



Comune di Napoli



azienda napoletana mobilità s.p.a.

TRASPORTO DI SUPERFICIE

ESERCIZIO TRAZIONE ELETTRIFICATA

INFRASTRUTTURE TRAZIONE ELETTRICA



COMPLETAMENTO DEL COLLEGAMENTO TRANVIARIO TRA VIA DELLA
STADERA E IL DEPOSITO DI VIA DELLE PUGLIE, COMPRESO LA
REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA OFFICINA TRANVIARIA

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Elab. 01 RT 01

File:

PROGETTO DI FATTIBILITA'

Aggiornamento a SETTEMBRE 2020

1. PROLUNGAMENTO LINEA TRAVIARIA VIA STADERA – DEPOSITO VIA DELLE PUGLIE

Premessa

L'ampliamento e l'ammodernamento della rete tranviaria urbana in questione risponde all'esigenza di potenziare l'offerta di trasporto collettivo su direttrici a forte domanda, attraverso l'impiego di vettori di grande capacità in servizio ad alta frequenza, nel caso specifico il prolungamento della linea tranviaria dall'attestamento di via stadera percorre via nazionale delle Puglie fino all'accesso del Deposito automobilistico di via delle Puglie, per circa 800 mt. con realizzazione di doppio binario.

Con la scelta di completare quest'ultimo tratto tranviario si consegue peraltro l'obiettivo, non secondario, di apportare un contributo al risanamento ambientale nella periferia della città, oltre che procedere ad una misura di decongestionamento del traffico.

Il progetto in argomento riguarda la realizzazione di una sede tranviaria a doppio binario in prolungamento della rete esistente a partire dall'attestamento di via della Stadera, lungo il tratto terminale di via Nazionale delle Puglie, compreso l'accesso al Deposito di via Nazionale delle Puglie, attraverso un opportuno fascio di binari per consentire l'entrata nell'area officina.

È prevista tra l'altro la realizzazione di una officina attrezzata per la manutenzione sia dei tram Sirio che dei tram CTK, con installazione di racchetta di inversione di marcia, per circa 500 mt.. La costruzione dell'impianto tranviario comporta la risistemazione dell'intero tratto stradale interessato, con la riconfigurazione dei marciapiedi, la razionalizzazione degli impianti e dei sottoservizi insistenti, traducendosi quindi in un intervento di riqualificazione urbanistica dell'intera area.

1.1.1 Analisi e dati trasportistici

Le valutazioni trasportistiche sulla tratta in progetto non possono prescindere dalla considerazione del sistema tranviario nel suo complesso, argomento di analisi specifica nell'ambito della politica di estensione della rete tranviaria e nell'ottica di ridondare la logistica di parcheggio dei vettori.

In quest'ottica il prolungamento della rete tranviaria sulla direttrice Poggioreale – Stadera produce un ampliamento dell'area di attrazione della tranvia verso una zona commerciale e residenziale ad alta densità abitativa e fortemente congestionata.

L'ubicazione, secondo una importante direttrice di penetrazione verso il centro, comporterà peraltro un beneficio in termini di maggior propensione all'utilizzo dei mezzi pubblici da parte dei flussi di ingresso in città.

Lo studio della mobilità nell'area interessata dalla tratta in progetto, Emiciclo – Stadera – via Nazionale delle Puglie, è contenuto nel progetto definitivo del tronco di tranvia p.zza Nazionale – Emiciclo Poggioreale, condotto in collaborazione dal Servizio Infrastrutture Studi e Progettazione del Comune di Napoli e dall'Azienda Napoletana Mobilità, che ci si riferisce nelle note che seguono.

Le indagini mirate effettuate all'epoca interessavano infatti l'intero corridoio Poggioreale – Stadera ed erano volte a conoscere la domanda e l'offerta di trasporto pubblico insistente nell'area. L'obiettivo era quello di acquisire elementi quantitativi su:

- numero di viaggiatori presenti a bordo nelle fasce orarie di punta della mattina e della sera di due giorni feriali caratterizzati dall'attivazione o meno di misure di restrizione al traffico veicolare;
- numero di passeggeri saliti e discesi alle fermate;
- numero dei passaggi delle corse.

Le linee oggetto di indagine sono state le linee tranviarie 1 e 29 e quelle autoviarie 170 e 171, trascurando le linee 194 e 195, che si sovrappongono al percorso del tram solo per brevi tratti.

Nella previsione di traffico servito dall'impianto si è proceduto poi all'identificazione ed all'analisi delle componenti della domanda che verosimilmente impegnerà le future linee tranviarie, domanda trasferita (dall'attuale servizio di trasporto collettivo) e domanda incrementale (aumento della ripartizione modale a favore del TPL, incremento della popolazione e degli addetti, riorganizzazione del servizio su gomma nelle aree di influenza della tranvia).

La domanda è stata quindi stimata in un massimo carico di 1.700 passeggeri/ora lungo Poggioreale – Stadera – Via Nazionale delle Puglie.

E' stato pertanto definito anche il servizio sulla linea Stadera – p.zza Vittoria, sintetizzato dai seguenti dati:

| | |
|----------------------|------|
| tempo di giro (min) | 56,8 |
| lungh.esercizio (km) | 7,1 |
| vel comm. (km/h) | 15 |
| Intertempo (min) | 3,62 |
| N.treni | 16 |
| passaggi ora | 16,5 |
| offerta posti/ora | 1889 |
| capacità treno | 150 |

1.1.2 Descrizione dell'impianto tranviario ANM.

La rete tranviaria oggi gestita dall'ANM si sviluppa per circa 20 km di semplice binario lungo la direttrice costiera p.zza Vittoria – via Marina – S. Giovanni, con importante diramazione lungo C.so Garibaldi fino a p.zza Nazionale – via Stadera.

Alcuni tratti aggiuntivi all'attuale rete sono già in programma. E' in corso di progettazione per la sistemazione della tratta p.zza Vittoria – p.zza Sannazaro. Il passo successivo sarà di portare i binari fino a Mergellina, attualmente in fase di studio alla luce degli altri progetti in corso a cura del Comune di Napoli.

Il progetto in argomento prevede la costruzione di un doppio binario (e dei connessi impianti di alimentazione elettrica) che, attraverserà l'esistente attestamento, percorrerà in sede promiscua con il traffico privato il tratto terminale di via Nazionale delle Puglie, per poi accedere all'interno del Deposito. L'attestamento realizzato prima di giungere al bivio via Nazionale Delle Puglie – via Botteghele attraverso una doppia comunicazione dei binari, sarà rimosso e l'inversione di marcia dei vettori di grande capacità (tram Sirio), all'interno del deposito renderà possibile la bidirezionalità.

Sono previsti fasci di binario e n°9 scambi semplici elettrici, n° 9 scambi meccanici, n° 2 scambi multiplo elettrico, che consentiranno il posizionamento e il ricovero dei rotabili all'interno dell'area officina, costituita da n° 7 fosse di ispezione, carro ponti, mezzi sollevatori, e macchine operatrici.

1.1.3 Scelte progettuali

1. La geologia ed i sottoservizi

Per quanto di ns. conoscenza e per le poche informazioni a disposizione, si precisa che sulla base di esperienze che riguardano la costruzione del tratto precedente, furono individuate le aree cittadine interessate dal passaggio del tram e ricadenti in sottozone aventi caratteristiche geologiche omogenee.

Nelle zone interessate, il tufo giallo, rappresenta la percentuale maggiore di basamento ed è presente a profondità comprese tra i 30 ed i 40 m, per uno spessore variabile da 20 a 40m, mentre gli strati soprastanti sono costituiti essenzialmente da terreni di riporto, da rimaneggiamento antropico e ceneri della facies grigia del tufo giallo. Il terreno è praticamente pianeggiante ed il sistema tranviario, che si svilupperà assolutamente a raso, interferirà in maniera del tutto trascurabile con le strutture geologiche.

Una particolare attenzione meritano, invece, i sottoservizi della zona di cui pure non siamo in possesso di planimetrie di dettaglio e di interferenza, a causa della loro quantità e delle dimensioni degli stessi.

È nota la presenza di un cavo ENEL di Alta Tensione da 220KV in bagno d'olio, che corre fino alla fine di Via Stadera, ed è plausibile che prolunghi su via Nazionale delle Puglie, al di sotto della nuova posizione della sede tranviaria o, in alcuni tratti in adiacenza ad essa. Per questo caso, in accordo con l'ENEL, la profondità media accertata di circa 1,50m ed è sconsigliato di preventivare la costosissima spesa di spostare lateralmente lo stesso per alcuni metri fino a trovarsi al di sotto del marciapiede pedonale.

La soluzione trovata, quindi, è stata quella di realizzare nell'armamento massivo della corsia tranviaria giunti trasversali ogni 4,5m. di lunghezza della linea. In tal modo, in caso di una eventuale rottura del cavo da 220KV, individuato il punto di rottura e tagliato il binario ad esso corrispondente, attraverso ganci di sollevamento annegati nella soletta di calcestruzzo, lo stesso armamento può essere sollevato e non distrutto.

La rete gas, la rete A.T. , la pubblica illuminazione, la rete semaforica e quella fognaria dovrebbero essere sistemate al di fuori della sede tranviaria.

Il sistema di smaltimento delle acque meteoriche è in corrispondenza dei due marciapiedi laterali alle sedi stradali con griglie per ricevere le acque piovane, ad intervalli di una griglia ogni 15 m. circa.

La rete semaforica, per effetto del prolungamento tranviario dovrà essere completamente rifatta.

Per la Telecom non è previsto nessun nuovo pozzetto, occorreranno soltanto due nuove tubazioni in PVC Ø 125 ad ogni attraversamento.

Durante lo svolgimento dei lavori particolare cura si riporrà nel garantire la fornitura all'utenza di tutti i servizi, che mai dovranno essere disenergizzati. Pertanto, nel corso dello spostamento dei sottoservizi, gli enti erogatori dovranno presenziare agli interventi sulle opere civili, che sono tutte eseguite dall'aggiudicatario dell'appalto del presente progetto, per intervenire con proprio personale appena ultimate le opere civili stesse.

2. La sede stradale

La configurazione dei tratti stradali attraversati varia sostanzialmente in funzione della larghezza stradale fra i paramenti dei fabbricati.

Si passa infatti dai 26 - 28 m di via Stadera, ai 6,20 mt. di via Nazionale delle Puglie, essa prevede una doppia corsia centrale dedicata al trasporto pubblico (anche i mezzi su gomma) protetta lateralmente da cordoli che, in corrispondenza delle fermate, si

allargano per dar luogo alle banchine di sbarco/imbarco, di larghezza 2 m, subito dopo il tram procede in sede promiscua secondo quanto previsto dal codice della strada, con corsia di dx verso Via Nazionale delle Puglie e corsia di sx verso via Stadera, sono previste due fermate con realizzazione di pensilina doppio modulo.

Ai due lati della sede tranviaria promiscua sono presenti i marciapiedi che mantengono, anche nei punti più stretti, una larghezza di almeno 1,70 m.

Il binario corre in accosto al marciapiede ed è ubicato nella corsia di normale transito a distanza tale dal filo marciapiedi/stalli di sosta da rispettare la normativa sui franchi UNIFER 7156. Al riguardo si sono considerate alla stregua di ostacoli fissi continui le eventuali auto che occupano gli stalli ricavati al margine della carreggiata.

Le banchine sono disegnate per l'impiego da parte dei viaggiatori muniti di carrozzella e quindi dotate di rampe e di altezza tale da consentire l'imbarco sui tram a pianale ribassato; hanno balaustre di protezione sul lato strada e sono predisposte per l'installazione di pensiline e paline di fermata informatizzate per gli annunci ai passeggeri in attesa.

La pavimentazione della sede stradale resterà in tappetino d'asfalto, in modo da limitare al massimo i rumori da traffico e garantire una buona aderenza anche in caso di pioggia.

Per equilibrare al massimo i flussi transitabili per ciascun incrocio e per limitare i momenti di difficoltà tra l'attraversamento pedonale e l'arrivo del tram, deve essere riorganizzato il sistema di semaforizzazione. Allo scopo di garantire la priorità al trasporto pubblico rispetto alla circolazione ordinaria su gomma, è stato previsto l'utilizzo di sensori video costituiti da telecamere ad ottica fissa in grado di acquisire immagini in tempo reale, specializzate per il monitoraggio del traffico, con rilevamento del numero dei veicoli, delle velocità e delle code del traffico veicolare.

I dati così rilevati, sono trasmessi all'apparecchiatura di comando locale che provvede a coordinare il ciclo semaforico in funzione dei veicoli conteggiati. La rete di monitoraggio prevede, quindi, l'installazione di complessi semaforici negli incroci già presenti lungo Via Stadera e consente all'operatore addetto al controllo del traffico di trasmettere, dalla centrale di controllo al Comando dei VV.UU. precise ed immediate istruzioni circa l'eventuale deviazione del traffico in occasione di intasamenti causati da particolari condizioni di traffico o di incidenti.

E' ovvio che un sistema di tal genere avrà necessariamente bisogno di un periodo di pre-esercizio prima della sua messa a regime.

L'impianto di sostegno per la rete aerea, in analogia a quanto eseguito in Via Nuova Poggioreale, sarà costituito da pali di sostegno su cui saranno montate armature con

lampade a vapori di sodio a.p. 250W, in grado di garantire un buon livello del comfort ambientale. Al fine di omogeneizzare al massimo il livello di illuminamento stradale, si è previsto di posizionare i pali ogni 20 m. circa l'uno dall'altro, a circa 50 cm. dal bordo del marciapiede.

Il sostegno adottato sarà il palo da arredo tipo "Napoli", già utilizzato con successo e con il medesimo duplice scopo (di illuminare la strada e di sostenere la rete aerea del servizio di trasporto pubblico) in altre strade della città, di altezza totale pari a 9,50m fuori terra e spessore 7mm 8 il maggiore spessore deriva dalla necessità di sostenere la linea di contatto del sistema tranviario. Le nuove linee d'alimentazione avranno origine dalla cabina I.P. di Via S. Maria del Pianto inserita nella rete elettrica M.T. di Pubblica Illuminazione.

Ogni 200 m. circa, il palo stesso porterà anche il cavo di alimentazione della rete aerea dei tram.

Sono stati scelti apparecchi per arredo Urbano che si addicono alle architetture esistenti minimizzando l'impatto ambientale.

Per quanto riguarda l'attestamento tranviario lo spazio stradale disponibile non ha consentito di disegnare una racchetta d'inversione idonea anche per i mezzi monodirezionali.

Si è optato quindi per una comunicazione doppia che ben si inserisce in un sistema di viabilità ordinaria della strada. Infatti essa occupa una limitata porzione di strada al centro della carreggiata, ma consente ugualmente lo scavalco in linea di un treno da parte del successivo, o di disporre di un binario morto per il ricovero di un tram in avaria.

3. L'impianto tranviario

Per quanto riguarda le apparecchiature di alimentazione elettrica, nella elaborazione del progetto si è perseguito l'obiettivo di minimizzare l'impatto visivo dell'impiantistica necessaria.

Innanzitutto si è sfruttata l'esistente sottostazione elettrica Vasto, sita in via Rimini, per ubicare gli impianti aggiuntivi di controllo e protezione in BT necessari per la nuova tratta, eventuali cadute di tensione calcolate per l'occorrenza potranno essere soddisfatte con l'installazione di una ulteriore SSE mobile. Ciò comporta alcune modifiche impiantistiche sui collegamenti in SSE ed il sinottico di comando in locale, l'aggiunta di un interruttore extrarapido di Centro, l'implementazione del sistema di controllo in remoto.

Per quanto riguarda i sostegni della rete aerea, al fine di evitare un'inutile proliferazione di pali, si è predisposto l'impiego degli stessi pali anche per l'illuminazione pubblica.

Per la scelta del disegno del palo, si è adottata la soluzione già definita, d'intesa con il Comune di Napoli, per gli interventi di riqualificazione realizzati in p.zza Dante, P.zza Carità, p.zza Cavour ed in via Nuova Poggioreale. Tale scelta consente di dare anche continuità agli elementi di arredo lungo tutta la direttrice p.zza Nazionale – Stadera.

4. Impatto ambientale

Il progetto in esame riguarda, come detto, la realizzazione di circa 1,3 Km di sede riservata per tram ed linee di officina. Già in esercizio la linea tranviaria che collega P.zza Nazionale con Via Stadera attualmente sospesa per lavori di realizzazione della stazione metropolitana Poggioreale – Linea M1.

Il progetto, prevedendo l'ubicazione della sede tranviaria in posizione promiscua, considera comunque in modo sistematico sia gli aspetti della sicurezza veicolare connessa alle inevitabili interferenze degli automezzi pubblici con i veicoli privati, che i problemi connessi alla eventuale trasmissione di vibrazioni e rumori data la distanza dai fabbricati.

La collocazione dei binari, distanti dagli edifici laterali mediamente di circa 5,00 – 6,00 m, e la nuova tecnologia adoperata per la posa dei binari (armamento massimo poggiante su materassino di gomma), forniscono le necessarie garanzie sugli effetti di propagazione del rumore e delle vibrazioni.

Le valutazioni effettuate sulla circolazione veicolare in genere e gli aspetti negativi derivanti dalle intersezioni stradali hanno condotto, in fase di progettazione, a razionalizzare il numero delle intersezioni stesse e a regolarizzare i flussi veicolari con impianti semaforici a più fasi.

Il progetto prevede la realizzazione di nuove banchine di fermata nel rispetto della normativa sulle barriere architettoniche.

In tale contesto, va sottolineato che sulla tratta in progetto sarà messa in esercizio la flotta di tram SIRIO caratterizzati da pianale ribassato a quota 350 mm dal piano del ferro, pedana di imbarco per carrozzella e postazione per disabili all'interno della vettura.

La tipologia delle banchine, quindi, tenendo conto di tale innovazione tecnologica, prevede altezze pari a 200 mm con rampe laterali di accesso dalla quota strada con pendenze pari all'8%.

Per la linea aerea di alimentazione elettrica, le trasversali di sostegno saranno ancorate ai pali di pubblica illuminazione in modo da contenere al massimo il numero di pali previsti sui marciapiedi.

In prosieguo a ciascuna banchina di fermata sarà realizzata una aiuola di circa 2 x 40 m., che ospiterà essenze arboree di vario tipo, attualmente del tutto assenti in Via Nazionale delle Puglie.

Nel complesso il progetto, cogliendo appieno gli obiettivi prefissati, consente un intervento di riqualificazione stradale minimizzando i rischi di interferenza con altri veicoli ed i rischi derivanti dall'attuale ubicazione della sede tranviaria, riducendo, in tal modo, al minimo i pericoli per incidenti stradali, attualmente molto frequenti su quell'asse viario, proprio in corrispondenza delle intersezioni viabilistiche presenti.

L'intervento, in prosieguo a quanto già iniziato con la realizzazione della tratta Piazza Nazionale – Emiciclo – Stadera, segna un nuovo contributo alla ristrutturazione globale della rete tranviaria cittadina che, unitamente alla rete di trasporto pubblico su gomma, integrerà in maniera decisa le linee su ferro urbane ed extraurbane con una serie di interconnessioni di tipo intermodale.

I lavori di posizionamento del tram interesseranno essenzialmente uno strato superficiale della sede stradale di circa 80cm di spessore, per l'intera larghezza di Via Nazionale delle Puglie e saranno eseguiti per tratti, senza mai interrompere il traffico veicolare sull'intera strada.

Il materiale rimosso, costituendo rifiuto speciale, sarà avviato ad apposite cave autorizzate.

Il progetto esecutivo comprenderà, ovviamente, anche il "Progetto per la Sicurezza", così come prescritto dalle normative vigenti, nonché la nomina dei Coordinatori della Sicurezza in fase di Progettazione ed in fase di Esecuzione, oltre il regolamento di esercizio che dovrà essere sottoposto unitamente al progetto esecutivo al Ministero delle Infrastrutture e dei trasporti per il rilascio dell'opportuno NOT.

5. Dati impiantistici

Gli impianti che attengono alla tranvia sono stati progettati secondo gli standard adottati da ANM.

L'armamento tranviario è di tipo massivo, su soletta realizzata in più fasi con l'utilizzo di traversine in cls armato, ed isolamento con materassino in materiale ad alta capacità di smorzamento delle vibrazioni.

Le rotaie, da 60 kg/m, sono affiancate da appositi giunti in materiale fonoassorbente.

I dispositivi di incrocio e di deviazione sono conformi alle tecnologie più recenti, già adottate per le nuove realizzazioni.

Per quanto riguarda le alimentazioni:

La tensione d'esercizio è fissata a 600/750 V CC

La rete aerea impiega filo di contatto di sezione 120 mm², senza l'impiego di cavi di alimentazione aerea.

L'impianto è realizzato completamente in doppio isolamento.

La rete aerea è suddivisa in tratte sezionate, ciascuna facente capo ad un interruttore extrarapido posto in sottostazione preposto alla protezione del circuito da sovraccarico e corto circuito.

L'alimentazione in CC di ciascun tratto sezionato è assicurata da cavi interrati, positivi e negativi, di sezione 500 mm², collegati i primi al filo di contatto attraverso cassette aeree di manovra (anch'esse in doppio isolamento) installate su palo, ad altezza tale da garantirne l'inaccessibilità da parte dei passanti, i secondi direttamente alle rotaie.

Cavi soccorritori sotterranei procedono poi lungo tutta la tratta per risalire, ogni 250 – 300 m, in cassette di manovra sempre su palo, collegate alla rete aerea.

Per quanto riguarda le apparecchiature di conversione della corrente elettrica da MT CA in BT CC si utilizza l'esistente sottostazioni Vasto, con l'aggiunta di apparecchiature integrative sulla Bassa Tensione.

La sottostazione è comandata in remoto da posto centrale comune a tutte le sottostazioni dell'ANM.

6. Caratteristiche del veicolo e considerazioni sul parco

Il parco ANM ha in dotazione tram tipo Sirio forniti dall'A.T.I. AnsaldoBreda – Firema, aventi le seguenti caratteristiche:

- Pianale ribassato attrezzato per trasporto utente motoleso.
- Bidirezionale con doppia cabina di guida.
- Larghezza 2,30 m
- Lunghezza 20,5 m
- Posti a sedere 31
- Posti in piedi 124
- Carrelli n. 2 (uno portante ed uno motore) – rodiggio Bo2.
- Alimentazione da linea aerea ad una tensione nominale pari a 600/750 Vcc.
- N° 2 motori 106kW.
- Vel. Max 75 km/h
- Accelerazione max 1,0 m/sec²
- Frenatura max emergenza 2,2 m/sec²

Il parco tranviario dell'Azienda annovera 22 esemplari del tram Sirio sopra descritto, oltre a 20 vettori CT 139K – monocassa monodirezionali di lunghezza 12 m, di più antica data, per un totale di 42 veicoli.

Sulla tratta in progetto potranno essere utilizzati solo i tram di nuova fornitura, che, essendo bidirezionali, possono invertire la marcia su una semplice comunicazione, così come previsto in progetto all'attestamento in via Stadera.

7. Stima/Costo dell'intervento

La realizzazione dell'opera prevede un importo stimato di € 4.316.543,65 così come da quadro economico di seguito riportato:

| Stima/Costo dell'intervento | |
|--|-----------------------|
| Realizzazione Armamento | 2.054.562,43 € |
| Realizzazione Infrastruttura R.A.E. | 1.906.645,00 € |
| Totale Parziale | 3.961.207,43 € |
| Oneri di Smaltimento | 100.000,00 € |
| Oneri per la Sicurezza | 105.336,22 € |
| Totale Oneri | 205.336,22 € |
| Totale Progettazione Definitiva | 150.000,00 € |
| Totale appalto | 4.316.543,65 € |