



Ministero delle infrastrutture e dei trasporti

Dipartimento per i trasporti e la navigazione

DIREZIONE GENERALE PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE
Divisione 5 – Sistemi di trasporto rapido di massa

Cl.: 12.07 – FI.tr.L4.2

Al Comune di CAMPI BISENZIO

Settore 4 - Opere Pubbliche,

Patrimonio e Ambiente

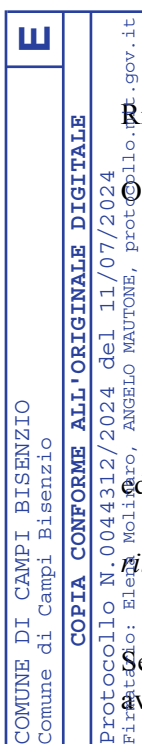
Pec: comune.campi-bisenzio@postacert.toscana.it

e, p.c.

Al Comune di FIRENZE

Direzione Sistema Tramviario Metropolitano

pec: sistematramviario@pec.comune.fi.it



Rif. nota prot. 37040 del 10/06/2024

Oggetto: **PAU ex D.Lgs. 152/2006 art. 27-bis e L.R. 10/2010 art. 73-bis**, “Progetto di realizzazione della Linea Tramviaria 4.2 – Tratta le Piagge-Campi Bisenzio ed opere connesse”, ubicata nei Comuni di Firenze e Campi Bisenzio (FI).

Trasmissione Parere

Con la nota a riferimento, nell’ambito della procedura in oggetto, codesto Comune ha richiesto agli Enti ed agli Uffici coinvolti di formulare il proprio parere o contributo tecnico.

In particolare, a questo ufficio è stato richiesto «un parere riguardo agli specifici aspetti relativi al rilascio del Nulla Osta Tecnico ai sensi del DPR 753/1980 (NOT)».

In primo luogo, si rammenta che, in occasione del parere trasmesso nell’ambito della Conferenza di Servizi sul Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica, con nota prot. RU 251 del 14.01.2021, questo ufficio aveva richiesto di approfondire i seguenti aspetti:

- Tratti di tracciato in curva, con particolare riferimento alle verifiche di visibilità;
- Accessibilità al parco di via Abruzzi, in relazione alla tematica dei percorsi pedonali;
- Sotto-Attraversamento Autostrada A1, sia al fine di verificarne la compatibilità geometrica, sia in relazione alle specifiche misure da adottare per le operazioni di manutenzione dell’intradosso del sottopasso, sia in merito alla dimensione dei marciapiedi di emergenza;
- Utenza fermata Brozzi, con riguardo all’accessibilità all’infrastruttura, dato il bacino di utenza che si intende servire;
- Attraversamento diagonale della SR 66, in merito ai ravvicinati cambi di direzione;
- Deposito, in relazione alla pendenza (per un tratto di discreta lunghezza) del tracciato per il collegamento tra lo stesso e la linea;
- Viadotto sul Fosso Reale, con specifico riferimento alla pendenza delle rampe;
- Marciapiedi di emergenza e di evacuazione, in tema di interdizione degli stessi da transiti pedonali impropri;

SD



Via Caraci, 36 - 00157 Roma - tel.: 06 4412 6718
dg.tpl-div5@pec.mit.gov.it - div5.dgtpl@mit.gov.it

- Percorsi pedonali, ciclopedonali e ciclabili, in relazione alla larghezza degli stessi anche in punti singolari e all'adozione di specifiche misure atte a garantire la sicurezza dei transiti, indicando, altresì, i seguenti tratti nei quali procedere a specifiche verifiche: tracciato in adiacenza la parco degli Abruzzi, tracciato dalla fermata *Castagno* alla rotatoria in viale Libero Roti e dalla rotatoria in viale Libero Roti alla rotatoria della Circonvallazione sud;
- Zona fermata *Giordano Bruno*, in merito ad un eventuale riposizionamento della fermata o, in alternativa, alla previsione di idonee misure di sicurezza;
- Tratto promiscuo in via *Sandro Botticelli*, in tema di regolamentazione di gestione dei passi carrai.

Nella medesima nota, questo ufficio aveva anche indicato alcune tematiche (peraltro già parzialmente recepite) sulle quali porre particolare attenzione,

- Rispetto della Norma UNI 7156 e della Norma UNI 7836;
- Necessità di prevedere regolatori semaforici per tutti gli attraversamenti (non solo veicolari);
- Risoluzione possibili interferenze (in particolare con i tralicci dell'Alta Tensione e con la stazione Radio presente nella rotatoria della Circonvallazione Sud).

Con la presente, dunque, pur se la scrivente emetterà il provvedimento di competenza sul progetto che avrà recepito eventuali indicazioni espresse nella procedura in argomento, si dà evidenza di tematiche emerse in prima analisi, che dovranno essere recepite nel Progetto Definitivo da trasmettere ai fini del Nulla Osta Tecnico. Si premette che, poiché dagli elaborati progettuali esaminati sembrano non essere state prese integralmente in carico le indicazioni di cui al parere di questo ufficio espresso nella precedente Conferenza di Servizi, tali indicazioni, ove non superate a seguito delle modifiche apportate al progetto e se non già recepite, devono intendersi estese anche al Progetto Definitivo in esame, pur se non riportate di seguito in dettaglio.

Prima di illustrare gli aspetti puramente tecnici, si premette che gli elaborati grafici e le relazioni consentono la valutazione dell'intervento; tuttavia, ai fini della futura istruttoria, risulta opportuno integrare le planimetrie di inserimento urbano con le principali misure trasversali, così da avere immediata contezza delle larghezze di elementi caratteristici quali sede, marciapiedi, viabilità, banchine, ecc... . Ai fini della conferma della valenza trasportistica della linea, inoltre, è necessario integrare, ove non già presenti, gli studi trasportistici con alcune indicazioni di dettaglio quali saliti/discesi alle fermate, dando evidenza anche delle eventuali variazioni di utenza a seguito di realizzazione di interventi complementari previsti nelle aree attraversate, al fine di verificare l'affollamento in banchina, e la saturazione della linea in relazione al modello di esercizio proposto.

Relativamente, dunque, al Progetto Definitivo in oggetto, si specifica quanto segue.

Tracciato tranviario

Nella documentazione progettuale è specificato che la linea 4.2 è classificabile come *tramvia* ai sensi della norma UNI 8379:2000 "*Sistemi di trasporto a guida vincolata (ferrovia, metropolitana, metropolitana leggera, tramvia veloce e tranvia)*".

Ancora, nella documentazione progettuale è data evidenza della «*normativa vigente in materia di sistemi di trasporto a guida vincolata su ferro del tipo tranviario presa a riferimento per la progettazione definitiva del tracciato della linea 4.2*».

Si rendono, tuttavia, necessari alcuni chiarimenti di seguito riportati:

- Sede promiscua riservata: il tracciato si sviluppa per circa il 44% della lunghezza totale in sede promiscua riservata, ovvero «*sede concepita per il transito dei veicoli a guida vincolata che può essere utilizzata anche da veicoli a guida libera, espressamente autorizzati*».

Occorre indicare quali veicoli si intende autorizzare al transito della sede, in quali circostanze e le eventuali misure da porre in atto per la circolazione tranviaria.

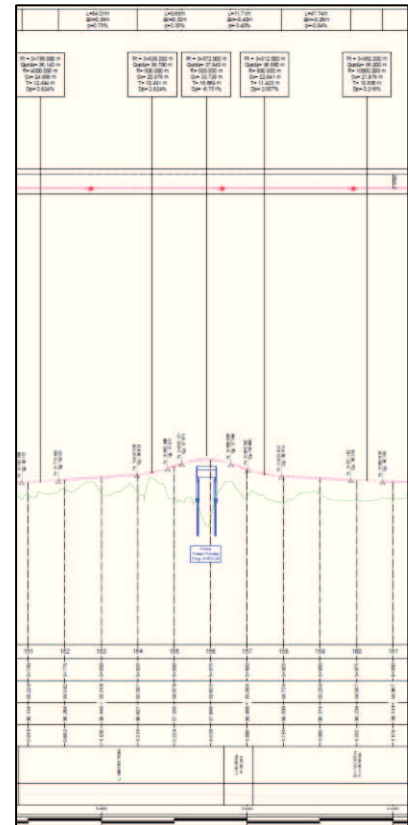
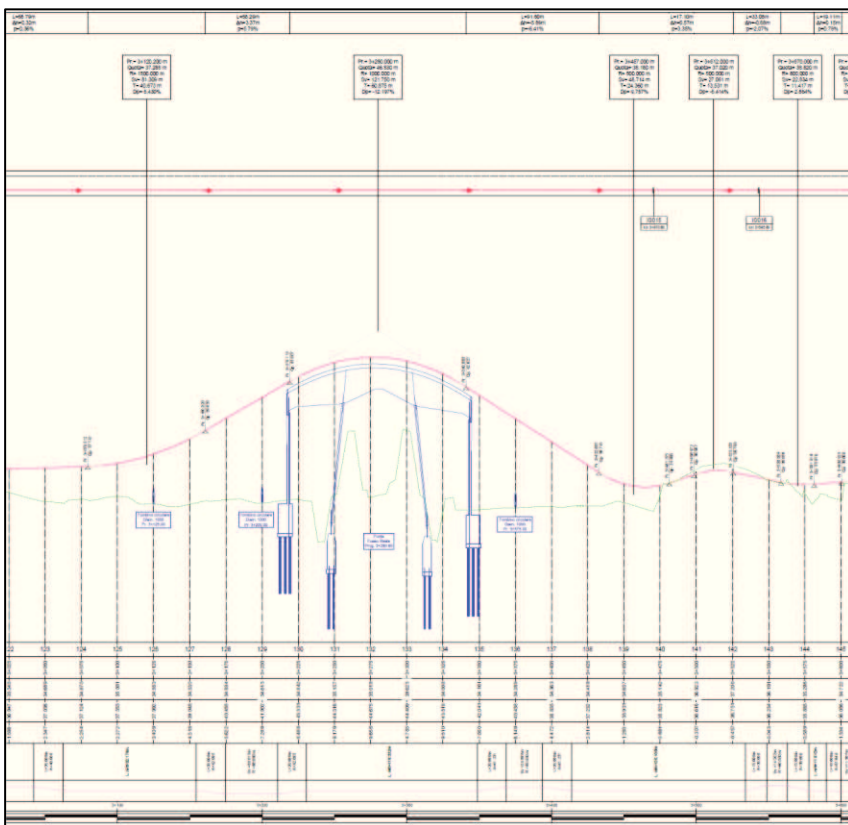
- Superamento dei limiti normali indicati dalla Norma UNI 7836:2018: previa verifica della possibilità di procedere ad un affinamento progettuale affinché i valori rientrino nei “valori limiti normali”, dovranno essere puntualmente indicati tutti i superamenti, per i quali dovrà essere data specifica giustificazione delle circostanze che hanno comportato lo scostamento dal valore limite normale, dando, se del caso, evidenza di un eventuale specifico regime di manutenzione.
- Verifica di circolabilità dei veicoli e del confort di marcia: la linea presenta tratte con profilo altimetrico articolato e tratte in cui il tracciato è particolarmente sinuoso. Ad una prima analisi, inoltre, non sono state rinvenute informazioni sulla compatibilità plano-altimetrica del tracciato, ma i due aspetti sono stati trattati singolarmente. Si rende, pertanto, necessario dare evidenza puntuale della circolabilità dei veicoli in corso di acquisizione (tram Hitachi “Firenze”) sia in relazione alle caratteristiche planimetriche (ad es. tematica delle fermate “in rettilineo”) e altimetriche del tracciato (ad es. minimo tratto piano intermedio fra curve verticali) ma anche plano-altimetriche, dando evidenza, in particolare, dei punti del tracciato la cui geometria presenta contemporaneamente valori (planimetrici ed altimetrici) singolari (ad es. combinazione di curve orizzontali e verticali, pendenze significative in curve di raccordo orizzontale con raggio stretto, ...).

A titolo esemplificativo, di riportano due stralci che, ad una prima analisi, risultano piuttosto delicati:

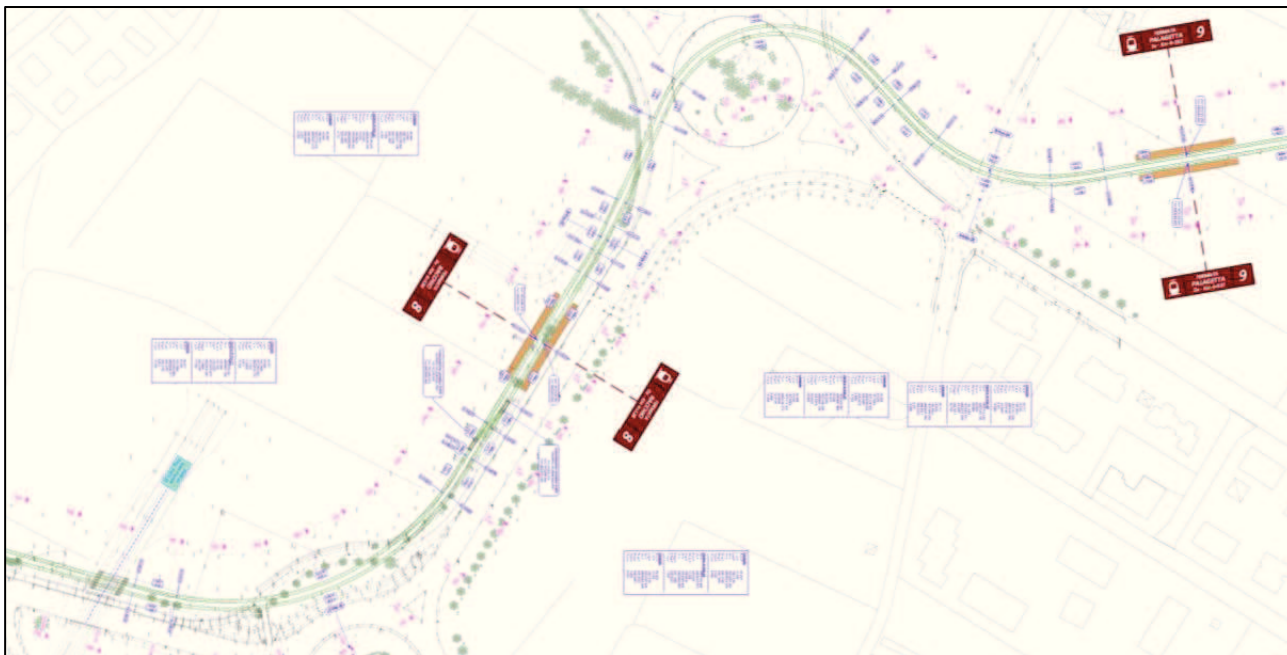
- Tracciato dal ponte sul fosso Reale al ponte sul fosso Prunaia: in questa tratta, di circa 900 m, il tracciato si presenta particolarmente articolato dal punto di vista altimetrico, con una successione di modifiche della pendenza della livelletta.

Si evidenzia, in particolare, il tracciato sul ponte Fosso Reale che presenta rampe, peraltro in curva (per quanto di raggio non particolarmente ridotto), con livellette di pendenza pari a 5,79% e 6,41% raccordate con curva di raggio pari a 1.000 m.

Si evidenzia, inoltre, il passaggio sul fosso Prunaia, nel quale le rampe presentano lunghezze della livelletta piuttosto contenute e raccordi verticali con raggi al di sotto del limite normale, di cui uno pari a 500 m.



- Tracciato dal ponte sul fosso Prunaia alla fermata Palagetta: nella tratta in argomento di circa 650 m, il tracciato presenta una serie di curve ravvicinate. Si chiede di valutare la possibilità di adottare una soluzione che ottimizzi le dinamiche di marcia, riducendo i cambi di direzione.

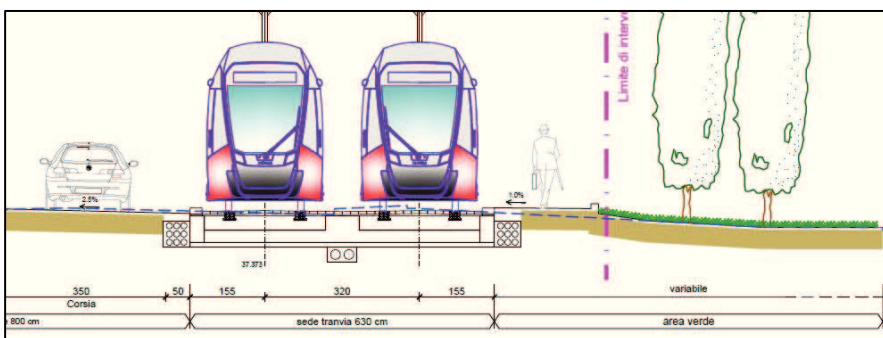
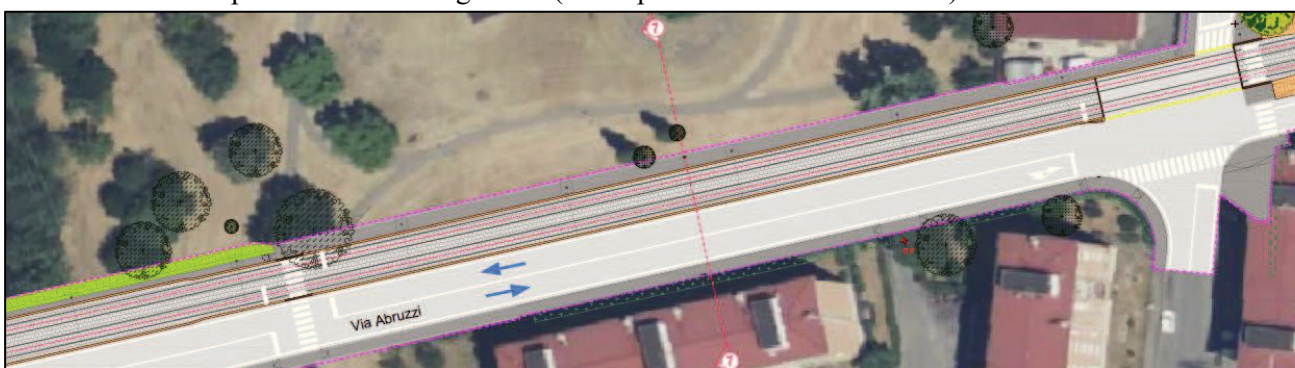


Percorsi pedonali, ciclopedonali e ciclabili

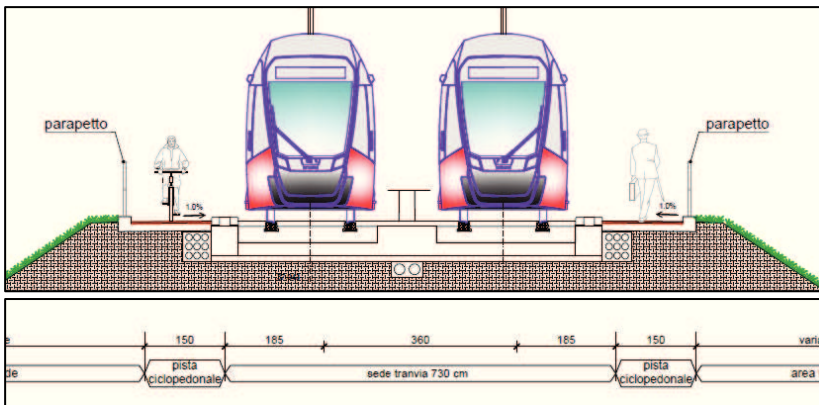
Con riferimento all'indicazione di cui al parere espresso da questo ufficio nell'ambito della Conferenza di Servizi sul Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica in merito all'adozione di specifiche misure atte a garantire la sicurezza dei transiti, da una prima analisi sembrerebbe che il Progetto Definitivo trasmesso non abbia preso in carico detta indicazione.

Si evidenziano, in particolare, i seguenti tratti nei quali si rende necessario indicare le misure che si intende adottare in funzione dell'affollamento previsto lungo i percorsi in argomento:

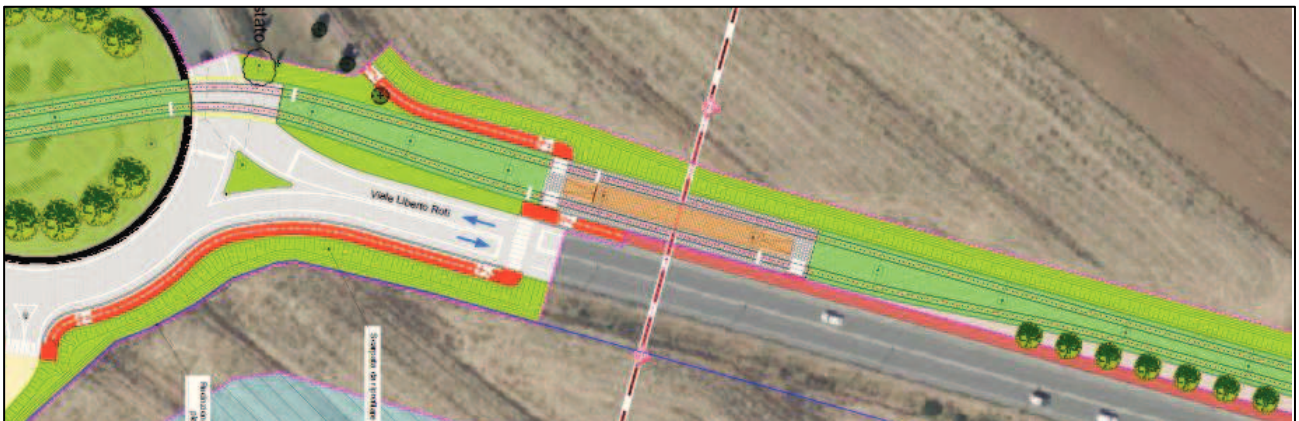
- Tracciato in via Abruzzi, in riferimento al marciapiede posto in adiacenza al binario in direzione Campi Bisenzio, del quale, peraltro, non è possibile verificare l'ampiezza nonché il passaggio netto in corrispondenza di restringimenti (ad es. pali della trazione elettrica).



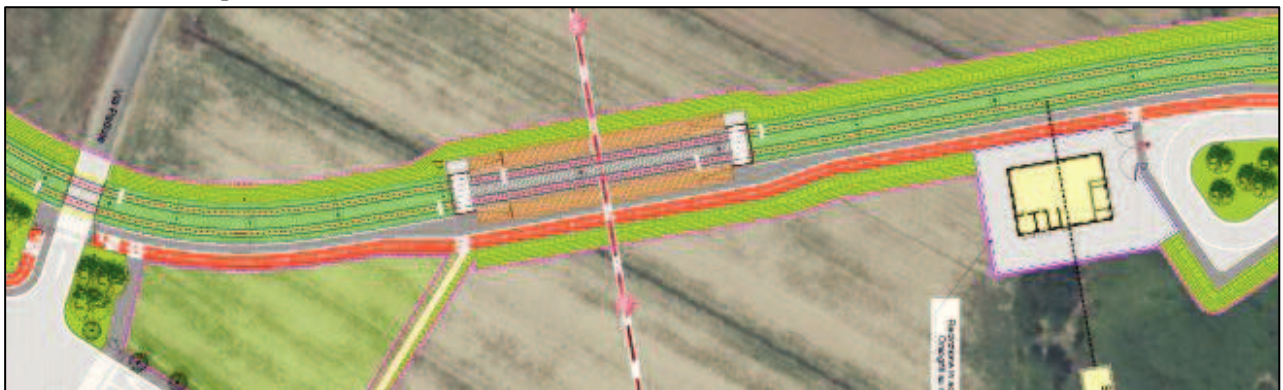
- Tracciato dalla fermata Castagno alla rotonda in viale Libero Roti, in riferimento ai percorsi ciclopeditoni (monodirezionali) posti in adiacenza ad entrambi i binari, peraltro di larghezza piuttosto contenuta.



- Tracciato in prossimità della fermata Repubblica, in riferimento al percorso ciclopeditonale (bidirezionale). In particolare, il percorso posto lungo il binario in direzione Campi Bisenzio è funzionale anche all'utilizzo della fermata in parola, per la quale, peraltro, costituisce l'unico collegamento; pertanto, si prevede possa essere discretamente affollato stante anche quanto indicato negli strumenti urbanistici del Comune di Campi Bisenzio, che prevedono nella zona un nuovo intervento di edilizia residenziale.



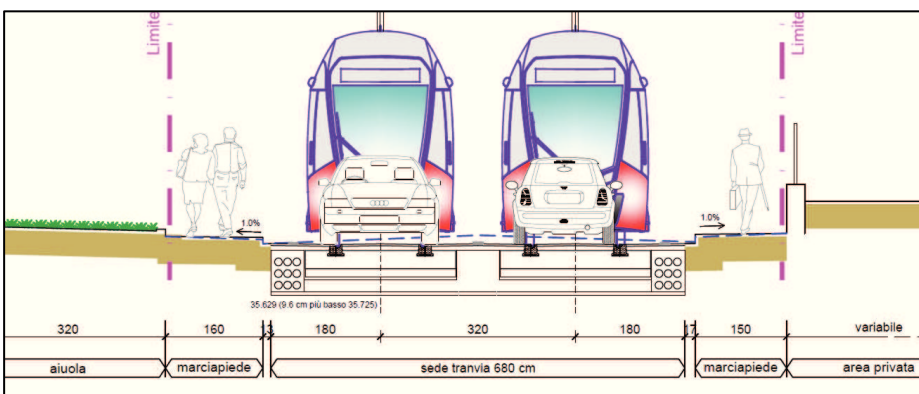
- Tracciato dall'incrocio con via Padule alla nuova viabilità di accesso alla SSE Palagetta, in riferimento al percorso pedonale posto in adiacenza al binario per Campi Bisenzio, del quale non è disponibile una sezione che dia evidenza della larghezza dello stesso, né sono riportate indicazioni dimensionali in planimetria. Pur se tale percorso è da realizzarsi nel caso in cui l'infrastruttura tranviaria sia ultimata prima del completamento dell'intervento che prevede, nell'area limitrofa, la costruzione di edifici residenziali, scolastici e commerciali, si ritiene che debba essere oggetto, comunque, di attenzione in relazione alla tematica di cui trattasi.



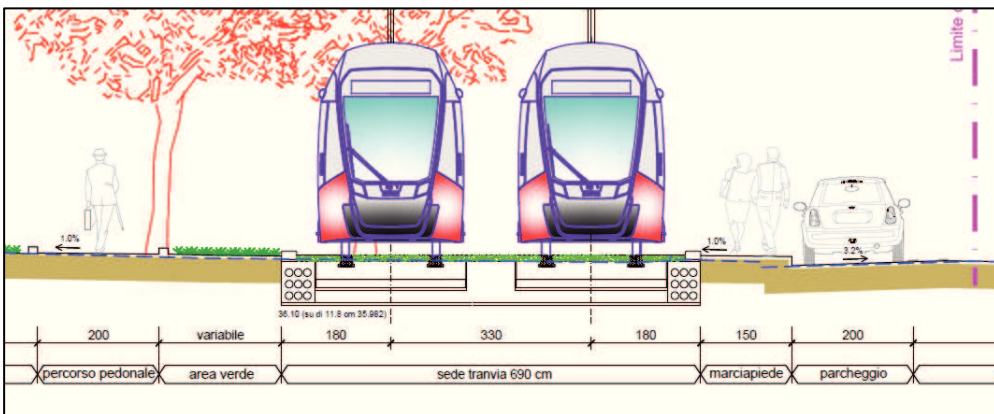
- Tracciato in adiacenza alla fermata Giordano Bruno, in riferimento all'inserimento della sede nella zona pedonale tra i due complessi scolastici per il quale si richiede di prevedere l'inserimento di barriere di protezione atte ad evitare eventuali invasioni della sede.



- Tracciato in via Sandro Botticelli tra via Prunaia e via Raffaello Sanzio, in riferimento ai marciapiedi posti lungo la sede promiscua i quali sono di dimensioni piuttosto contenute e lungo i quali occorre valutare, in funzione dell'affollamento ipotizzabile e della velocità del veicolo tranviario nella tratta, l'opportunità di prevedere l'installazione di barriere di protezione.



- Tracciato in via del Ghirlandaio, in riferimento all'accessibilità al parco, in merito alla quale sarebbe opportuno distinguere, anche utilizzando una diversa pavimentazione, la sede tranviaria dagli spazi pedonali, nonché in riferimento al percorso posto in adiacenza al binario in direzione Campi Bisenzio, il quale, come evidente in sezione, è di dimensioni contenute ed utilizzato per i transiti pedonali che non interessano il parco oltre che per salire/scendere dalle auto in sosta, ed, in ultimo, in riferimento al camminamento previsto nell'ambito della sistemazione urbana di piazza Aldo Moro, presso la quale è realizzato il capolinea *Rucellai*.



Sottopasso A1

La Relazione tecnica sistemazioni urbanistiche (elaborato FL42-D-Y-AC-UR-00-URB-RT-01-A) indica che il sottopasso autostradale «*al momento è inutilizzato e inaccessibile. Per questo motivo, non è stato possibile effettuare un rilievo all'interno, che si rimanda alle successive fasi progettuali.*

E' stata comunque verificata a vista dall'esterno la compatibilità geometrica del passaggio della tramvia con l'altezza dell'intradosso del sottopasso.»

Prima della trasmissione del Progetto Definitivo ai fini dell'ottenimento del Nulla Osta Tecnico, sarà necessario procedere ad un puntuale sopralluogo al fine di verificare la fattibilità della soluzione individuata. Peraltro, a differenza del precedente progetto esaminato da questo ufficio, il sottopasso non è utilizzato soltanto per la sede tranviaria, ma anche per la viabilità di accesso al deposito. È evidente che se dovessero emergere elementi di incompatibilità, il nuovo assetto dell'intervento necessiterebbe di una significativa revisione.

Marciapiedi di emergenza e di evacuazione

In corrispondenza dell'inizio dei marciapiedi di emergenza è riportato il simbolo di una porta.

In analogia con il progetto della Linea 4.1, di cui l'intervento in argomento è il prolungamento, si ritiene di estendere a tale simbolo l'accezione riportata nell'ambito del riscontro alle osservazioni ai fini del relativo rilascio del Nulla Osta Tecnico, ovvero: *«Le porte di accesso sono tornelli a battente monodirezionali, che sono facilmente apribili in una sola direzione. Nel caso in questione saranno montati dal marciapiede di emergenza verso il percorso pedonale principale. Sarà inoltre possibile predisporre i lati del tornello con dei segnali che segnalino il divieto di accesso».*

È necessario, comunque, che il progetto dia evidenza della tipologia di elemento di interdizione dei marciapiedi di emergenza e di evacuazione adottato.

Gestione dei passi carrai

La gestione dei passi carrai deve essere, in generale, oggetto di specifico approfondimento: si ritiene che debbano essere adottate, ove possibili ed opportune in riferimento ai flussi in ingresso/uscita dagli stessi, soluzioni di asservimento, onde non pregiudicare la regolarità dell'esercizio tranviario e la permanenza di veicoli sulla sede tranviaria, in attesa dell'immissione sulla sede stradale.

Si evidenziano, in particolare, i seguenti punti:

- Passo carraio posto in prossimità del ponte sul fosso Prunaia, peraltro non chiaramente identificato in planimetria, funzionale all'accesso al terreno agricolo, per il quale, oltre agli approfondimenti sulla gestione è necessario valutare se l'eventuale transito sulla sede tranviaria di veicoli agricoli possa pregiudicare l'integrità dell'armamento e del rivestimento.
- Passi carrai posti nel primo tratto di via Sandro Botticelli, che si aprono direttamente sulla sede tranviaria in un tratto dove la stessa è in promiscuo con il traffico veicolare.



Si richiede, in merito all'argomento, oltre che di individuare graficamente tutti i passi carrai che insistono direttamente sul tracciato tranviario, di predisporre un elenco che dia evidenza della tipologia di asservimento (ad. es. se di accesso ad un'autorimessa, ad un box privato, ad un'attività ricreativa o commerciale, ecc..) in funzione della quale definirne le modalità di gestione, dando evidenza che non ci sia pregiudizio all'esercizio tranviario.

Distanza tra le fermate Racchio e Palagetta

Per quanto a livello di tracciato le fermate in argomento distino circa 400 m, in linea d'aria, invece, sono molto ravvicinate. Dalla documentazione progettuale emerge che l'ubicazione delle stesse è stata individuata ponendo la prima in posizione antistante ad un'area destinata in futuro a centro commerciale e la seconda nel vertice sud di una zona di trasformazione che prevede la realizzazione di edifici di natura residenziale, scolastica e commerciale, in posizione baricentrica rispetto al nuovo intervento.

Si ritiene, tuttavia, opportuno che venga valutata una diversa configurazione che preveda la realizzazione di un'unica fermata in posizione tale da garantire l'accesso alla linea da parte della medesima utenza.



Infine, si evidenzia un ulteriore elemento, che, per quanto non pregiudizievole dal punto di vista tecnico, è significativo nell'ambito delle verifiche di congruità tecnico-economica che questo ufficio dovrà svolgere ai fini della determinazione del Quadro Economico di riferimento per l'erogazione dei contributi.

Armamento

La tipologia di armamento individuata, in continuità con la rete tranviaria realizzata, in corso di realizzazione ed in progetto, prevede l'utilizzo del sistema ERS, nonché, per garantire prestazioni più elevate, la realizzazione di una piastra flottante con l'inserimento di un materassino antivibrante al di sopra della piastra di fondazione (di spessore variabile in funzione delle prestazioni richieste) e lateralmente. Si evidenzia che la lunghezza delle tratte per le quali si richiede l'adozione di armamento con livello di contenimento vibrazioni L2 ed L3 è pari rispettivamente a 669 m e 417 m.

Come emerso nel corso dell'istruttoria prot. RU 2289 del 14.03.2024 finalizzata alla definizione del Quadro Economico dell'intervento *Linea 4.1 Tratta Leopolda – Piagge*, per il quale è stata adottata la medesima tipologia di armamento, *«Il costo di tale sistema di armamento è elevato in relazione ad altri sistemi di armamento adottati nei più recenti interventi di realizzazione di infrastrutture tranviarie, tenuto anche conto dell'ubicazione della Linea 4.1, che si sviluppa prevalentemente in ambito suburbano e, dunque, non necessita, se non per brevi tratti, di un sistema che garantisca elevate prestazioni.*

Per quanto sopra, si raccomanda per le successive progettazioni che dovranno essere sottoposte al parere di questo ufficio, di valutare l'opportunità di utilizzare soluzioni alternative che possano garantire prestazioni idonee al contesto in relazione ai costi da sostenere.».

Dato il contesto nel quale si sviluppa la Linea 4.2 in argomento, si ritiene di estendere la suddetta raccomandazione al fine di contenere i costi dell'intervento, adottando, al contempo, un sistema di armamento commisurato al tessuto nel quale la Linea medesima è inserita.

IL DIRETTORE GENERALE
(Dott. Angelo MAUTONE)

IL DIRETTORE DI DIVISIONE
(Dott. Ing. Elena MOLINARO)