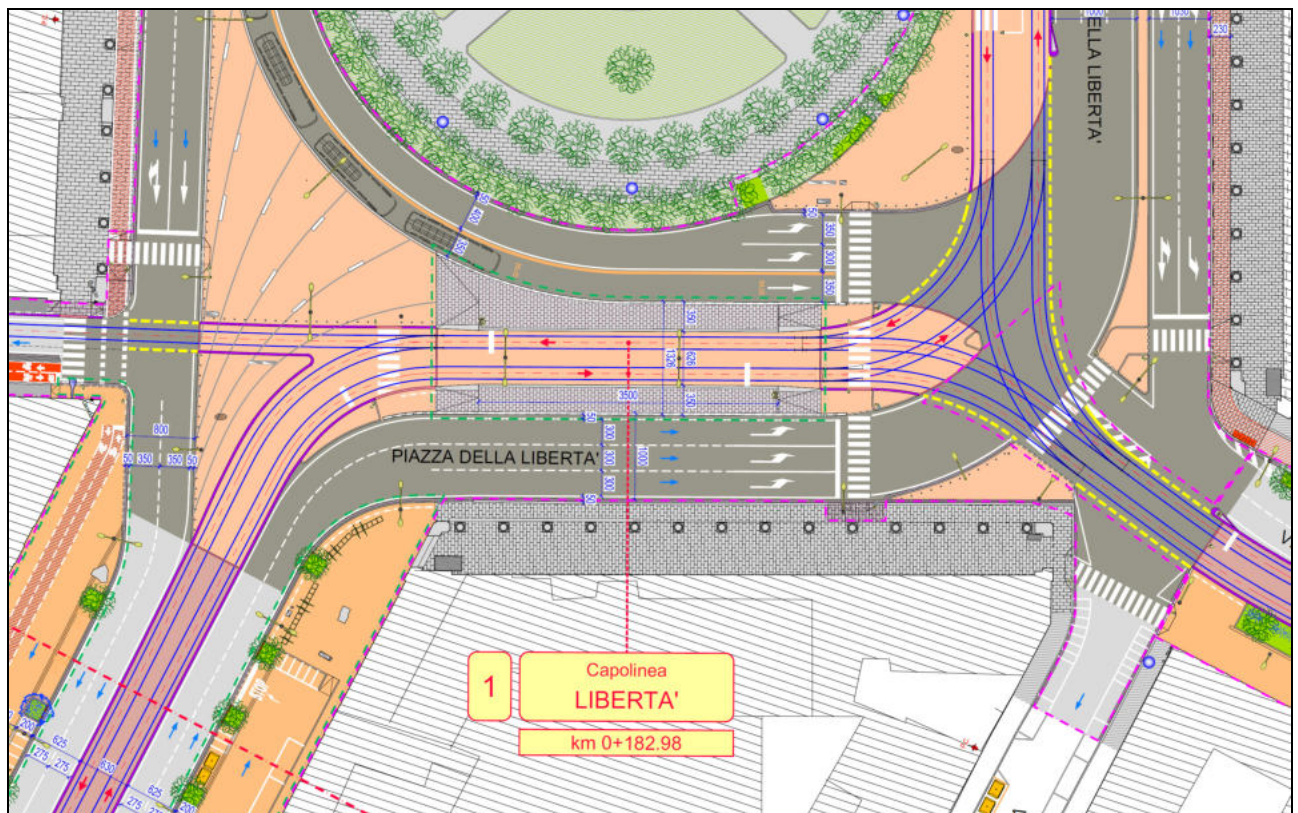
Parterre di Linea 2.

I binari della Linea 3 (II Lotto) proseguono verso via Don Minzoni (lato sud) dove viene previsto il tronchino di manovra (comunicazione doppia) e la sosta dei tram per caricare le batterie. Le alberature esistenti vengono salvaguardate e anche il Dehor del ristorante ivi presente.

Il capolinea non è dotato di pensiline nelle banchine e sono previsti solo gli arredi complementari (emettitrici, pannelli informativi, sedute e transenne di protezione lato strada).

Si conferma che le opere civili della fermata Libertà, e le relative predisposizioni impiantistiche, sono state previste nella VACS Lotto 2 come lavori anticipati della Linea 3.2.1.; tali opere vanno previste anche nel progetto della Linea 3.2.1 per ottenere il relativo finanziamento.

Non sono state anticipate le attività funzionali di Linea 3.2.1 che non sono necessarie a VACS (esempio emettitrici, pannelli informativi di fermata e sedute).



Stralcio planimetrico capolinea Piazza della Libertà.

La pavimentazione della sede tranviaria, e delle varie isole spartitraffico, sarà realizzata con cemento architettonico, tranne nella zona corrispondente alle banchine di fermata, dove sarà in lastre di pietra forte e nella zona di incrocio in piazza della Libertà dove si utilizzerà il conglomerato bituminoso decolorato.

Tutte le pavimentazioni stradali della piazza saranno realizzate con conglomerato bituminoso

decolorato, cioè con tonalità di colore più chiara del normale conglomerato (tipo sacatrasparent o similare).



Fotoinserimento del capolinea Libertà

- **Viale Matteotti.**

Dopo aver lasciato il tronchino di manovra in via Don Minzoni, si utilizza una parte della sede tranviaria che verrà realizzata con il lotto 2 della Variante Alternativa al Centro Storico, per raggiungere il capolinea Libertà e quindi viale Matteotti dove la Linea 3 - Lotto 2 si posiziona centralmente nel viale.

La nuova organizzazione del viale, al fine di garantire una gestione della viabilità veicolare accettabile per assorbire i flussi di traffico attesi, prevede che su ciascun lato della sede tranviaria si realizzino 2 corsie.

Per ottenere tale configurazione, stante che la distanza tra le alberature esistenti è di circa 19,5 m e che le stesse dovranno essere preservate per quanto possibile (nella zona delle fermate si eseguono rimozioni e reimpianti), sono previste 2 corsie stradali da 2,75 m, banchina in destra da 0,5 m e banchina in sinistra da 0,25 m per ogni senso di marcia; la sede tranviaria ha una larghezza minima di 6,3 m.

La sistemazione del viale si completa con la riqualificazione dei controviali tramite una nuova pavimentazione in lastre di pietra sulla quale si articolano varie funzioni: marciapiede (larghezza

minima 150 cm), percorso ciclabile a doppio senso (larghezza 200/250 cm), corsia per residenti (larghezza minima 325 cm), sosta in linea per auto residenti, sosta per moto, aree per dehor e spazi pubblici pedonali suscettibili di affollamento (scuole).

La pavimentazione della sede tranviaria sarà realizzata con binderi di porfido, tranne nella zona corrispondente alle banchine di fermata, dove sarà in lastre di pietra forte e nelle zone degli incroci dove si utilizzerà una pavimentazione in conglomerato bituminoso.



Fotoinserimento di viale Matteotti

Nel tratto di viale Matteotti sono previste le due fermate denominate Matteotti (circa in corrispondenza di piazza Isidoro del Lungo) e Donatello (subito prima dell'omonimo piazzale); entrambe le fermate sono a banchina centrale senza pensilina. Esse sono dotate di arredi complementari (emettitrici, pannelli informativi e sedute) e da quattro pali dell'illuminazione dotati di apparecchiature con luci a led.

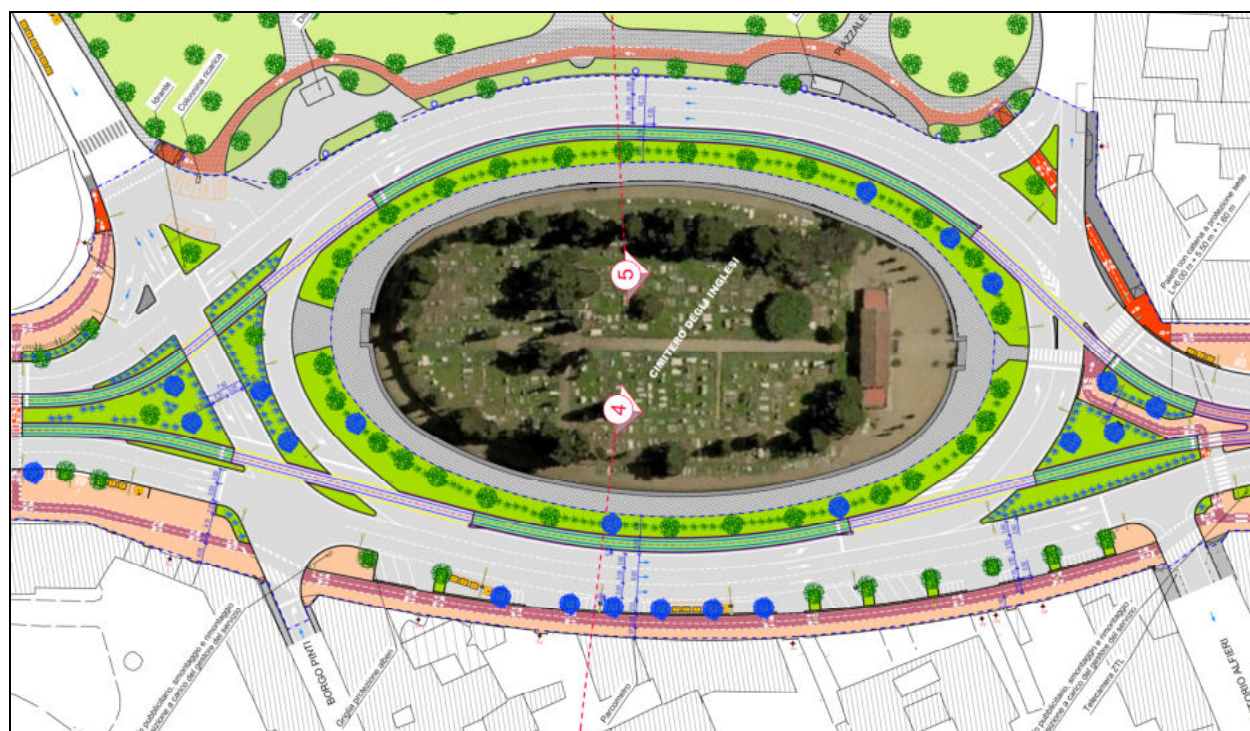
- **Piazzale Donatello.**

L'inserimento della sede tranviaria su piazzale Donatello avverrà sdoppiando i binari attorno all'ellisse della piazza e posizionandoli in adiacenza all'aiuola alberata posta ai lati del Cimitero degli Inglesi; nell'anello verde verranno messe a dimora nuove piante, in modo da dare completamento al filare esistente.

La sede tramviaria sarà inerbita con sedum nell'intero tratto del piazzale; saranno inerbite anche le due aiuole di raccordo con il viale, ad esclusione dei soli tratti promiscui in asfalto posti in corrispondenza degli attraversamenti della sede stradale.

Verrà inoltre ridisegnata l'attestazione di viale Gramsci con Piazzale Donatello, in modo da avere un percorso pedonale che attraversa il viale e che porta anche all'ingresso monumentale del cimitero. Il materiale utilizzato per la pavimentazione del percorso è la pietra, dello stesso tipo utilizzato per pavimentare i controviali dei viali Matteotti e Gramsci.

Le fermate, inizialmente previste nel progetto preliminare sdoppiate a banchine laterali e poste ai margini del piazzale, sono state accorpate in una unica a banchina centrale, posizionata al di fuori dal piazzale (alla fine di viale Matteotti), in modo da non creare interferenze visive con il cimitero monumentale; la viabilità, ancorché lievemente rivista, resta fondamentalmente invariata e tutte le manovre dei flussi di traffico attuali sono possibili anche dopo l'inserimento della tranvia.



Stralcio planimetrico piazzale Donatello

- **Viale Antonio Gramsci.**

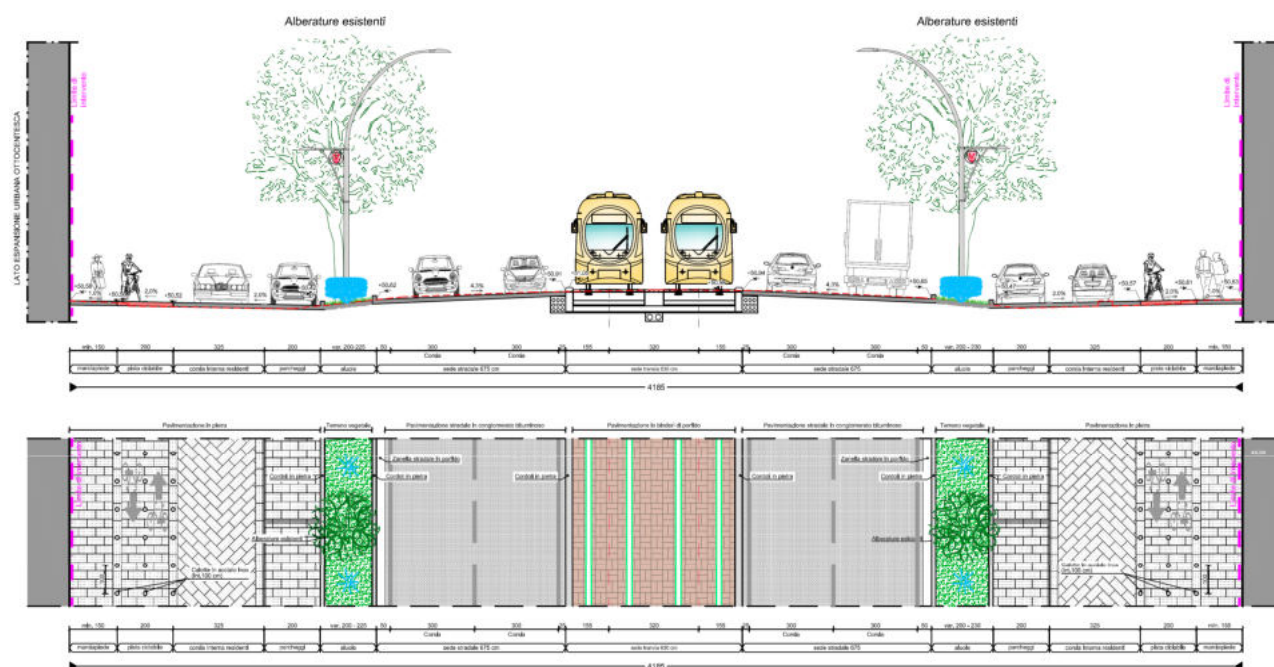
Superato piazzale Donatello la sede tramviaria si immette su viale Gramsci e la configurazione di progetto è analoga a quella di viale Matteotti (sede tramviaria centrale e 2 corsie veicolari su ciascun lato); in questo caso, la posizione delle alberature esistenti consente di avere corsie veicolari da 300 cm di larghezza e la rimozione e sostituzione delle alberature è limitata ad

alcune esemplari nelle zone delle fermate.

Anche in viale Gramsci, la sistemazione del viale si completa con la riqualificazione dei controviali tramite una nuova pavimentazione in lastre di pietra sulla quale si articolano varie funzioni: marciapiede (larghezza minima 150 cm), percorso ciclabile a doppio senso (larghezza 200 cm), corsia per residenti (larghezza minima 325 cm), sosta in linea per auto residenti, sosta per moto, aree per dehor e spazi pubblici pedonali suscettibili di affollamento (scuole).

La pavimentazione della sede tranviaria sarà realizzata con binderi di porfido, tranne nella zona corrispondente alle banchine di fermata, dove sarà in lastre di pietra forte e nelle zone degli incroci dove si utilizzerà una pavimentazione in conglomerato bituminoso.

Nel tratto di viale Gramsci sono previste le due fermate denominate Pellico e Leopardi; entrambe le fermate sono a banchina centrale senza pensiline, ma con le stesse dotazioni già elencate per le fermate di viale Matteotti.



Sezione tipo viale Gramsci

- **Piazza Beccaria.**

Il progetto di sistemazione della nuova piazza nasce dalla rilettura del progetto del Poggi e dell'evoluzione del luogo dal 1865 ad oggi, cerca di accentuare la profondità della piazza inserendo una doppia quinta di alberature (alberature figuravano anche nel progetto del Poggi).

La piazza ha una forma leggermente ellittica con dimensioni di 128 m sull'asse maggiore e 106 m sull'asse minore ed è suddivisa in fasce concentriche; la più esterna, a ridosso degli edifici, si estende per circa 10 m e comprende i marciapiedi. A distanza di circa 1,2 m si colloca la prima

quinta delle alberature. Troviamo poi la fascia dei parcheggi, costituiti da due file radiali con corsia centrale sul lato est della piazza e da una sola fila radiale di parcheggi (o sosta bus e taxi) con la corsia di manovra sul lato ovest, verso il centro storico. Al centro si trova la piazza pedonale attraversata dalle varie linee di flusso e al suo bordo esterno è collocata la seconda quinta di alberature.

La nuova pavimentazione della piazza è composta di lastre in pietra forte alternate da ricorsi in pietra di trani della larghezza di 10 cm; gli elementi in pietra forte hanno dimensione variabile come la pavimentazione delle antiche piazze e delle vie lastricate del centro storico. La trama, seppur casuale, è generata da ellissi che nascono dal centro e si espandono verso l'esterno; nell'altro senso le direttrici sono costituite da vettori che dall'esterno convergono sull'antica porta la Croce. Su questo tappeto di fondo vengono tracciati i percorsi, utilizzando finiture diverse in funzione del diverso tipo di percorso:

- l'asfalto per la sede stradale, che il progetto allontana dalla porta rispetto allo stato attuale, per migliorarne la fruizione pedonale e tutelare maggiormente il monumento;
- la pavimentazione in porfido per la sede tramviaria che risulta a binari sdoppiati posti adiacenti le sedi stradali (lato porta);
- la pavimentazione in pietra forte per l'area pedonale intorno a Porta la Croce;
- le aiuole circolari in ghiaia in corrispondenza delle alberature che formano la prima quinta e le aiuole continue inerbite in corrispondenza della seconda quinta di alberature;
- le zone con piccoli zampilli di acqua a ridosso delle aiuole della seconda quinta di alberi.

La stessa pietra forte viene trattata in tre modi diversi: punzecchiata, fiammata o rigata, distribuita in parti uguali in maniera casuale, in modo da evitare un'eccessiva uniformità.

Il posizionamento degli arredi della piazza segue il disegno della pavimentazione.

Le panchine sono in cemento armato rivestite in pietra di trani, hanno larghezza di 40 cm e altezza 45 cm.

L'illuminazione della piazza viene garantita da apparecchi luminosi a led posti su sei torri faro alte 9 m e vengono mantenuti i pali bassi esistenti per l'illuminazione pedonale lato centro; altri elementi integrati nelle torri faro garantiranno l'illuminazione scenografica del monumento.

In Piazza Beccaria la fermata, posta a sud di porta la Croce, sul lato dell'Archivio di Stato, è senza pensilina ed ha le solite dotazioni minime delle altre fermate sui viali.

Al centro della grande banchina centrale di fermata (di forma trapezoidale) è prevista la messa a dimora di due alberature in corrispondenza della quinta interna ed esterna.



Render a volo di piazza Beccaria

- **Viale della Giovine Italia.**

Superata piazza Beccaria la sede tranviaria si immette su viale della Giovine Italia e la configurazione di progetto prevede la sede tranviaria spostata sul lato dell'Archivio di Stato/Caserma dei Carabinieri per poter avere 2 corsie veicolari.

La sistemazione del viale si completa con la riqualificazione del controviale (lato centro) in analogia a quanto previsto sui viali Matteotti e Gramsci (marciapiede, percorso ciclabile, area di transito e sosta residenti con pavimentazione in pietra ed aiuole per le alberature esistenti).

La pavimentazione della sede tranviaria viene realizzata inerbata in sedum per dare continuità alla adiacente aiuola alberata; nella zona corrispondente alle banchine della fermata Piave sarà in lastre di pietra forte e nelle zone di incrocio si utilizzerà una pavimentazione in conglomerato bituminoso.

Nel tratto di viale della Giovine Italia è prevista la fermata denominata Piave, posta prima della svolta verso Lungarno Pecori Giraldi; la fermata è del tipo a banchine laterali senza pensiline e con le dotazioni previste nelle altre fermate dei viali.



Fotoinserimento di viale della Giovine Italia

- **Lungarno Pecori Giraldi.**

Al termine di viale della Giovine Italia, la sede tranviaria svolta a sinistra e si immette su Lungarno Pecori Giraldi mantenendosi in posizione centrale all'attuale sede stradale ma spostata lato della Caserma dei Carabinieri; in questo modo resta disponibile 1 corsia veicolare larga lato Caserma, mentre lato Arno restano disponibili 3 corsie veicolari e una corsia di sosta per gli autobus turistici.

La sistemazione del viale si completa, sul lato Caserma, con il mantenimento dell'aiuola alberata e con il recupero del percorso carrabile e del marciapiede (resta invariata la pista ciclabile); invece sul lato Arno viene leggermente stretto il marciapiede (larghezza minima 3 m).

La pavimentazione della sede tranviaria viene realizzata inerbata in sedum per dare continuità alla adiacente aiuola alberata; nella zona di incrocio con viale G. Amendola e anche in corrispondenza del passo carraio della Caserma, lato Torre della Zecca, si utilizzerà una pavimentazione in conglomerato bituminoso.

Il passo carraio appena citato, in uscita dalla Caserma, sarà semaforizzato (mediante spira) poiché interferente anche con la sede tranviaria; la pista ciclabile in quel punto avrà lo stop in quanto il mezzo militare che entra in caserma (privo di semaforo in quanto tale manovra non è frequente e neppure gestibile con spira, non avendo lo spazio per una corsia dedicata) non ha lo spazio per fermarsi e non ha la visibilità per dare la precedenza ai ciclisti.

Nel tratto del Lungarno Pecori Giraldi non è prevista nessuna fermata.



Fotoinserimento di Lungarno Pecori Giraldi

- **Lungarno del Tempio.**

Dopo l'incrocio con via Amendola, i due binari della sede tranviaria si separano e costeggiano i lati dell'aiuola alberata centrale (dove si mantengono le alberature esistenti con qualche rara eccezione); la sede stradale lato Arno è a due corsie (senza sosta) oltre al marciapiede, quella lato nord è a due corsie con sosta in linea e marciapiede.

La pavimentazione tranviaria viene realizzata inerbata in sedum per dare continuità alla adiacente aiuola alberata; nella zona corrispondente alla banchina della fermata Ghirlandaio (che si sostituisce all'aiuola centrale) sarà in lastre di pietra forte e nelle zone di incrocio si utilizzerà una pavimentazione in conglomerato bituminoso.

Nel tratto in questione è prevista solo la fermata Ghirlandaio che è a banchina centrale con pensilina a struttura portante in acciaio, la cui forma ricorda quella di un albero (4 montanti incrociati e due travi superiori a sbalzo sui montanti collegate da traversi) e copertura in lastre di vetro leggermente curvato. Le due travi orizzontali sostengono le lastre in vetro tramite elementi puntuali ed ospitano al loro interno gli apparati impiantistici dell'illuminazione costituita da una serie di luci a led lineari ma discontinue.



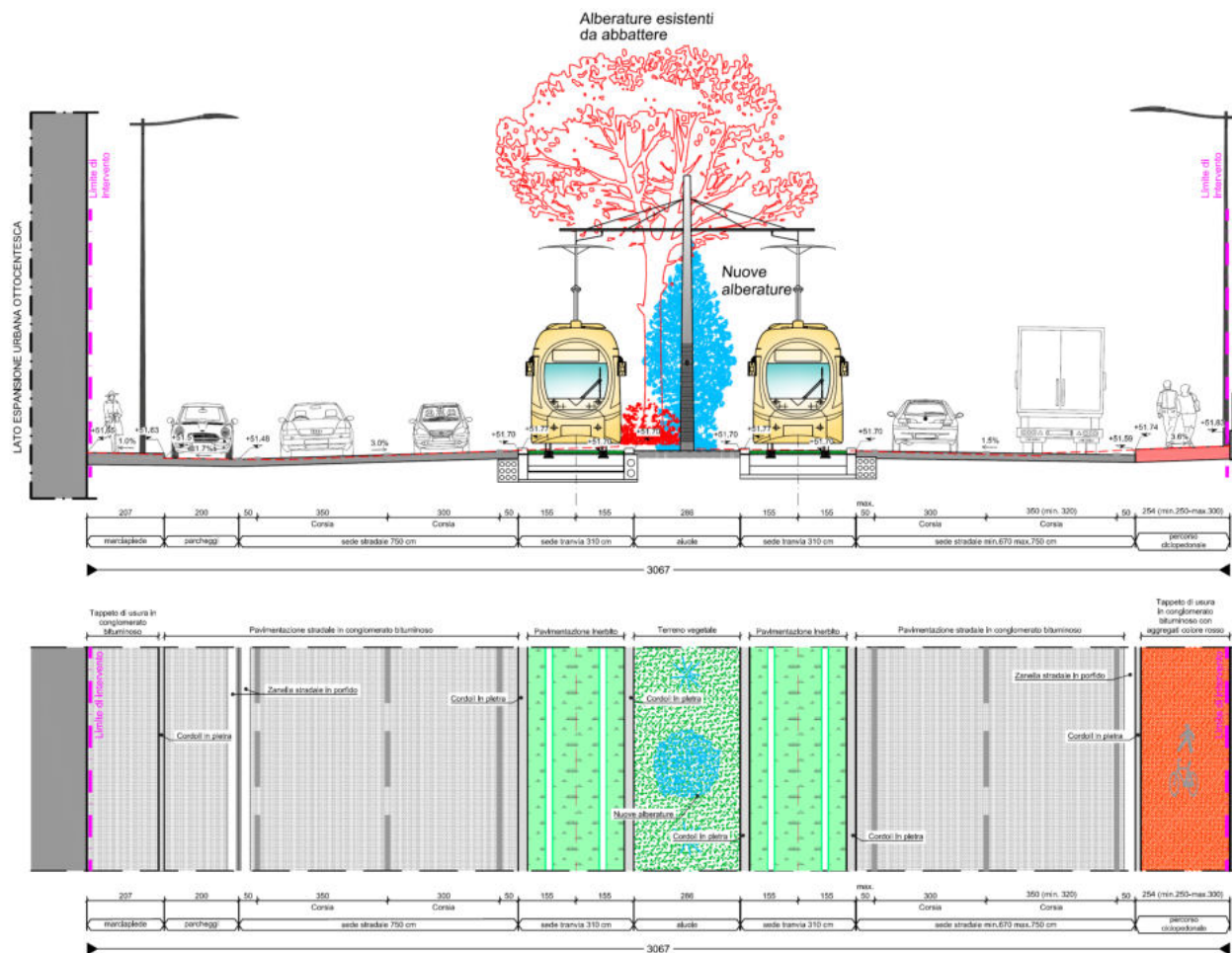
Fotoinserimento Lungarno del Tempio (fermata Ghirlandaio)

- **Lungarno Cristoforo Colombo.**

Anche in questa zona, i due binari della sede tranviaria sono separati e costeggiano i lati dell'aiuola alberata centrale dove vengono sostituiti gli attuali pini (in gran parte già rimossi a seguito di recenti forti perturbazioni); la sede stradale lato Arno è a due corsie (senza sosta) oltre al marciapiede, quella lato nord è a due corsie con sosta in linea e marciapiede.

La pavimentazione tranviaria viene realizzata inerbata in sedum per dare continuità alla adiacente aiuola alberata; nella zona corrispondente alla banchina della fermata Verrazzano (che si sostituisce all'aiuola centrale) sarà in lastre di pietra forte e nelle zone di incrocio si utilizzerà una pavimentazione in conglomerato bituminoso.

Nel tratto in questione è prevista solo la fermata Verrazzano che è a banchina centrale con pensilina in acciaio e vetro come quella della fermata Ghirlandaio.



Sezione tipo Lungarno Cristoforo Colombo

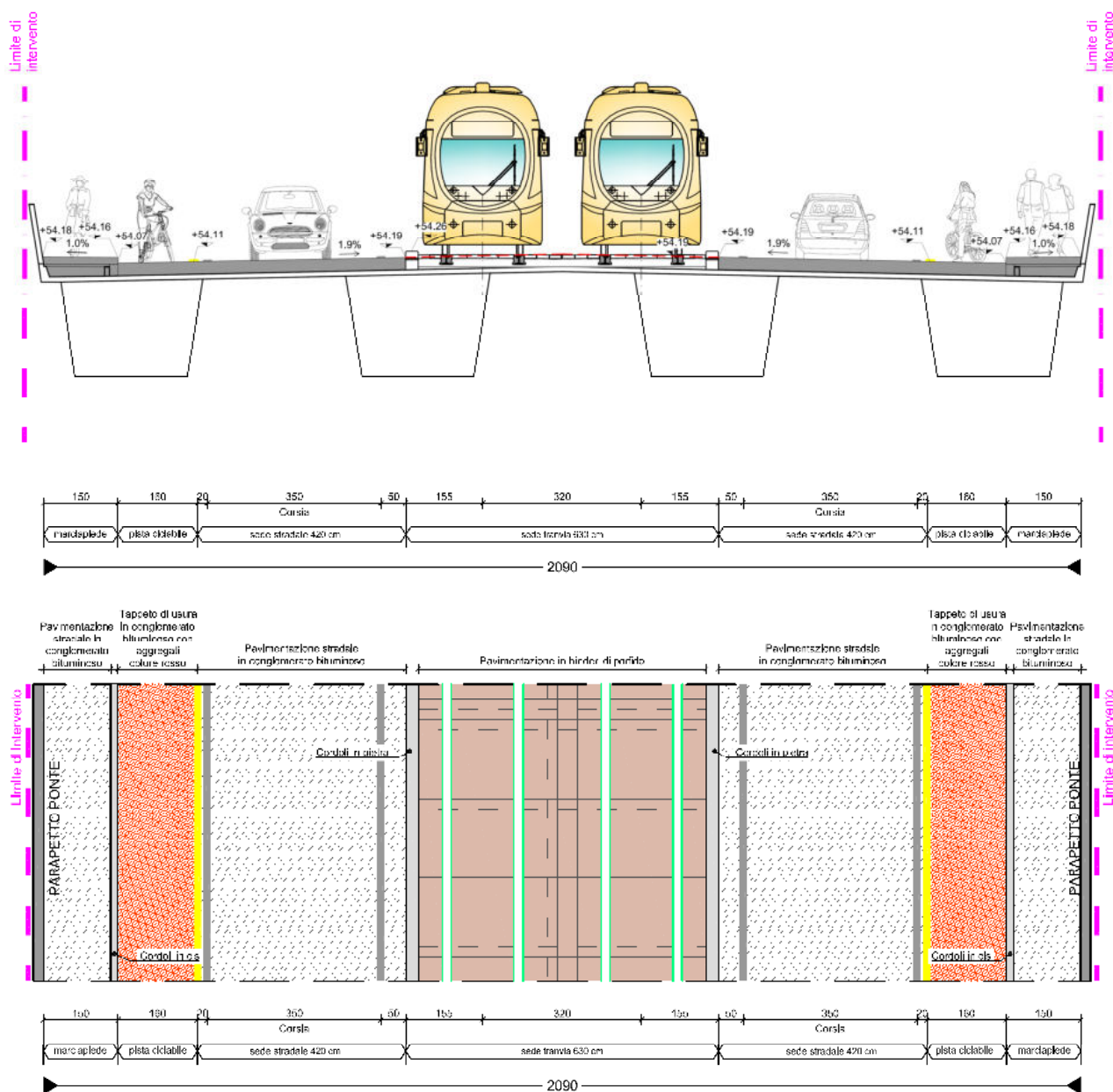
- **Ponte Giovanni da Verrazzano e Piazza Ravenna.**

All'altezza di via F. De Sanctis, i due binari della sede tranviaria svoltano verso destra, tornano adiacenti tra di loro e salgono al centro del ponte G. da Verrazzano per attraversare l'Arno; ai lati della sede tranviaria rimangono, su ciascun lato, una corsia veicolare oltre ai percorsi ciclabili e pedonali che restano invariati rispetto allo stato attuale.

Superato il ponte, la sede tranviaria attraversa piazza Ravenna al centro della rotatoria che viene risistemata e semaforizzata per le manovre che confliggono con il transito tranviario.

La pavimentazione della sede tranviaria sarà realizzata con binderi di porfido, tranne nella zona corrispondente all'aiuola della rotatoria di piazza Ravenna dove sarà inerbita in sedum e nelle zone degli incroci dove si utilizzerà una pavimentazione in conglomerato bituminoso.

Nel tratto in questione non è prevista nessuna fermata.



Sezione tipo Ponte G. da Verrazzano

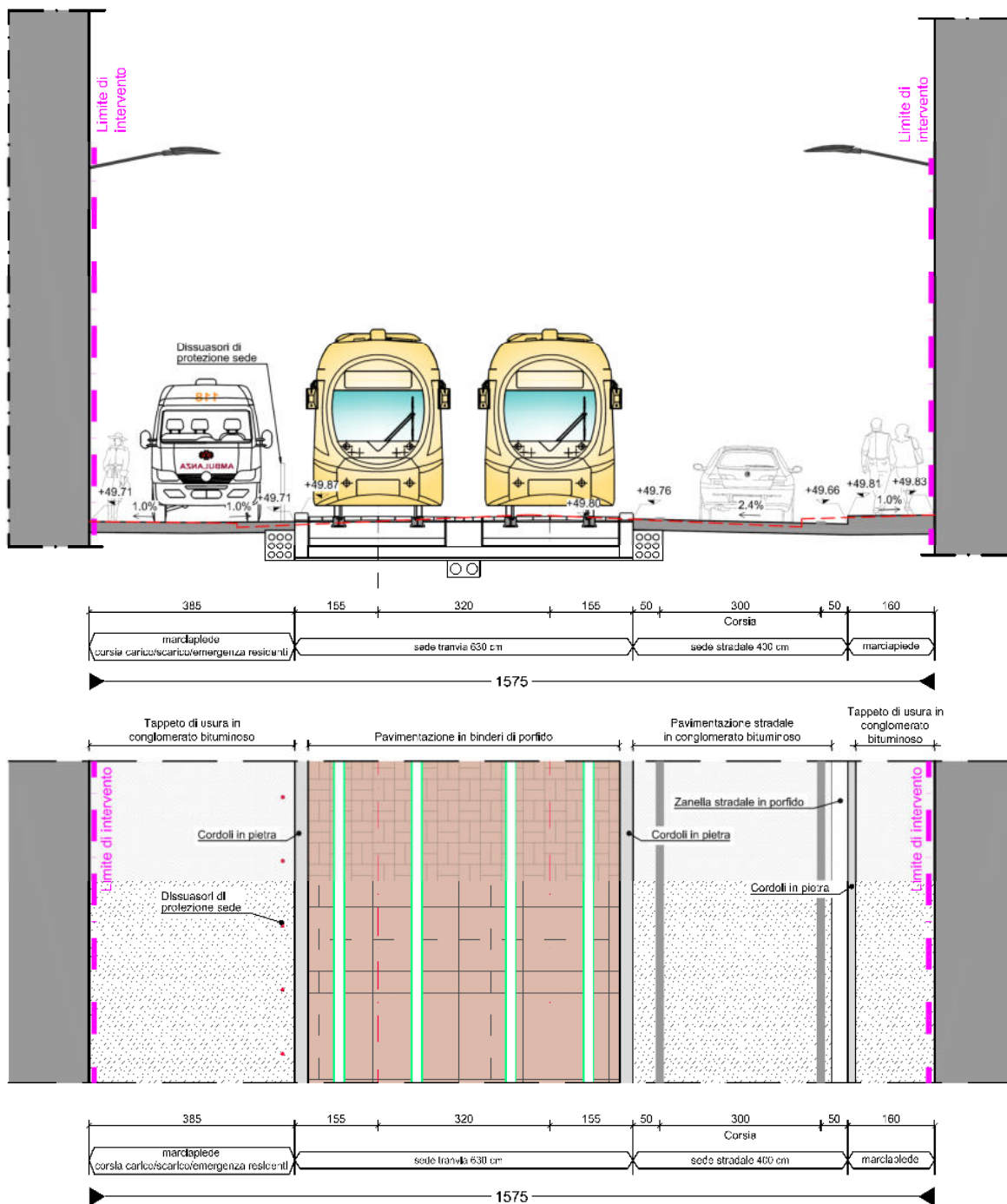
• **Via Poggio Bracciolini e Piazza Gavinana.**

Dopo piazza Ravenna, la sede tranviaria entra in via P. Bracciolini collocandosi sul lato sinistro in adiacenza al marciapiede; accanto alla sede tranviaria (a destra) si avrà una corsia veicolare e un largo marciapiede (larghezza minima circa 3,4 m) che può essere percorso anche da veicoli autorizzati per operazioni di carico-scarico e dai veicoli di soccorso.

Anche in piazza Gavinana si avrà la medesima configurazione e sarà eliminata la rotatoria esistente; la statua, presente al centro della rotatoria, sarà ricollocata nella nuova isola spartitraffico in corrispondenza di via Coluccio Salutati.

La pavimentazione della sede tranviaria sarà realizzata con binderi di porfido, tranne nella zona corrispondente alla banchina di fermata, dove sarà in lastre di pietra forte e nelle zone degli incroci dove si utilizzerà una pavimentazione in conglomerato bituminoso.

In piazza Gavinana viene prevista la fermata Giannotti, a banchina centrale con pensilina in acciaio e vetro; inoltre, la sistemazione della piazza è trattata in un apposito elaborato progettuale a cui si rimanda per maggiori dettagli su pavimentazioni e arredi.



Sezione tipo via Poggio Bracciolini

• **Viale Donato Giannotti.**

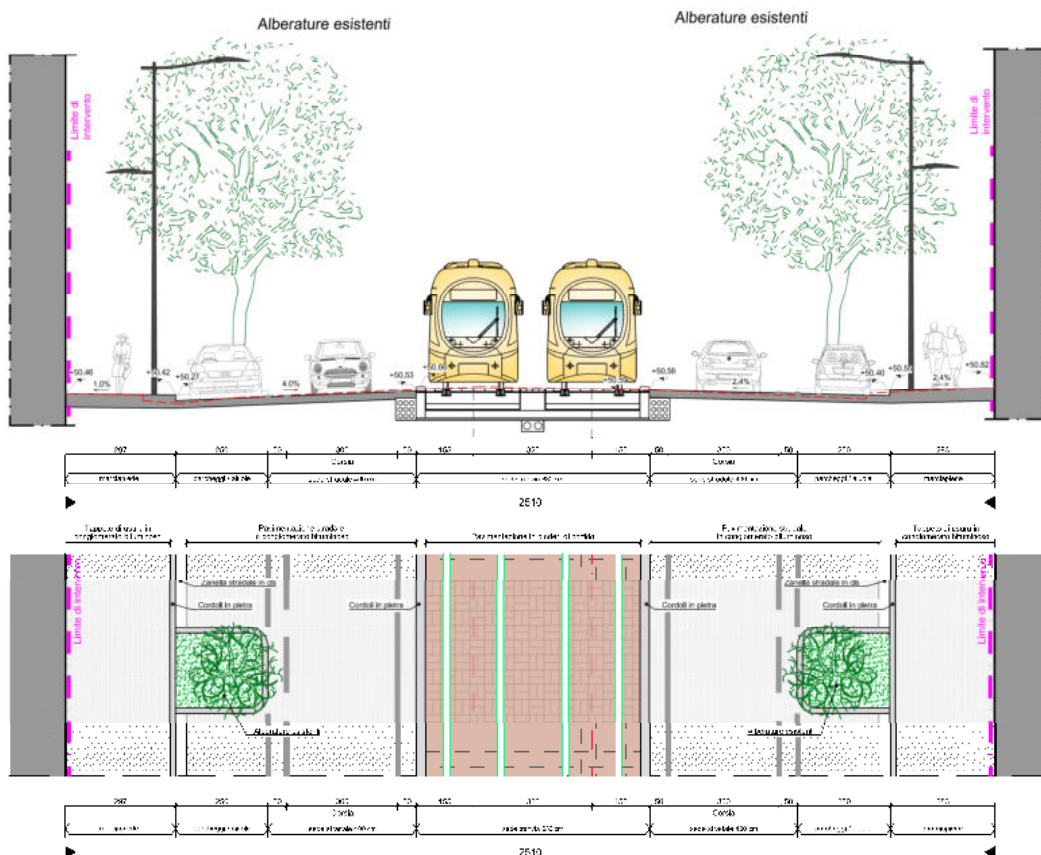
La nuova organizzazione del viale prevede la sede tranviaria al centro e una corsia veicolare su ciascun lato della sede tranviaria; ove gli spazi lo consentono, vengono realizzati stalli laterali per la sosta in linea.

La sistemazione del viale si completa con la realizzazione delle aiuole per le alberature esistenti che vengono mantenute ad eccezione di alcuni esemplari nelle zone in corrispondenza delle fermate che vengono sostituiti.

La pavimentazione della sede tranviaria sarà realizzata con binderi di porfido, tranne nella zona corrispondente alle banchine di fermata, dove sarà in lastre di pietra forte e nelle zone degli incroci dove si utilizzerà una pavimentazione in conglomerato bituminoso.

Nel tratto di viale Giannotti sono previste due fermate denominate Bandino ed Erbosa (situata al termine del viale in piazza G. Bartali); entrambe le fermate sono a banchina centrale con pensilina in acciaio e vetro.

Anche in questo caso, le sistemazioni dello slargo nella zona di incrocio con via Caponsacchi e quelle di piazza Bartali sono state trattate in un apposito elaborato progettuale a cui si rimanda per maggiori dettagli su pavimentazioni e arredi.



Sezione tipo viale Giannotti

- **Viale Europa.**

La nuova organizzazione del viale prevede la sede tranviaria al centro e una corsia veicolare su ciascun lato della sede tranviaria, fino all'incrocio con via Olanda-Danimarca, di qui in poi si aggiunge una seconda corsia per la percorrenza in direzione centro città; la sistemazione del viale si completa con la realizzazione delle aiuole per le alberature esistenti (ove presenti) che vengono mantenute, con la realizzazione dei marciapiedi laterali e, lato nord, del percorso ciclabile a doppio senso (ciclo-pedonale in alcuni tratti) da via Erbosa a via Olanda. Da via Olanda/Danimarca fino al confine comunale (via Cimitero del Pino) il percorso sarà ciclo-pedonale monodirezionale su entrambi i lati della carreggiata stradale.

Nella zona dello svincolo del raccordo autostradale, vengono previste due corsie per la viabilità in direzione Firenze e una in direzione Bagno a Ripoli; una di quelle in direzione Firenze, sarà dedicata all'accumulo per la svolta a sinistra verso il raccordo. I veicoli diretti verso Bagno a Ripoli, visti gli spazi disponibili nel sottovia, non potranno effettuare la manovra di svolta a sinistra verso il raccordo autostradale; potranno recuperare tale manovra, invertendo il senso di marcia poco dopo il raccordo, con il percorso via degli Olmi, via Roma e via Cimitero del Pino.

Al fine di avere gli spazi necessari per la viabilità, in varie zone di viale Europa sono previsti espropri di proprietà private (come risulta dal piano particellare allegato al progetto).



Fotoinserimento di viale Europa

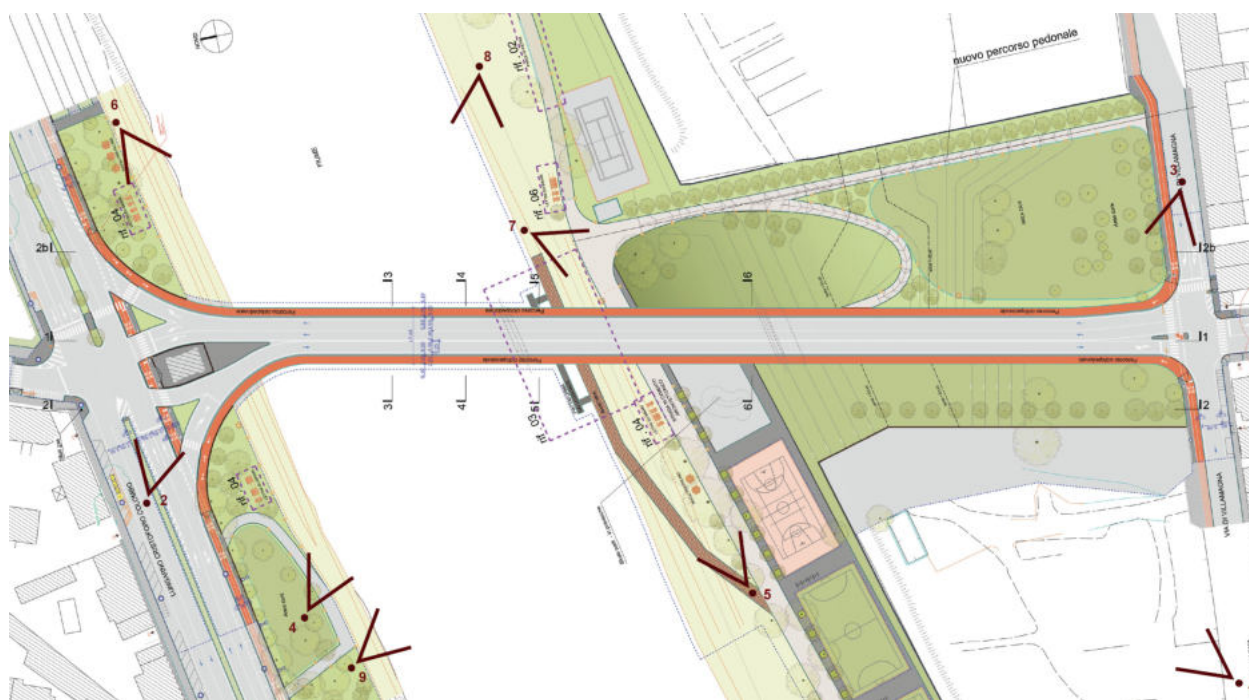
La pavimentazione della sede tranviaria sarà realizzata con binderi di porfido (fino a Largo Guido Novello) e con masselli autobloccanti in cls colorato per il restante tratto (fino al confine comunale); nelle zone in corrispondenza alle banchine di fermata, sarà in lastre di pietra forte e nelle zone degli incroci si utilizzerà la pavimentazione in conglomerato bituminoso.

Nel tratto di viale Europa sono previste tre fermate denominate Europa 1, Europa 2 e Pino (situata in prossimità del confine comunale); tutte queste fermate sono a banchina centrale con pensilina in acciaio e vetro.

- **Il nuovo Ponte sull'Arno.**

Il nuovo ponte sull'Arno sarà di tipo stradale (2 corsie in direzione Lungarno Colombo e 1 corsia in direzione Gavinana) con percorsi ciclo-pedonali ai lati e collegherà la riva Nord del fiume fra Lungarno Colombo/Lungarno Aldo Moro con la riva sud di Via Villamagna, sulla direttrice Via Marco Minghetti-Via Lapo da Castiglionchio e Piazza Gualfredotto da Milano.

Il ponte ha due campate (due spalle e una pila in alveo), una sezione trasversale larga circa 17,50 m ed una lunghezza complessiva di circa 176 m, con luci parziali fra gli appoggi di circa 85 e 79 m.



Stralcio planimetrico del nuovo ponte.

La prima campata è la più lunga e va dalla sponda nord del fiume, sul lato del Parco di Bellariva, al pilone sull'Arno posto a pochi metri dalla riva sud; la pila sull'acqua è orientata nella direzione del flusso del fiume e quindi è disassata rispetto alla direzione trasversale del ponte di circa 24°.

La seconda campata di 79 m è posta in corrispondenza del parco fluviale dell'Albereta sulla riva sud del fiume. Il ponte lo oltrepassa con un arco che ha un'altezza minima all'intradosso di circa 7 m, lasciando completamente libero il passaggio e garantendo oltre alla fruibilità anche la continuità spaziale della gola e del parco.

Gli intradossi delle campate hanno forma curvilinea, a ricordare i ponti fiorentini esistenti come il Ponte alle Grazie, Il Ponte San Niccolò ed il Ponte alla Vittoria.



Vista del nuovo ponte stradale sull'Arno

Il nuovo ponte è composto da pila e spalle in conglomerato cementizio armato gettato in opera (c.c.a.); le fondazioni sono realizzate con pali di grande diametro ($\varnothing 1200$ mm) in c.c.a. La struttura dell'impalcato è costituita da travi in acciaio e soletta dell'impalcato in c.c.a. gettata su predelle in acciaio che collegano le travi. Lateralmente e inferiormente è previsto un rivestimento costituito da pannelli di GRC (Glass fiber Reinforced Concrete ovvero Cemento Fibro-rinforzato). Le balaustre laterali, a protezione dei percorsi ciclo-pedonali, sono in acciaio verniciato di colore grigio, costituite da montanti verticali in tubolari squadrati di passo 10 cm e altezza 150 cm e corrimano continuo di sezione 5x10 cm.

L'illuminazione generale sarà molto leggera ed illuminerà le sottocampate; un'illuminazione lineare integrata nelle balaustre illuminerà i marciapiedi laterali del percorso ciclopeditone, infine l'illuminazione stradale sarà costituita da quattro torri faro ubicate lateralmente al ponte.

La parte pedonale ciclabile è protetta dall'area carrabile da una banchina in c.a. dell'altezza di circa 80 cm sia su lato strada che sul lato pedonale-ciclabile, in modo da costituire una protezione alla fuoriuscita delle auto dalla sede stradale e servire da seduta occasionale sul lato pedonale.

La sezione trasversale della campata ha forma trapezoidale, con il lato maggiore in alto. I due marciapiedi laterali sono a sbalzo rispetto alle travi principali longitudinali dell'impalcato.

Essendo le travi a sezione ed altezza variabile ed essendo i fianchi laterali di raccordo fra la base dell'impalcato e l'intradosso del marciapiede, ne consegue che l'inclinazione dei fianchi laterali varia da punto a punto.

Il nuovo ponte assorbirà il traffico automobilistico, sia in fase di cantiere durante i lavori per l'inserimento della sede tramviaria sul ponte G. Da Verrazzano, sia per sopperire alla riduzione della sezione di traffico del ponte G. Da Verrazzano in fase di esercizio della nuova tramvia.

Per maggiori dettagli si rimanda agli specifici elaborati predisposti nell'ambito del progetto.

• **Il nuovo parco.**

In corrispondenza degli appoggi del nuovo ponte vengono a modificarsi le aree limitrofe agli argini esistenti.

Sul lato Nord (Bellariva) è previsto lo spostamento dell'area cani e l'interruzione del percorso pedonale vicino all'argine del fiume, all'altezza del nuovo ponte.

Il percorso ciclo-pedonale lungo strada sarà garantito da un attraversamento semaforizzato; inoltre sono previste nuove sedute ed aree picnic, nelle aree verdi ai lati del ponte.

Sul lato sud (Albereta) le modifiche al parco sono costituite seguenti interventi:

- Spostamento di un campo da tennis dall'area di innesto del nuovo ponte all'area golenale a est del nuovo ponte.
- Demolizione di una struttura adibita a magazzino di Publiacqua.
- Spostamento dell'area cani sul lato sud-est del ponte.
- Ripavimentazione del viale interno al parco, con sostituzione del vecchio manto in asfalto con un manto in cemento architettonico pigmentato color terra.
- Spostamento del percorso ciclo-pedonale fra via di Villamagna ed il fiume, in modo da creare una fascia verde con alberatura continua per schermare la recinzione dell'area di Publiacqua e mitigarne l'impatto visivo.
- Creazione di un percorso ciclo-pedonale di raccordo fra il nuovo ponte ed il viale interno del parco.
- Inserimento di nuovi elementi di arredo urbano quali: sedute, illuminazione pubblica, aree di sosta - picnic, cestini portarifiuti; le sedute sono costituite da lettini in ferro e legno posizionati su binari a ridosso dell'argine.
- Previsione di una nuova banchina di attracco e varo di mezzi fluviali leggeri (canoe e barche a remi), e creazione di una rampa inclinata pavimentata ed una scalinata di accesso al fiume (posizionata sotto al ponte).

Per maggiori dettagli si rimanda agli specifici elaborati predisposti nell'ambito del progetto.



Vista del ponte dal parco dell'Albereta

4.2 DESCRIZIONE DELLE SISTEMAZIONI URBANISTICHE RELATIVE ALLA LINEA TRAVIARIA 3 (LOTTO 2) NEL COMUNE DI BAGNO A RIPOLI

La nuova sede tranviaria, nel territorio del Comune di Bagno a Ripoli, si sviluppa in gran parte lungo via Pian di Ripoli: da via Cimitero del Pino, accanto alla quale (in un terreno agricolo in gran parte incolto) verrà realizzato il nuovo deposito tranviario, fino a svoltare via F. Granacci dove, in un'area verde, verrà realizzato il Capolinea.

- **Via Pian di Ripoli.**

La sede tranviaria si colloca al centro dell'attuale sede stradale e, di conseguenza, per mantenere le due corsie esistenti per ciascun senso di marcia, si dovrà effettuare un allargamento della sede stradale.

Ai lati delle carreggiate si prevede la realizzazione di un marciapiede (larghezza minima 1,5 m) e di un percorso ciclopedonale (larghezza 2,5 m) separato dalla sede stradale con un doppio cordonato di larghezza pari a 50 cm. Nel primo tratto della via, di fronte al nuovo deposito tranviario, il percorso ciclo-pedonale è da 3,0 m di larghezza, mentre sul lato opposto è largo 2,5 m; poi dopo l'incrocio con via degli Olmi il percorso si sviluppa sul lato sud, fino a raggiungere via Granacci, ed il marciapiede su quello nord. In questo tratto è prevista la fermata "Olmi", a banchine laterali, per rendere più agevole l'attraversamento della sede stradale a due corsie per senso di marcia (minore distanza da percorrere per il pedone rispetto ad una fermata a banchina centrale).

Per la descrizione del deposito e del capolinea si rimanda ai due punti successivi.



Fotoinserimento di via Pian di Ripoli

- **Il nuovo deposito.**

Il Nuovo deposito sarà realizzato in Comune di Bagno a Ripoli, in un lotto sul lato nord di via Pian di Ripoli, al confine con Firenze, nei pressi del Cimitero del Pino e del parcheggio scambiatore Europa.

Il progetto è caratterizzato da quattro edifici dislocati all'interno del lotto la cui posizione ed impostazione planimetrica è fortemente condizionata dalle esigenze tecnico-funzionali legate alla movimentazione dei tram che qui sostano e vengono mantenuti.

L'ingresso e l'uscita dei tram avviene da un accesso sull'area ovest del lotto, a fianco dell'ingresso del cimitero del Pino, attraverso due binari che conducono al rimessaggio e all'Officina Manutenzione Rotabili (OMR).

I fronti degli edifici sono rivestiti nella parte bassa con pannelli in calcestruzzo con finitura superficiale rigata e nella parte alta con pannelli in policarbonato.

Gli edifici sono coperti da tetto verde (sedum) esclusa la Sottostazione Elettrica (SSE) che si presenta con una guaina ardesiata colorata; sulle coperture del rimessaggio e dell'OMR sono presenti dei lucernari.

Le pavimentazioni esterne sono in conglomerato bituminoso pigmentato con colore simile a

quello dei campi, sui toni naturali del marrone; sono interrotte da grandi aiuole verdi con alberature che, oltre alla funzione ambientale e microclimatica, servono a mitigare l'impatto visivo degli edifici.

Il perimetro dell'area è caratterizzato da alberature continue di profondità consistente e variabile in modo da creare delle aree di schermatura visiva e acustica. In corrispondenza della fascia di rispetto del vincolo cimiteriale è presente un grande parco con numerose alberature.

I parcheggi, a servizio del personale, sono fruibili dalla strada di accesso al deposito che si attesta su via degli Olmi dove è ubicato l'ingresso.

Gli edifici presenti all'interno dell'area del deposito sono:

- Il rimessaggio con annessa stazione di servizio e lavaggio.
- L'officina manutenzione rotabili (OMR).
- L'officina impianti fissi (OIF).
- La sottostazione elettrica (SSE) collegata con un portico, su un lato, alla OIF.



Planimetria generale del deposito tramviario

Il rimessaggio si sviluppa su un'area di 2'295,54 mq, ha un'altezza esterna in gronda di 6,80 m e altezza interna netta di 5,65 m. La pianta ospita 5 binari, in grado di contenere 15 vetture di

32 m (quelle necessarie per la linea in costruzione). Sul lato sud del rimessaggio sono localizzati il lavaggio e la stazione di servizio per le sabbiere, dove sono presenti servizi igienici per il personale, un locale pulizie, un locale distributore, un locale tecnico e un locale depuratore. L'accesso/uscita delle vetture tranviarie avviene da ampi portali aperti nelle due testate del rimessaggio. Nella parte bassa del fabbricato, sui lati lunghi, è prevista una fascia in pannelli prefabbricati coibentati in cemento con finitura superficiale (lato esterno) rigata che circonda il perimetro con un'altezza di 2,50 m. Tale modulo scandisce in due fasce parallele il fronte dell'edificio in modo da alleggerirne la mole. La seconda fascia di rivestimento in alto chiude il fronte in copertura all'altezza della scossalina (6,80 m), è realizzata con pannelli di policarbonato per creare un effetto di trasparenza.



Vista interna del deposito tranviario

L'officina manutenzione rotabili si sviluppa su una superficie di circa 2'848 mq e la struttura è composta da pilastri interni che suddividono lo spazio in 7 campate.

Le due campate laterali sono disposte su due livelli e sono dotate di scale, ascensori e scale di sicurezza; al piano primo sono collocati uffici, spogliatoi, infermeria, postazione DMT, sala CED Server ed i relativi spazi di distribuzione.

Al piano terreno si trovano spazi specialistici di officina (officina meccanica, officina fabbro saldatore, officina elettromeccanica, officina ricarica accumulatori e carrellini, officina elettronica), i magazzini, i locali di lavaggio, gli spazi per addetti al magazzino, i servizi igienici, i locali tecnici.

Le campate centrali hanno un'altezza interna netta di 7,75 m, un'altezza esterna in gronda di

9,00 m ed ospitano le attrezzature per la manutenzione e la riparazione dei tram. Tre di queste campate hanno delle fosse più basse di 1,10 m con pilastri di sostegno delle rotaie per la riparazione da sotto dei tram.

I materiali di rivestimento dei fronti e delle coperture sono gli stessi del primo edificio; sui fronti laterali nord e sud viene a formarsi una fascia ulteriore che ospita le aperture finestrate del primo piano. In copertura, per illuminare l'officina di manutenzione, sono presenti infissi a shed.

La sottostazione elettrica ha una superficie di circa 217 mq, un'altezza in gronda di circa 4,70 m ed un'altezza interna di 3,30 m. Nella parte bassa del fabbricato, è prevista una fascia in pannelli prefabbricati coibentati in cemento con finitura superficiale (lato esterno) rigata che circonda il perimetro con un'altezza di 2,50 m. Tale modulo scandisce in due fasce parallele il fronte dell'edificio in modo da alleggerirne la mole. La seconda fascia di rivestimento in alto chiude il fronte in copertura all'altezza della scossalina (4,60 m), è realizzata con pannelli di policarbonato per creare un effetto di trasparenza. La ventilazione necessaria al corretto funzionamento delle apparecchiature elettriche è assicurata da finestre grigliate disposte in facciata e da quattro estrattori in copertura.

Alle spalle della sottostazione, all'interno di un'area verde alberata, si trova l'antenna del sistema di comunicazione radio. L'antenna è stata posizionata in un'area interna in modo da renderla meno visibile dall'esterno.



Vista aerea del deposito tranviario

Vicino alla sottostazione elettrica si trova un volume che contiene al centro la grande sala dell'**officina impianti fissi**. Sul lato ovest del volume si trovano i locali tecnici composti da una sala quadri elettrici ed i gruppi statici, la centrale termica, la centrale antincendio, la centrale idrica ed il depuratore. Sul lato opposto trovano spazio il locale per la sosta dei conducenti con i relativi servizi igienici, due uffici.

Il volume ha una superficie in pianta di circa 741 mq e un'altezza in gronda di 4,70 m, mentre l'altezza interna è di 3,75 per il locale officina, 3,65 m per gli uffici e locali tecnici.

Per ulteriori dettagli si rimanda alla specifica relazione (FL32-PD-DEP-RL-001) e agli elaborati di progetto del deposito.

- **Capolinea Bagno a Ripoli (via F. Granacci).**

L'area dove sorgerà il capolinea di Bagno a Ripoli è attualmente sistemata a prato e sono presenti delle alberature, da poco messe a dimora, e una piccola area appena sistemata a parcheggio sul bordo.

L'area confina oltre a Via Granacci anche con via Don Lorenzo Perosi ed è delimitata a nord-est da una lottizzazione di villette con giardino, piuttosto recente; tra questa e il lotto di intervento è presente un percorso pedonale delimitato anche da un muro-porticato che verrà salvaguardato per preservare la privacy della lottizzazione.

Il capolinea prevede tre binari con due banchine (il terzo binario serve per la sosta di un tram nei momenti di entrata in servizio e in caso di guasto), le due banchine saranno coperte da pensiline raccordate ad un fabbricato che condenserà una serie di funzioni.

Il complesso oltre alle funzioni di attesa, informazione ed emissione di biglietti, prevede anche un piccolo bar, un locale per il personale della tramvia, un blocco bagni pubblici diviso per sessi e un locale a disposizione della polizia municipale.

Intorno al capolinea sarà ampliato il parcheggio già esistente e verranno sistemate alcune fermate degli autobus (in servizio locale ed extraurbano) per favorire lo scambio tra le due tipologie di mezzi pubblici. Inoltre, il capolinea sarà collegato al parcheggio scambiatore previsto nel quale sono presenti circa 360 posti auto.

A completamento delle opere si prevede anche la sistemazione dell'area a verde circostante, in modo da trasformare il capolinea in un luogo di sosta comodo e piacevole; all'interno di tale area sarà realizzato un passaggio pedonale che prevede un'ampia seduta lineare e sinuosa.

L'edificio sarà completamente realizzato in carpenteria metallica e rivestimento in vetro semitrasparente; tutti i pilastri verranno celati all'interno di pareti vetrate, anche quelli che sostengono le pensiline e le coperture.

Le citate coperture saranno più sottili possibili (si prevede di avere un bordo della copertura di circa 12 cm), avranno una leggera pendenza verso l'interno di circa il 7%, saranno realizzate in pannello sandwich metallico, mentre l'intradosso sarà sempre metallico ma trattato con una finitura più materica e granulosa che restituisca una sensazione di un materiale più pesante come l'intonaco o il cemento armato in opposizione con la leggerezza e la trasparenza dei piedritti e delle strutture portanti verticali.



Stralcio planimetrico del Capolinea di Bagno a Ripoli

I materiali che costituiscono le pavimentazioni esterne e i cordoli saranno sempre in pietra forte come tutte le altre stazioni della linea.

Le pavimentazioni interne saranno la prosecuzione di quelle esterne tranne che per i servizi igienici e le aree di preparazione del bar per le quali si propone un gres porcellanato con le medesime caratteristiche estetiche ma con caratteristiche tecniche più aderenti alle funzioni.

Dal punto di vista dimensionale la pensilina copre circa 470 mq, di cui circa 150 mq saranno dei veri e propri volumi chiusi alti circa 3,80 m, per un volume totale di circa 570 mq.

La superficie totale pavimentata sarà di circa 1'600 mq, l'area a verde invece sarà di circa 3'500 mq, mentre l'area destinata a sede tramviaria, che comunque sarà realizzata inerbita con piantine di sedum, avrà una estensione di circa 1'000 mq.

Per quanto riguarda i parcheggi, si prevede una integrazione di quelli già esistenti fino ad

arrivare a 33 posti auto.

Per quanto riguarda gli autobus si prevede lo stazionamento di 4 autobus del trasporto locale su via Don Perosi, in testa alla fermata del tram, e di altri due autobus (extraurbani) su via Granacci, di fianco alla fermata.



Vista dei locali di servizio al capolinea



Vista delle banchine del capolinea

4.3 DRENAGGIO DELLA PIATTAFORMA STRADALE E DELLA SEDE TRANVIARIA

Questo gruppo di tavole fornisce le indicazioni progettuali adottate per lo smaltimento delle acque meteoriche della piattaforma stradale e della sede tranviaria.

Il drenaggio delle carreggiate stradali avviene per mezzo di pozzetti con caditoia in ghisa (classe C250) ubicati al bordo delle stesse, a ridosso del cordolo dei marciapiedi, e disposti ad interasse di

circa 25 m.

Analogamente, per quanto riguarda la sede tranviaria, le acque meteoriche vengono smaltite con pozzetti con caditoia in ghisa (classe C250), posizionati al centro della sede e ai lati dei cordoli che la delimitano ad interasse di circa 25 m; i cordoli della sede saranno interrotti per un tratto di circa 30 cm., di fronte alle caditoie, per consentire il deflusso delle acque meteoriche.

A completamento dei suddetti pozzetti, vengono disposte anche delle canalette con griglia, trasversalmente alla sede tranviaria, per lo scolo delle acque anche nella gola delle rotaie, nei punti di compluvio delle livellette longitudinali, al centro di ogni banchina di fermata ed in altri punti dove può essere problematico posizionare pozzetti a caditoia.

Il sistema di drenaggio della sede tranviaria si completa con la realizzazione di collegamenti alla rete di scarico per le casse di manovra, per i pozzetti dei circuiti di binario, per i pozzetti dei posti di misura e per i pozzetti posti sotto gli armadi di fermata.

Tutto il sistema di drenaggio, sopra descritto, sarà collegato alla rete fognante con tubazioni di allaccio in PVC tipo SN4 UNI EN 1401 di vario diametro.

In alcune zone sarà necessario integrare la rete di scolo principale con brevi tratti di fognatura per allacciare i recettori elementari.

I nuovi tratti di condotte fognarie, appena citati, saranno realizzati con tubazioni in PVC tipo SN4 UNI EN 1401 di vario diametro e saranno dotati di pozzetti di raccordo e ispezione, ogni 50 m circa, con coperchi in ghisa di classe B125 (se ubicati su marciapiedi), C250 (ai bordi delle carreggiate stradali) e D400 (in sede stradale).

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, con minima elevazione dal terreno (cordoli, marciapiedi, aiuole, isole spartitraffico e muretti), sono evidenziate con linee tratteggiate di colore rosso (si è utilizzato questo colore per una maggiore evidenza grafica); i fabbricati esistenti da demolire, in modo parziale o totale, sono evidenziati anche con una campitura interna alla sagoma da demolire.

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 seguente 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 i fabbricati 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 FL32 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 FL32 PD STA PA).

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.