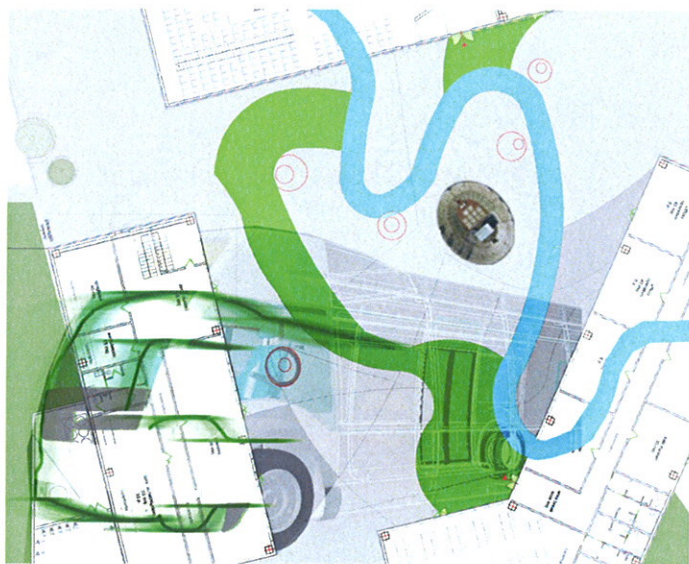


SISTEMA DI TRASPORTO PUBBLICO DI TIPO FILOVIARIO

GARA D'APPALTO PER LA PROGETTAZIONE ESECUTIVA, L'ESECUZIONE DEI LAVORI E LA FORNITURA DEI VEICOLI

OFFERTA TECNICA
B2 - PROGETTO DEFINITIVO



PROGETTO :

IMPIANTI LINEA DI CONTATTO

RELAZIONE TECNICA PROGETTO DI ELETTRIFICAZIONE

CONCORRENTE
ATI:

SOVECO
COSTRUZIONI SPA

**CONSORZIO COOPERATIVE COSTRUZIONI
CCC**

Società cooperativa
(MANDATARIA/CAPOGRUPPO)

ALPIQ
Alpiq InTec Verona S.p.A.

MAZZI
Impresa Generale Costruzioni
S.p.A.

**Balfour Beatty
Rail**

APTS
Advanced Public
Transport Systems bv

SCALA	-
RIF. N°	PDG0100RT02A.doc
ALLEGATO N°	PD G0100 RT02A

PROGETTAZIONE
COSTITUENDO R.T.P.:



(MANDATARIA/CAPOGRUPPO)

DIRETTORE TECNICO

Dott. Ing. Massimo Raccosta



DIRETTORE TECNICO

Dott. Arch. Valentina Butterini

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORAZIONE	REDATTO	VISTO	APPROVATO
A	Dic. 2010	Emissione	Technital	Follesa	Tittarelli	Renso

Il presente documento non potrà essere copiato, riprodotto o altrimenti pubblicato, in tutto o in parte, senza il consenso scritto. Ogni utilizzo non autorizzato sarà perseguito a norma di legge.
This document may not be copied, reproduced or published, either in part or entirely, without the written permission. Unauthorized use will be prosecuted by law.

1.	RELAZIONE TECNICA PROGETTO DI ELETTRIFICAZIONE	2
1.1.	GENERALITA'	2
1.2.	PIANO DI ELETTRIFICAZIONE	2
1.2.1.	TRATTO CA' DI COZZI – P.LE STEFANI (tav. n.1 e 2)	2
1.2.2.	TRATTO VIA D'AREZZO – VIA DEL CAPITEL (tav. n.3)	4
1.2.3.	TRATTO VIA ZEVIANI – VIA DOLOMITI (tav. n.4, 5, 6)	4
1.2.4.	TRATTO VIA FRA' GIOCONDO – VIALE CARDINALE (tav. n.7, 8)	5
1.2.5.	TRATTO VIA CITTA' DI NIMES – P.LE XXV APRILE (tav. n.9)	6
1.2.6.	TRATTO P.LE PORTA NUOVA – V.LE DEL LAVORO (tav. n.10,11)	8
1.2.7.	TRATTO V.LE DEL LAVORO – DEPOSITO (tav. n.12,13)	10
1.2.8.	TRATTO V.LE DELL'AGRICOLTURA – P.LE SCURO (tav. n.14,15)	12
2.	ESTENSIONE DELL'ALIMENTAZIONE ELETTRICA ALLE TRATTE CENTRALI.....	13
2.1.	GENERALITA'	13
2.2.	PIANO DI ELETTRIFICAZIONE	13
2.2.1.	TRATTO P.LE STEFANI – P.LE CADORNA (tav. n.16 e 17)	13
2.2.2.	TRATTO LARGO CHIOT – VIA CITTA' DI NIMES (tav. n.18)	14
2.2.3.	TRATTO VIA GIBERTI – VIA VALVERDE (tav. n.19)	15
2.2.4.	TRATTO P.ZA PRADAVAL – LARGO PASUBIO (tav. n.20)	16
2.2.5.	TRATTO VIA MAFFEI – PONTE NAVI (tav. n.21)	16
2.2.6.	TRATTO VIA SAN PAOLO – PORTA VESCOVO (tav. n.22)	17
2.2.7.	TRATTO VIA MORANDO – VIA PISANO (tav. n.23)	18

1. RELAZIONE TECNICA PROGETTO DI ELETTRIFICAZIONE

1.1. GENERALITA'

Sulla base del sistema tipologico di sospensione della linea aerea, dettagliatamente descritto nella "relazione tecnica linea di contatto ", è stato elaborato il piano di elettrificazione di tutto il tracciato filoviario. Gli elaborati grafici sono stati suddivisi in due macrogruppi, quelli relativi al Progetto Definitivo a base di gara, dove vengono elettrificate le sedi stradali indicate nel bando (dalla tav. n.1 alla tav. n.15), e quelli relativi al progetto di estensione del tratto elettrificato alle zone centrali del centro storico (dalla tav. n.16 alla tav. n.23).

Il presente documento ha lo scopo di descrivere le scelte progettuali che hanno portato alla redazione del piano di elettrificazione, andando ad analizzare per ciascun tratto le caratteristiche territoriali , la nuova configurazione del canale stradale e quindi la tipologia di sistema di sospensione adottata, mettendo in evidenza eventuali punti singolari e significativi.

Per quanto riguarda invece il sistema elettrico di trazione (schema elettrico e studio del sistema di alimentazione) si rimanda ai documenti tecnici dedicati.

1.2. PIANO DI ELETTRIFICAZIONE

1.2.1. TRATTO CA' DI COZZI – P.LE STEFANI (tav. n.1 e 2)

Questo canale stradale rappresenta una delle arterie principali di ingresso da nord ovest verso il centro città. La proposta progettuale prevede la realizzazione di 4 corsie, due per senso di marcia, con le due corsie centrali riservate ai mezzi pubblici così da migliorare il servizio di trasporto pubblico attuale e garantire un efficace collegamento tra il futuro parcheggio scambiatore che verrà realizzato in adiacenza allo svincolo stradale in progetto (non oggetto del presente appalto) e il centro città.

La realizzazione delle 4 corsie comporta una totale ridefinizione del canale stradale con interventi localizzati di riprofilatura dei marciapiedi e conseguenti interventi sull'impianto di illuminazione pubblica, il cui stato di fatto presenta situazioni disomogenee, sia in termini di tipologia di pali e corpi illuminanti che in termini di disposizione planimetrica dei pali.

La proposta progettuale prevede l'intero rifacimento dell'impianto di illuminazione del canale stradale e l'integrazione di questo sui pali di sospensione della linea aerea così da ridurre al minimo il numero di pali presenti lungo i marciapiedi favorendo e migliorando la circolazione dei pedoni oltre che minimizzare l'impatto visivo dei due impianti.

La linearità e regolarità del canale stradale favorisce l'integrazione dei due impianti e da una indagine puntuale sul territorio è stato individuato il marciapiede lato sud quale quello più idoneo ad accogliere la palificata con l'illuminazione integrata (sulle planimetrie il palo con illuminazione viene indicato con una

corona circolare di colore arancio). Solo in corrispondenza degli incroci vengono previsti pali con illuminazione anche lato nord per migliorare l'uniformità di illuminamento che dovrà essere comunque verificata in sede di progetto esecutivo con calcoli illuminotecnici specifici.

La localizzazione delle due corsie riservate per il filobus al centro del canale stradale impone la scelta di un sistema di sospensione con trasversali e pali laterali.

Per quanto riguarda la lunghezza di campata, sebbene il sistema auto compensato consenta di raggiungere campate di 35 m, considerando la necessità di avere un cadenzamento dei pali compatibile anche con l'illuminazione pubblica e analizzati tutti i vincoli presenti lungo il canale stradale in termini di ingressi carrai, incroci stradali ecc., si è stabilita una campata compresa tra i 29 e i 31 m.

Al capolinea di Cà di Cozzi, fermata 2B-21, il veicolo realizza l'inversione di marcia percorrendo la rotatoria (di futura realizzazione) lungo il lato interno. In questo tratto il bifilare viene sostenuto da una serie di pali con mensola, pali che potranno eventualmente integrare anch'essi l'illuminazione della rotatoria.

All'altezza di largo Cà di Cozzi e nel tratto successivo fino a via Zenatello si è optato per una soluzione con ganci a muro sul lato nord della strada; soluzione dettata dalla impossibilità di inserimento del palo causa le ridotte dimensioni del marciapiede e i numerosi ingressi pedonali e carrai in corrispondenza dell'edificio ad angolo con via Quinzano e gli ampi spazi a parcheggio di fronte agli edifici successivi. Per questi ultimi in sede di progetto esecutivo si potrà adottare una nuova configurazione geometrica ricavando uno spartitraffico per l'inserimento del palo di sospensione così da creare la stessa configurazione dei tratti successivi.

All'altezza dell'incrocio con via Ortigara il canale stradale mantiene la configurazione a 4 corsie ma quelle riservate ai mezzi pubblici passano da centrali a laterali. In questo tratto si potrebbe anche ipotizzare una soluzione con palo laterale e mensola di sospensione ma per mantenere una uniformità viene mantenuto l'utilizzo di trasversali.

Il tratto elettrificato termina in p.za Stefani con l'ormeggio dei due bifilari sui due lati opposti della piazza, in prossimità delle banchine di fermata. In corrispondenza della banchina 2B-17 direzione Cà di Cozzi viene posizionato il tegolo per l'ausilio al sollevamento delle aste di captazione di corrente; il veicolo della linea 2B che arriva dal centro durante le operazioni di fermata alza le aste e prosegue la sua corsa in marcia elettrica, al ritorno abbassa le aste sulla banchina opposta direzione centro e prosegue in marcia autonoma. Il veicolo della linea 2A invece arriva al capolinea in banchina 2A-C17 in marcia autonoma.

Si rimanda al paragrafo specifico per quanto concerne il completamento dell'elettrificazione della piazza legato all'estensione del tratto elettrificato.

Per quanto concerne il sistema di alimentazione, in questo tratto sono previste due SSE entrambe fuori terra, la n. 5 ubicata in una area pubblica prospiciente l'ospedale Villa Monga e la n. 4 ubicata nei giardini pubblici di via Passo Buole.

Il sistema di alimentazione non prevede l'utilizzo di feeder di rinforzo, verrà quindi realizzato lungo linea solamente il cavidotto per la posa della fibra ottica dedicata al sistema di rilevazione della rottura del filo di contatto, sistema che viene dettagliatamente descritto nella relazione tecnica specifica.

1.2.2. TRATTO VIA D'AREZZO – VIA DEL CAPITEL (tav. n.3)

La soluzione adottata per la linea aerea in questo tratto prevede l'utilizzo di trasversali. Per evitare interferenze con i filari di alberi presenti su entrambi i lati del canale stradale, dove possibile, i trasversali vengono fissati agli edifici attraverso ganci fissati alle murature.

Al capolinea, per l'inversione del mezzo viene elettrificata la rotatoria esistente realizzando una maglia aerea sostenuta da una serie di pali posti all'esterno nelle varie aiuole di separazione dei canali stradali e da un palo posto al centro della rotatoria che fungerà anche da sostegno per i corpi illuminanti, andando a sostituire la torre faro attualmente presente.

Il tratto viene alimentato dalla SSE n.3 ubicata nell'area di parcheggio di via Mefistofele e il collegamento al bifilare viene realizzato subito dopo la rotatoria.

Al termine del tratto, in prossimità dell'incrocio con via Zeviani viene realizzato un posto di sezionamento della linea (QSEZ 2), con l'inserimento di isolatori di sezione e il posizionamento lungo il marciapiede di un armadio sezionatori. L'armadio viene comandato dalla SSE n.2 localizzata in via Confortini. Per i dettagli elettrici si rimanda ai documenti specifici.

1.2.3. TRATTO VIA ZEVIANI – VIA DOLOMITI (tav. n.4, 5, 6)

Il tratto elettrificato inizia in corrispondenza della fermata 1A-13 / 1B-16 dove in banchina direzione est viene posizionato il tegolo di ausilio al collegamento delle aste di captazione al bifilare.

Il canale stradale fino all'incrocio con via Belluzzo presenta tre carreggiate di cui una sempre riservata ai mezzi pubblici in uscita dalla città (posizionata sempre in centro ad eccezione del tratto di via Zeviani dove è laterale) ed una promiscua in senso opposto (posizionata sempre lateralmente).

Per la sospensione del bifilare vengono utilizzate a seconda delle situazioni sia i trasversali che le mensole. Laddove le corsie del mezzo pubblico sono affiancate e tra la carreggiata e il marciapiede non vi sono stalli di sosta viene utilizzata la mensola, negli altri casi il trasversale che, dove è possibile viene sostenuto con ganci a muro.

All'incrocio con via del Capitel la rete aerea sostiene gli scambi e incroci per la diramazione della linea 1B.

Subito dopo la fermata 1A-14 è previsto un sezionamento della linea (QSEZ 1) con l'inserimento di isolatori di sezione e il posizionamento lungo il marciapiede di un armadio sezionatori. L'armadio viene comandato dalla SSE n.2 localizzata in via Confortini.

Il sistema di alimentazione prevede in questo tratto un feeder di rinforzo in parallelo al bifilare che, partendo dalla SSE n. 2, lungo un cavidotto dedicato, si collega alla estremità della linea a ovest in via

Zeviani e si estende a est fino in via Fedeli, in prossimità della fermata 1A-18 . lungo il tratto , ogni 750 m circa sono previste delle risalite di collegamento del feeder al bifilare ed i relativi collegamenti equipotenziali come meglio dettagliato il planimetria. Per i dettagli elettrici si rimanda ai documenti specifici.

Il tratto di via Marmolada e quello di via Dolomiti fino all'altezza di via Monterosa viene realizzato esclusivamente con trasversali fissati agli edifici.

In via Paganella è stata collocata la seconda sottostazione che alimenta questo tratto di linea (SSE n.1) ed il collegamento al bifilare è realizzato proprio in corrispondenza dell'incrocio con via Dolomiti.

Subito dopo il capolinea è prevista una rotatoria per l'inversione di marcia . La fermata di capolinea 1A-C22 viene realizzata con banchina di lunghezza tale da consentire l'accosto contemporaneo di due veicoli, per questo si prevede lo sdoppiamento del bifilare con l'inserimento di due scambi così da permettere al filobus in arrivo il sorpasso di un eventuale altro filobus fermo in banchina senza la necessità di staccare le aste dal bifilare.

1.2.4. TRATTO VIA FRA' GIOCONDO – VIALE CARDINALE (tav. n.7, 8)

Il canale stradale è stato completamente rivisto con la realizzazione di due corsie centrali riservate al filobus da p.za XXV Aprile lungo viale Palladio fino all'altezza di via Albere, mentre il tratto successivo rimane a due corsie promiscue.

Nel tratto di via Palladio a 4 corsie, l'assenza di edifici a ridosso del canale stradale impone l'utilizzo di una palificata su entrambi i marciapiedi per il sostegno dei trasversali di sospensione della linea aerea.

La disposizione dei pali sul marciapiede lato nord è pensata in modo da evitare il filare di pini marittimi presenti in un tratto di strada e i pali di illuminazione . il progetto definitivo proposto non prevede l'integrazione della pubblica illuminazione sui pali della trazione elettrica ma, in sede di progetto esecutivo si potrà comunque valutare tale possibilità e, considerando che la campata media è di circa 25 m , sfruttare anche la palificata lato sud realizzando un impianto di illuminazione a quinconce, sicuramente più funzionale di quello attuale.

Nel tratto finale di via Palladio, dove possibile, i trasversali vengono sostenuti con ganci a muro, così da limitare il numero di pali presenti lungo i marciapiedi.

All'incrocio con via Frà Giocondo, nel tratto di fianco allo stadio viene realizzato il capolinea e l'anello elettrificato di ritorno sostenuto da una serie di pali con mensola posizionati da una parte nell'aiuola spartitraffico (intercalati nel filare di pini marittimi) e lungo il marciapiede dall'altra.

Nel punto di inversione il bifilare viene sostenuto da una maglia aerea di tipo radiale sostenuta da 5 pali laterali ed 1 palo centrale; in questo caso è stata scelta la soluzione più razionale e leggera possibile a scapito però di uno degli alberi di alto fusto presenti che, interferendo con il palo centrale, dovrà necessariamente essere spostato.

Nell'area di parcheggio adiacente viene collocata la SSE n.6 che alimenta questo tratto di linea.

Dalla parte opposta, all'incrocio tra via Palladio e viale Cardinale la rete aerea di sospensione prevede sul lato interno l'utilizzo di una serie di ganci fissati lungo il perimetro del corpo di fabbrica basso del complesso religioso evitando così interferenze con il filare di alberi presenti lungo il marciapiede.

1.2.5. TRATTO VIA CITTÀ DI NIMES – P.LE XXV APRILE (tav. n.9)

Il tratto in esame è sicuramente quello più critico in quanto è interessato dal transito di tutte e 4 le linee filoviarie.

In viale Città di Nimes il canale stradale prevede due corsie preferenziali centrali così da favorire la circolazione dei mezzi pubblici che transitano in questo tratto con un cadenzamento estremamente elevato. Il tratto elettrificato inizia subito dopo l'incrocio con via Orian anche se, per qualche decina di metri il veicolo non utilizza il bifilare in quanto i veicoli che arrivano dal centro iniziano la marcia elettrica in corrispondenza della fermata in prossimità dell'incrocio con viale da Cero, mentre quelli diretti verso il centro abbandonano la linea aerea in corrispondenza della fermata sul lato opposto della strada. La scelta di elettrificare fino all'incrocio con via Orian oltre che uniformare l'aspetto estetico della via (in caso contrario si sarebbero dovuti realizzare ormezzi disallineati) è funzionale al progetto di estensione del tratto elettrificato, descritto al capitolo 2.

La linea aerea, in corrispondenza dell'incrocio con viale da Cero viene sorretta da una doppia losanga sostenuta da 4 pali di ormeggio così da scavalcare l'intero incrocio ed evitare interferenze con la circolazione veicolare.

Il canale stradale per il transito dei filobus all'interno di p.za XXV Aprile è stato ridisegnato utilizzando come base il progetto di sistemazione dell'intera piazza " progetto Grandi Stazioni " allegato al bando di gara.

Tale progetto, di fatto superato in quanto sviluppato per l'integrazione di un sistema tramviario, è stato rimodellato adeguando le ridotte dimensioni del canale tramviario alle maggiori esigenze di quello filoviario mantenendo inalterata la funzionalità del progetto base. La riprogettazione ha permesso anche un ampliamento dell'area confinata all'interno del canale filoviario, destinata a "stazione delle autolinee" ed esclusa da questo appalto.

Per meglio distribuire all'interno della piazza il flusso dei passeggeri fruitori delle 4 linee filoviarie e razionalizzare i percorsi dei filobus vengono realizzate tre banchine di fermata distinte, una per ogni lato della piazza :

- Fermata 1A-C1 / 1B-4

La banchina è dimensionata per accogliere contemporaneamente 3 veicoli filoviari ed è destinata a capolinea della linea 1A e fermata della linea 1B, sia per la direzione Stadio che per la direzione centro città.

- Fermata 2A-09 / 2B-09 (lato sud)

La banchina, localizzata a sud, di fronte all'ingresso principale della stazione ferroviaria, è dimensionata per accogliere contemporaneamente 2 veicoli filoviari ed è destinata a fermata della linea 2A e 2B direzione Borgo Roma e Verona sud.

- Fermata 2A-09 / 2B-09 (lato nord)

La banchina, localizzata a nord su via Cardinale, è dimensionata per accogliere contemporaneamente 2 veicoli filoviari ed è destinata a fermata della linea 2A e 2B direzione centro città.

Il canale filoviario sui tre lati della piazza è dimensionato su due carreggiate in modo da consentire sempre, in corrispondenza di ogni fermata, la sosta dei veicoli e il contemporaneo transito degli altri in modo da evitare perdite di tempo.

Per garantire le funzionalità sopra descritte la linea aerea è costituita da un doppio bifilare che percorre tutta la piazza con, intercalati in posizioni opportune, una serie di scambi divergenti e convergenti che consentono ai veicoli il passaggio da un bifilare all'altro senza mai perdere il contatto con la linea aerea.

La linea aerea viene sorretta da mensole con pali posizionati sempre all'interno del canale filoviario, nell'aiuola di separazione (che immaginiamo verrà realizzata in analogia a quanto previsto in precedenza nel progetto di "Grandi Stazioni") con l'area di stazionamento delle autolinee, così da lasciare completamente libero lo spazio esterno in corrispondenza delle tre aree di banchina.

In corrispondenza dell'area di uscita delle autolinee il doppio bifilare in curva viene sostenuto da una maglia aerea radiale con trasversali collegati a pali di ormeggio. Tale maglia converge su un unico palo di ormeggio previsto all'interno dell'area di stazionamento che dovrebbe però essere facilmente integrato nell'area a verde già prevista nel progetto di Grandi Stazioni.

In prossimità dell'area di sottostazione, prima dell'incrocio aereo tra il bifilare che arriva dal centro città e quello in direzione stadio, viene inserita una bretella di collegamento tra i due bifilari . Tale bretella non è di fatto necessaria alla funzionalità dell'impianto per le 4 linee filoviarie previste, ma si è ritenuto opportuno comunque inserirla in modo da garantire la richiusura del bifilare aereo in questo punto del tracciato e permettere quindi, in caso di necessità, ai veicoli provenienti da sud, di ritornare indietro senza dover scollegare le aste di captazione dal bifilare.

Analogamente, come descritto nel paragrafo successivo, è stata inserita una bretella dopo la fermata in piazzale della Fiera creando di fatto un anello elettrificato che potrà ad esempio essere sfruttato in concomitanza di manifestazioni fieristiche per garantire un collegamento diretto tra la Stazione Ferroviaria e la Fiera, utilizzando linee filoviarie " navetta " aggiuntive alle linee previste dal bando di gara.

La linea aerea del tratto in esame viene alimentata dalla SSE interrata n. 7 localizzata all'interno di un'area a verde in prossimità della chiesa. Dalla sottostazione parte anche il cavidotto del feeder di rinforzo che, percorrendo il canale filoviario lungo via Cardinale, prosegue poi lungo viale Piave per l'alimentazione del tratto successivo.

1.2.6. TRATTO P.LE PORTA NUOVA – V.LE DEL LAVORO (tav. n.10,11)

All'uscita da piazza XXV Aprile il canale filoviario si biforca con la carreggiata direzione sud che, costeggiando il canale, si immette su viale Piave passando sotto la prima campata di destra del ponte ferroviario mentre la carreggiata in arrivo da sud percorre viale Piave al centro della strada e, attraversando piazzale Porta Nuova, si immette in piazza XXV Aprile. I pali con mensole vengono posizionati, dopo il ponte, sulla carreggiata in arrivo da sud lungo lo spartitraffico esistente e, dopo la curva, nello spartitraffico di nuova realizzazione.

Il bifilare in curva viene invece sostenuto con una maglia aerea radiale sostenuta da 4 pali di ormeggio posizionati sui marciapiedi e nelle aiuole spartitraffico esistenti.

Sotto il ponte ferroviario sono previste due sospensioni aggrappate alla volta del tunnel o alle pareti laterali.

Il tratto di viale Piave dal ponte ferroviario all'inizio del viadotto vede le due carreggiate del filobus distanti tra loro, quella in direzione sud in corsia promiscua sul lato destro del canale stradale e quella in direzione nord in corsia preferenziale al centro della carreggiata.

Il bifilare viene sostenuto da pali con mensole posizionate rispettivamente sul marciapiede, con mensole lunghe a scavalcare gli stalli di sosta e, per la carreggiata centrale nello spartitraffico esistente. Lungo il marciapiede le campate risultano disomogenee a causa della presenza di un folto filare di pini marittimi che si è cercato di salvaguardare il più possibile.

Lungo questo tratto di linea è previsto il feeder di rinforzo; il cavidotto dedicato viene realizzato lungo la carreggiata lato marciapiede con una diramazione per le calate al bifilare al centro del canale stradale in corrispondenza all'ultimo palo utile prima dell'inizio del viadotto.

Lungo tutto il viadotto di via Nazionale del Lavoro i pali vengono staffati all'opera d'arte come indicato nei disegni tipologici allegati al progetto definitivo: lungo i tratti di estremità, in corrispondenza della muratura continua in c.a. i pali sono staffati alla muratura mentre nel tratto centrale vengono posizionati in corrispondenza delle pile del viadotto e fissati con apposite strutture metalliche alle travi di sostegno dell'impalcato stradale.

Lungo il viadotto così come nel tratto successivo fino all'incrocio con via Scopoli, il veicolo utilizza la carreggiata centrale per cui vengono previste le mensole lunghe (normalmente utilizzate per il doppio bifilare) con sospensione di un unico bifilare in punta alla mensola.

Lungo il viadotto il feeder viene interrotto prevedendo per l'alimentazione di rinforzo al bifilare due collegamenti a monte e a valle del viadotto stesso, alimentati rispettivamente dalla SSE n. 7 e dalla SSE n. 8. Si rende però necessario il mantenimento della continuità della fibra ottica dedicata al sistema di rilevazione rottura del bifilare per cui a tale scopo viene prevista la posa di un conduit metallico opportunamente staffato all'impalcato del viadotto .

Nella carreggiata in direzione sud, prima della svolta a destra in via Santa Lucia, per un tratto di circa 200 metri, i pali sono previsti staffati sulla muratura di sostegno del sottopasso esistente, lasciando così libero il marciapiede laterale ed evitando possibili interferenze con i pali esistenti della pubblica illuminazione.

In viale della Fiera il veicolo percorre l'attuale corsia preferenziale dedicata ai bus. Il marciapiede a lato della carreggiata, di ridotte dimensioni ed interrotto da molti ingressi pedonali e carrai, non agevola l'inserimento di una palificata; sul lato opposto invece, dove è possibile prevedere una palificata continua e modulare, la presenza della corsia dedicata agli stalli di sosta non consente l'utilizzo della mensola in quanto la sua lunghezza risulterebbe troppo elevata essendo il bifilare molto distante dal marciapiede.

La soluzione proposta prevede quindi l'utilizzo di trasversali di sospensione fissati, dove possibile, agli edifici con ganci a muro.

La palificata continua e modulare prevista a lato degli stalli di parcheggio potrà eventualmente essere utilizzata per l'integrazione dell'illuminazione pubblica, attualmente realizzata con lampade sospese su trasversali, così da ottimizzare ed integrare gli impianti e limitare l'impatto visivo complessivo dei due sistemi.

In via Scopoli viene posizionata la SSE n. 8 che alimenta questo tratto di linea in due punti: subito dopo la fermata 2A/2B-6 sul bifilare in direzione sud e oltre l'incrocio con viale del Lavoro sul bifilare direzione nord.

All'incrocio tra via Scopoli e viale del Lavoro la linea aerea è molto articolata e viene sostenuta da una serie di trasversali che sospendono tra l'altro un doppio scambio divergente, il primo necessario alla separazione dei due bifilari delle linee 2A e 2B, il secondo per realizzare una bretella di collegamento con il bifilare in arrivo da sud su viale del Lavoro. Tale bretella non è di fatto necessaria alla funzionalità dell'impianto per le 4 linee filoviarie previste, ma si è ritenuto opportuno comunque inserirla in modo da garantire la richiusura del bifilare aereo in questo punto del tracciato e permettere quindi, in caso di necessità, ai veicoli provenienti da via Scopoli, dopo la fermata in corrispondenza del piazzale della fiera, di ritornare verso il centro città lungo viale del Lavoro senza dover scollegare le aste di captazione dal bifilare.

In questo modo è ad esempio possibile prevedere (in concomitanza di manifestazioni fieristiche) delle linee filoviarie "navetta" aggiuntive che collegano direttamente la stazione ferroviaria alla fiera.

Di fronte al piazzale della fiera, nel tratto tra via Scopoli e viale dell'Agricoltura, il canale stradale prevede la creazione di una aiuola di separazione (a centro strada) tra le due direttrici di marcia. In tale aiuola è previsto l'inserimento dei pali di sospensione dei tre bifilari presenti, due in direzione sud e uno in direzione nord. Tali pali, così come quelli di ormeggio dei trasversali della rete aerea posizionati sui lati dell'incrocio con viale dell'Agricoltura, prevedono l'integrazione dell'illuminazione pubblica che, da questo punto in avanti, per tutto il canale di viale del Lavoro, verrà completamente rifatta ed integrata con i pali della trazione elettrica.

1.2.7. TRATTO V.LE DEL LAVORO – DEPOSITO (tav. n.12,13)

Il canale stradale proposto nel progetto definitivo prevede tratti a 4 e 6 corsie con due corsie preferenziali per i mezzi pubblici sempre localizzate al centro. Tale soluzione ha comportato una sostanziale modifica dello stato di fatto della strada con la rettifica di alcuni marciapiedi e l'eliminazione dello spartitraffico centrale presente in alcuni tratti del tracciato, spartitraffico nel quale attualmente sono inseriti i pali per l'illuminazione.

Per questo motivo, considerata anche l'importanza di questa arteria stradale di collegamento tra l'autostrada A4 e la zona Fiera ed il centro città, il progetto proposto prevede il completo rifacimento dell'impianto di illuminazione pubblica che viene integrato nei pali di sospensione della linea aerea.

Il sistema di sospensione prevede l'utilizzo quasi esclusivo di lunghi trasversali sostenuti da pali posizionati lungo i marciapiedi laterali del canale stradale. I pali sul lato est saranno tutti di altezza maggiorata e muniti di braccio di sospensione della lampada di illuminazione, a questi si aggiungono alcuni pali sul lato opposto all'incrocio con via Francia così da garantire una corretta uniformità del sistema di illuminazione che sarà comunque verificato attraverso appositi calcoli illuminotecnici in fase di progetto esecutivo.

I pali della linea aerea che integrano l'illuminazione pubblica vengono indicati sul piano di elettrificazione con un settore circolare di colore arancio attorno al palo di colore blu.

In corrispondenza della biforcazione delle linee all'incrocio con viale dell'Agricoltura è previsto un armadio di sezionamento della linea aerea (QSEZ 6) comandato dalla SSE n. 8 così da permettere in caso di necessità il sezionamento del tratto in direzione sud mantenendo alimentato il tratto in direzione Borgo Roma.

In largo Perlar, all'interno di un'area a verde pubblico, è stata collocata la SSE n.9 che alimenta in modo bidirezionale i due tratti di linea . Alla SSE è anche collegato il feeder di rinforzo necessario per un corretto funzionamento del sistema che, attraverso il cavidotto realizzato su entrambe le direttrici, si estende a nord lungo viale del Lavoro, fino al collegamento al bifilare in prossimità della fermata 2B-5 e a sud lungo viale delle Nazioni, proseguendo nel sottopasso, fino all'altezza di via Fermi.

All'altezza della fermata 2B-3 si interrompe l'integrazione della illuminazione pubblica sui pali della linea aerea in quanto il canale stradale del filobus si infila nel sottopasso ed il bifilare viene nel primo tratto sostenuto da pali staffati ai muri della trincea e successivamente, quando l'altezza lo consente, viene sostenuto con trasversali fissati lateralmente con ganci a muro.

Come meglio dettagliato nei documenti di progetto del canale stradale, la canna a doppia corsia direzione sud che attualmente sottopassa l'uscita del casello di Verona Sud della A4 viene modificata realizzando un doppio senso di marcia per i veicoli così da permettere ai filobus in uscita dal deposito e diretti a nord di oltrepassare l'area del casello autostradale in sotterraneo evitando così l'interferenza con la circolazione veicolare in uscita dal casello che si sarebbe inevitabilmente determinata qualora si fosse mantenuta come carreggiata direzione nord quella attualmente prevista.

Tale soluzione, che potrà ritenersi definitiva anche a seguito del futuro ribaltamento del casello, permette di risolvere in modo efficace anche il problema della elettrificazione che, nel caso fosse stato necessario attraversare l'area di uscita del casello, sarebbe risultato sicuramente complicato sia in termini di posizionamento dei pali che in termini di posa del bifilare. (La linea aerea dovrebbe essere alzata per poter consentire il transito anche ad eventuali carichi eccezionali, abbastanza frequenti considerata la vicinanza con i padiglioni fieristici; per contro vi sarebbe invece la necessità di abbassare l'altezza della linea per poter agevolmente permettere al bifilare di infilarsi nel sottopasso collocato subito dopo l'attraversamento).

All'uscita dal sottopasso viene ripresa l'integrazione dell'illuminazione pubblica sui pali della TE.

Il progetto prevede l'utilizzo di una palificata centrale con mensole a sbalzo per il sostegno dei due bifilari. In corrispondenza del cavalcavia dell'autostrada i pali vengono fissati attraverso speciali staffature alle pile del viadotto così come indicato nei disegni tipologici del progetto definitivo.

All'incrocio con la strada della Genovesa il progetto prevede la realizzazione di un nuovo tratto di strada a due corsie che termina alla banchina di fermata del capolinea 2B-C1, banchina predisposta per accogliere contemporaneamente 2 veicoli e posizionata in corrispondenza del futuro parcheggio scambiatore.

Il bifilare viene sostenuto in questo tratto di strada da mensole con palo laterale ed una maglia radiale sostiene il bifilare in corrispondenza della rotatoria di ritorno. Di fronte alla banchina di fermata sono previsti due bifilari indipendenti collegati a monte e a valle con scambi così da garantire la sosta del mezzo ed il contemporaneo affiancamento / superamento di altri filobus senza dover sganciare le aste dal bifilare. Dalla rotatoria si dirama il bifilare che permette ai filobus di raggiungere in marcia elettrica la zona di parcheggio all'interno del deposito.

La SSE n. 10 prevista all'interno dell'area di deposito, oltre ad alimentare la tratta descritta in questo paragrafo, attraverso l'armadio di sezionamento QSEZ 8 alimenta l'anello di prova veicoli che circonda l'area coperta di parcheggio dei filobus. In questo modo è possibile disalimentare l'anello prova lasciando invece alimentata la tratta.

I filobus in uscita dal Deposito potranno collegarsi al bifilare direttamente dall'anello prova, in corrispondenza del tegolo di ausilio al sollevamento aste o in qualsiasi altro punto dell'anello , oppure in corrispondenza della fermata di capolinea dove è prevista l'installazione di un altro tegolo per sollevamento aste.

All'interno dell'Officina di riparazione sono previste due postazioni di lavoro dotate di un tratto di bifilare così da poter collegare le aste alla alimentazione a 750 V e simulare le condizioni di marcia elettrica del mezzo, condizione necessaria per una serie di test e collaudi . l'alimentazione a questi due tratti di bifilare viene fornita direttamente dall'anello prova posto all'esterno dell'edificio, attraverso un posto di sezionamento QSEZ 7 dettagliatamente descritto nel documento specifico.

1.2.8. TRATTO V.LE DELL'AGRICOLTURA – P.LE SCURO (tav. n.14,15)

All'inizio del tratto, subito dopo la fermata 2A-6 viene posizionato il sezionamento QSEZ. 5 (comandato dalla SSE n. 8 di via Scopoli) che, in caso di guasto, viene aperto così da isolare elettricamente la tratta lasciando in servizio la linea verso il Deposito.

Il tratto in esame presenta un canale stradale molto articolato, con tratti a quattro corsie, tre e due corsie con carreggiate riservate al filobus su buona parte del tracciato, prediligendo la direzione sud – nord.

Anche il sistema di sospensione del bifilare è estremamente articolato. Su viale dell'agricoltura le corsie del filobus posizionate al centro impongono l'utilizzo di trasversali con palificata da entrambi i lati della strada in quanto le aree adiacenti non sono urbanizzate (aree industriali in fase di demolizione e ricostruzione).

Stessa cosa nel tratto iniziale di via Scuderlando mentre nella seconda parte della via è possibile sfruttare gli edifici e fissare i trasversali con ganci a muro, soluzione che permette anche di lasciare liberi i marciapiedi già dimensionalmente molto sacrificati.

Una maglia radiale sostenuta da ganci a muro sorregge l'ingresso in via Fiume dove è possibile utilizzare sistematicamente questo tipo di soluzione.

In questo tratto di linea è prevista la posa in cavidotto di un feeder di rinforzo alla linea aerea per circa il 50 % del tracciato, con un collegamento al bifilare previsto in via S. Giacomo, prima della svolta in via Comacchio. In via Comacchio, nel tratto di strada a due corsie esistente ed in quello di nuova realizzazione si è preferito utilizzare la mensola lunga per la sospensione di entrambi i bifilari così da realizzare la palificata su un solo lato della strada.

Il canale stradale di via Tunisi presenta 3 corsie, di cui una centrale riservata al mezzo pubblico e uno spazio laterale destinato agli stalli di sosta; su entrambi i lati del canale sono presenti ampi spazi destinati a verde pubblico e gli edifici risultano arretrati rispetto alla strada, la scelta adottata è stata quella di trasversali con una doppia palificata che eventualmente potrà integrare la pubblica illuminazione.

Attorno a piazzale Scuro il singolo bifilare viene sostenuto da una maglia aerea radiale sostenuta da una serie di pali di ormeggio localizzati all'interno dell'area di parcheggio nelle aiuole di separazione degli stalli di sosta e, all'esterno, lungo i marciapiedi.

L'alimentazione di questo tratto viene fornita dalla SSE n. 11 localizzata in una area pubblica di via Bengasi.

Il collegamento alla linea aerea avviene in corrispondenza dell'incrocio con via Tunisi

2. ESTENSIONE DELL'ALIMENTAZIONE ELETTRICA ALLE TRATTE CENTRALI

2.1. GENERALITA'

Viene di seguito presentato il Progetto Definitivo di estensione degli impianti di alimentazione elettrica al Centro Storico di Verona. La proposta progettuale prevede la realizzazione di due nuove sottostazioni di trazione interrate identificate con i numeri 12 e 13, localizzate rispettivamente la n. 12 nei giardini di Piazza Pradaval, all'altezza di via S. Antonio e la n. 13 in via Barana, nell'area a verde di separazione con il controviale, all'incrocio con via Rosa Morando.

Per quanto riguarda il sistema di elettrificazione il bifilare viene esteso a tutto il centro storico ad eccezione di :

- Ponte della Vittoria, via Diaz, corso Cavour e corso Castelvechio
- corso di Porta Nuova, via degli alpini e via Pasubbio

Nei paragrafi seguenti vengono analizzate e descritte le scelte progettuali che hanno portato alla redazione del progetto di estensione del tratto elettrificato, dettagliato nelle planimetrie del progetto definitivo dalla tavola n. 16 alla tavola n. 23.

2.2. PIANO DI ELETTRIFICAZIONE

2.2.1. TRATTO P.LE STEFANI – P.LE CADORNA (tav. n.16 e 17)

Il progetto prevede l'estensione dell'elettrificazione della linea 2A e 2B da P.le Stefani a P.le Cadorna.

In particolare si prevede il completamento del bifilare lato sud in piazzale Stefani ed il collegamento aereo lato nord con l'inserimento di due scambi aerei così da consentire al veicolo della linea 2A di raggiungere in marcia elettrica il capolinea (nel progetto a base di gara il veicolo della linea 2A raggiunge il capolinea in marcia autonoma mentre quello della linea 2B si collega al bifilare in fermata 2B-17 direzione Cà di Cozzi e da lì prosegue in marcia elettrica). Nelle planimetrie, in corrispondenza dei punti di collegamento tra il progetto a base di gara e quello di estensione, vengono indicati in colore Rosso i pali, mensole e trasversali già presenti nel progetto a base gara mentre in colore Blu quelli aggiuntivi relativi al progetto di estensione; Infine in grigio gli elementi non più necessari da smantellare (ad es. gli ormeggi del bifilare).

Per l'alimentazione del tratto in esame è necessario posare in polifera interrata un feeder di rinforzo al bifilare per circa il 50 % del tracciato che , partendo dalla SSE n. 4 in via Passo Buole, passando da P.le Stefani, prosegue lungo via XXIV Maggio e via IV Novembre fino all'altezza di via del Risorgimento.

Il cavidotto viene anche sfruttato per alloggiare il tritubo per la fibra ottica dedicata al sistema di rilevazione rottura filo di contatto, sistema dettagliatamente descritto nella relazione tecnica specifica del progetto definitivo.

La tipologia degli edifici presenti lungo via XXIV Maggio e IV Novembre, palazzi multipiano di forma regolare e la linearità del canale stradale consentono la sospensione del bifilare attraverso l'utilizzo quasi esclusivo di trasversali fissati agli edifici con ganci a muro. Questa soluzione, riducendo al minimo indispensabile il numero di pali di sostegno, oltre che alleggerire l'impatto visivo dell'impianto, permette di evitare le interferenze con i due filari di alberi presenti su entrambi i marciapiedi di via XXIV Maggio e il sistema di arredo urbano del canale stradale di via IV Novembre di recente realizzazione.

Anche la regolarità geometrica di P.zza Vittorio Veneto ha favorito la semplicità e linearità del progetto con l'utilizzo di ampie losanghe di sospensione sostenute da pali di ormeggio localizzati in modo da evitare interferenza con le essenze arboree presenti limitando al massimo gli interventi sul verde pubblico esistente.

Il tratto elettrificato si conclude con due pali di ormeggio del bifilare in prossimità dell'ingresso in P.zza Cadorna, in concomitanza con la fermata 2A/2B-15, dove, in direzione nord viene collocato il tegolo per agevolare il convogliamento delle aste di captazione di corrente del veicolo verso il bifilare .

2.2.2. TRATTO LARGO CHIOT – VIA CITTA' DI NIMES (tav. n.18)

In largo Chiot, in corrispondenza della fermata 2A/2B-12 ricomincia il tratto elettrificato verso sud.

Anche in questo tratto è stata privilegiata la soluzione con trasversali fissati agli edifici con ganci a muro, riducendo al minimo l'utilizzo di pali di sospensione vista anche l'esigua dimensione dei marciapiedi in alcuni tratti del tracciato.

Questo tratto di linea, non essendo elettricamente collegato con il precedente, viene alimentato dalla SSE n. 12 ed anche in questo tratto sarà necessario integrare la sezione del bifilare con un feeder di rinforzo realizzando un cavidotto dedicato.

Il progetto prevede l'elettificazione anche in direzione nord su via Giberti pertanto Piazza Simoni risulta essere il crocevia di tutte e quattro le linee filoviarie con un conseguente fisiologico appesantimento dell'impatto visivo della linea aerea per la presenza di scambi e incroci.

Si è comunque cercato di razionalizzare e limitare al massimo i trasversali aerei di sospensione ed i relativi pali di ormeggio che sono stati posizionati solo all'interno della piazza, evitando quindi interferenze con la circolazione veicolare e con le aree di parcheggio ed ingressi carrai; tali pali, che potranno eventualmente essere integrati con la pubblica illuminazione eliminando quelli attualmente previsti allo scopo, saranno progettati in modo da integrarsi con l'architettura della piazza .

Così come meglio dettagliato nell'elaborato grafico di progetto definitivo, i pali di sospensione ed ormeggio, di tipo circolare rastremato, possono essere all'occorrenza rivestiti da una serie di elementi metallici che, composti uno sull'altro creano un elemento decorativo che permette al palo di meglio integrarsi nel contesto urbano esistente.

Questi elementi decorativi in materiale metallico (ottenuti per fusione in stampi appositamente realizzati) vengono realizzati su disegno e quindi sono personalizzabili a seconda dei gusti e necessità del committente, è possibile quindi ottenere le più svariate forme che riprendono sia gli stili neoclassici o barocchi che quelli di design moderni ed essenziali.

In piazza Simoni entrambi i rami del bifilare vengono interrotti da isolatori di sezione e la continuità elettrica viene garantita da sezionatori motorizzati normalmente chiusi collocati in appositi armadi (indicati in planimetria come QSEZ 3 e QSEZ 4). Per il dettaglio degli aspetti elettrici di sistema si rimanda al paragrafo dedicato.

Il tratto elettrificato termina in via Nimes all'altezza di via Oriani , collegandosi al tratto già elettrificato presente a base di gara.

2.2.3. TRATTO VIA GIBERTI – VIA VALVERDE (tav. n.19)

Come già anticipato nel paragrafo precedente la linea elettrificata si estende anche lungo la direttrice delle linee 1A e 1B fino all'imbocco di Piazza Pradaval, in corrispondenza dell'ultima fermata utile per l'abbassamento aste; di fatto si sarebbe potuto estendere il tratto elettrificato per altri 200 m fino all'incrocio con corso di Porta Nuova ma in quel punto non è prevista una fermata e quindi risultando sconsigliata una fermata di servizio per il solo abbassamento aste, si è optato per la soluzione proposta. il tratto in esame ricalca le caratteristiche e peculiarità di quello precedente con utilizzo quasi esclusivo di trasversali e ganci a muro .

Da sottolineare la soluzione adottata in largo Caldera che a prima vista può sembrare caotica e poco razionale. In realtà è il frutto di una analisi che ha considerato come elemento essenziale il mantenimento delle due grandi piante di magnolia presenti al centro della piazza così come il monumento ai caduti.

La presenza delle piante non ha consentito l'utilizzo di un solo palo centrale e l'ottimizzazione geometrica della ragnatela aerea che avrebbe consentito anche una riduzione del numero dei ganci necessari alla sospensione.

Anche in via Valverde sono stati utilizzati lunghi trasversali con ganci a muro per evitare l'interferenza con le aree di parcheggio e i filari di alberi presenti su entrambi i lati del canale stradale.

Le uniche due mensole presenti sul tracciato sono ubicate in corrispondenza della fermata 1B-7, all'esterno della banchina, nelle nuove aiuole di arredo previste nell'area di fermata, questo per evitare l'utilizzo di trasversali di lunghezza superiore ai 30 m e la difficile possibilità di inserimento di ganci in uno degli edifici prospicienti la fermata. Uno dei due pali di sostegno della mensola viene anche utilizzato per le risalite dei cavi di alimentazione provenienti dalla SSE n. 12

L'alimentazione di questo tratto, così come il precedente viene fornita dalla SSE n. 12 ubicata a circa 150 m dalla fine del tratto elettrificato, il collegamento di alimentazione viene realizzato in cavo lungo il cavidotto predisposto anche per il feeder di rinforzo.

Per la realizzazione della SSE n. 12 si è optato per una soluzione interrata per ridurre a zero l'impatto visivo del manufatto ed è stata individuata un'area all'interno dei giardini pubblici di P.zza PradaVal dove si riesce a minimizzare l'interferenza con l'arredo esistente e con gli alberi di alto fusto presenti.

2.2.4. TRATTO P.ZA PRADAVAL – LARGO PASUBIO (tav. n.20)

Il veicolo percorre questo tratto di strada in marcia autonoma non essendo previsto il collegamento aereo alla linea di contatto.

Il tratto elettrificato che riparte da via Maffei viene alimentato sempre dalla SSE n. 12, attraverso il cavidotto che percorre lo stesso canale stradale della filovia lungo corso di Porta Nuova, via degli alpini e largo Pasubio, come indicato nella tavola grafica.

2.2.5. TRATTO VIA MAFFEI – PONTE NAVI (tav. n.21)

Per la redazione del piano di elettrificazione di questa tratta così come per quella successiva lungo via XX Settembre, la presenza di edifici di interesse storico e la disomogeneità dei diversi fabbricati in termini di altezza, dimensioni delle finestre e loro geometria , tipologia di struttura, ci ha indotti a realizzare una puntuale analisi territoriale per la verifica dei possibili punti di attacco dei ganci in modo da realizzare un piano di elettrificazione attendibile che possa essere facilmente trasformato in progetto esecutivo a meno di impedimenti, in questa fase non valutati, relativi a possibili problemi strutturali o vincoli dettati dalla Soprintendenza ai beni Ambientali.

Per ridurre al massimo le sollecitazioni sulle strutture murarie causate dai ganci di ormeggio dei trasversali di sospensione del bifilare si è optato per l'utilizzo di campate con lunghezza massima di 25 – 26 metri.

Inoltre, considerando che alcuni trasversali possono comunque essere posizionati in prossimità di finestre o balconi, al di là del rispetto delle distanze di sicurezza previste dalla normativa, a maggiore garanzia sui contatti accidentali, si prevede una modifica del sistema di sospensione previsto nel progetto definitivo con la sostituzione della fune in acciaio inox ed isolatore ad anello alle estremità, con una fune isolante in materiale sintetico. In questo modo viene garantito il doppio isolamento lungo tutto il percorso del trasversale ed un eventuale contatto accidentale da parte di terzi non comporta alcun tipo di pericolo.

In ragione di quanto sopra esposto il piano di elettrificazione proposto si presenta in modo molto articolato con campate poco uniformi, elemento però che non pregiudica in alcun modo la funzionalità dell'impianto.

All'uscita di via San Fermo, in corrispondenza della omonima Chiesa, per evitare pali di sostegno sono stati previsti un certo numero di ganci fissati direttamente alle strutture dell'edificio religioso, tale scelta si è supposta realizzabile in ragione del fatto che anche il sistema di illuminazione pubblica attualmente

presente in quella zona utilizza le murature della chiesa quale punto di fissaggio dei trasversali di sospensione delle lampade.

Per quanto concerne l'attraversamento dell'Adige su Ponte Navi si prevede la sostituzione dei pali di illuminazione attualmente presenti con nuovi pali dimensionati per sostenere il tiro dei trasversali e rivestiti con elementi decorativi simili agli esistenti in modo da non modificarne l'aspetto estetico.

2.2.6. TRATTO VIA SAN PAOLO – PORTA VESCOVO (tav. n.22)

Analogamente a quanto descritto nel paragrafo precedente, anche in questo tratto è stato fatto un censimento puntuale degli edifici presenti per l'individuazione della migliore collocazione dei ganci a muro. Il canale stradale è di dimensioni minime, con marciapiedi laterali a raso e carreggiate ridotte. I due sensi di marcia per il filobus sono garantiti in tutto il tratto ad eccezione di sessanta metri in via S. Paolo dove è previsto il transito a senso unico alternato.

La linea aerea viene mantenuta al centro del canale stradale con i due bilifari ravvicinati in modo da aumentare al massimo la distanza tra i fili di contatto e gli edifici e garantire così la maggior sicurezza possibile, soprattutto in corrispondenza dei balconi dove il rischio di contatti accidentali con i fili di contatto è più elevato.

In sede di progetto esecutivo verranno redatte una serie di sezioni in corrispondenza di ogni trasversale di sospensione ed indicate tutte le distanze rispetto agli ostacoli fissi e ai punti singolari (finestre e balconi) dove la presenza di persone rende necessaria una analisi puntuale a garanzia della loro sicurezza .

Nei casi in cui le distanze siano inferiori a quelle previste dalla normativa vigente o comunque si ravvisi una situazione di potenziale pericolo verranno adottate soluzioni particolari come l'utilizzo di speciali tegoli di protezione da installare sui fili di contatto creando una barriera isolante sia lateralmente che superiormente, lasciando libera la parte inferiore per il passaggio del pattino di captazione.

Anche in questo tratto il cadenzamento previsto dei veicoli rende necessario l'utilizzo di un feeder di rinforzo al bifilare e quindi una serie di collegamenti (ogni 750 m circa) tra feeder e bifilare oltre una serie di collegamenti equipotenziali (ogni 350 m circa) tra i bifilari stessi .

Nel cavidotto che corre lungo il percorso viene anche inserita la fibra ottica dedicata al sistema di rilevazione della rottura del filo di contatto .

Il tratto viene alimentato sia dalla SSE n. 12 che dalla n. 13 ubicata nei giardini di via Barana.

Al termine di via XX Settembre, all'incrocio con via S. Nazaro, il canale stradale si allarga e il progetto prevede il posizionamento delle due corsie del filobus sul lato sinistro e la realizzazione di aiuole spartitraffico e banchina di fermata nella zona centrale. Questa condizione permette la realizzazione di una palificata centrale con mensola oppure trasversali con ganci a muro; la scelta è stata quella di proseguire con trasversali e ganci a muro in modo da ridurre al massimo l'impatto visivo dell'impianto filoviario lasciando campo libero sulla vista di Porta Vescovo.

Considerando Porta Vescovo e le mura circostanti bene vincolato dalla Soprintendenza ai Beni Ambientali si è optato per la scelta di non utilizzare in questa fase progettuale ganci ma pali di sospensione. Purtroppo la curva a sinistra nella salita S. Sepolcro ci obbliga a collocare un palo proprio a lato della Porta, soluzione che comprendiamo possa essere discutibile ma che potrà essere oggetto di valutazione e confronto con la soluzione alternativa di utilizzare le mensole e collocare i pali (tre anziché uno) più distanti dalle mura.

2.2.7. TRATTO VIA MORANDO – VIA PISANO (tav. n.23)

In via Barana l'utilizzo di una doppia losanga molto ampia permette di scavalcare l'intero incrocio con l'utilizzo di soli tre pali e un gancio a muro rendendo anche in questo caso molto leggero l'impatto visivo dell'impianto.

All'imbocco di via Rosa Morando viene collocato il palo che, oltre a sostenere la linea e gli isolatori di sezione, permette le risalite dei cavi di alimentazione provenienti dalla SSE n. 13, realizzata anch'essa interrata nell'aiuola a lato di via Barana.

Anche questo tratto è caratterizzato da un canale stradale di dimensioni ridotte con un restringimento a senso unico alternato lungo circa 80 metri proprio in via Rosa Morando.

Al di là delle dimensioni il tratto quasi esclusivamente rettilineo non presenta particolari criticità. Solo la presenza di qualche edificio basso o arretrato rispetto la strada impone l'utilizzo di alcuni pali che, per evitare l'interferenza con i marciapiedi già estremamente sacrificati, verranno realizzati a ridosso dei muri di recinzione.

Il progetto di estensione si collega al tratto elettrificato a base di gara che parte da via Zeviani e prosegue verso est.

In corrispondenza dell'unione dei due tratti vengono inseriti degli isolatori di sezione in quanto il tratto successivo viene alimentato solamente dalla SSE n. 2 localizzata all'inizio di via Confortini. Anche il feeder di rinforzo in questo punto viene interrotto.