

COMUNE DI PADOVA  
AZIENDA PADOVA SERVIZI



# Consorzio Mantegna

## SISTEMA DI TRASPORTO INTERMEDIO A GUIDA VINCOLATA

### PROGETTO PRELIMINARE

N. ELABORATO

ELABORATI GENERALI

1.2.1

Relazione illustrativa

FORMATO

-

| Rev.     | Nome file  | Descrizione | Data     | Redatto | Controllato | Approvato | Visto  |           |
|----------|------------|-------------|----------|---------|-------------|-----------|--------|-----------|
| 0-       | TRG00101_0 | -           | 01/12/03 | FB      | FB          | GG        | RLT    |           |
| COMMESSA |            | FASE        | OPERA    |         | DOCUMENTO   |           | TAVOLA | REVISIONI |
| P        | T          | 0376        | P        | --      | TVSIR3      | TRG001    | 0101   | 0-        |



Via Squero, 12 - 35043 Monselice (PD)

Il Direttore Tecnico  
ing. Claudio Rocca



Il Progettista  
ing. G.B. FURLAN





## INDICE

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>PREMESSA.....</b>                                   | <b>2</b>  |
| <b>2</b> | <b>L'ASSETTO FUTURO DEL SISTEMA DEI TRASPORTI.....</b> | <b>5</b>  |
| <b>3</b> | <b>L'INTERVENTO DA REALIZZARE .....</b>                | <b>8</b>  |
| <b>4</b> | <b>LE RAGIONI DELLA SOLUZIONE SCELTA .....</b>         | <b>14</b> |
| <b>5</b> | <b>LE POSSIBILI ALTERNATIVE ANALIZZATE.....</b>        | <b>16</b> |
| 5.1      | AMBITO STAZIONE FS – CHIESA DELLA PACE .....           | 16        |
| 5.2      | AMBITO CANALE PIOVEGO.....                             | 16        |
| 5.3      | AMBITO VIA MORGAGNI .....                              | 17        |
| 5.4      | AMBITO VIA FALLOPPIO E VIA GIUSTINIANI .....           | 18        |
| 5.5      | AMBITO VIA PIOVESE .....                               | 19        |
| <b>6</b> | <b>I TEMPI DI REALIZZAZIONE .....</b>                  | <b>21</b> |
| <b>7</b> | <b>IL QUADRO ECONOMICO .....</b>                       | <b>22</b> |

## 1 PREMESSA

Il Comune di Padova, con Delibera di Consiglio Comunale n. 83 del 25/07/2000, ha approvato il primo stralcio del Piano Urbano della Mobilità (PUM) nel quale viene individuato un nuovo sistema di trasporto pubblico articolato per tre linee principali denominato SIR – Sistema Integrato a Rete. Il sistema prevede tre tratte funzionali:

- ✓ Nord – Sud: Linea SIR 1
- ✓ Est – Ovest: Linea SIR 2
- ✓ Sud – Est: Linea SIR 3

La Giunta Comunale di Padova con delibera n. 4 del 04/01/2001 ha presentato istanza al Ministero dei Trasporti per usufruire dei finanziamenti previsti ai sensi della legge 211/92 e ss.mm., per la tratta funzionale Sud – Est della Linea 3 del sistema di trasporto intermedio a via guidata (prot. 1048 del 04/01/2001).

Successivamente, in data 20/06/2002 a seguito dell'espletamento dell'appalto concorso della linea SIR1 – in cui è risultato aggiudicatario il sistema Translohr – l'Amministrazione Comunale di Padova con nota prot. gen. 79701, allo scopo di accelerare il completamento dell'intero sistema ha inviato al Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti richiesta di finanziamento per la suddetta Linea 3.

In data 28/05/2003 l'Amministrazione Comunale di Padova ha chiesto alla Regione Veneto con nota prot. N. 436 di inserire il Sistema Intermedio a Rete in quanto tale, e la realizzazione delle citate linee all'interno del programma di interventi del Quadro Regionale ai sensi della "Legge Obiettivo" n. 443/2001. L'Intesa Generale Quadro sottoscritta in data 24/10/2003 tra Ministero delle Infrastrutture e Regione Veneto ha specificatamente ricompreso il Sistema Integrato a Rete di Padova SIR tra le infrastrutture di preminente interesse nazionale per le quali concorre l'interesse regionale e tale intesa prevede il

completamento di tali infrastrutture entro il 2007.

L'intervento in parola, linea SIR3, è inserito nella "Legge Obiettivo" n. 443/2001 e la progettazione preliminare e lo Studio di Impatto Ambientale (SIA) devono seguire pertanto l'iter previsto dal Decreto Legislativo n. 190/2002.

NET Engineering esegue l'attività tecnica su incarico del Consorzio Mantegna per conto di APS S.p.A. (Azienda Padova Servizi – Divisione Mobilità), individuato quale responsabile dello sviluppo della progettazione della Linea con Delibera G.C. n. 2003/510 del 08/07/03.

Pur essendo stato concepito come un intervento unico, il progetto può essere suddiviso in due stralci funzionali dei quali il primo, dalla stazione FS al km 3 + 700 (area S. Antonio) è totalmente conforme al PRG vigente ed il secondo, dall'area S. Antonio al capolinea di Voltabarozzo è compatibile ma in parte non conforme con il PRG vigente e pertanto l'iter approvativo del progetto da parte del CIPE, ai sensi della legge obiettivo (D.Lgs. 190/2002), costituisce di per sé variante urbanistica.

Il progetto preliminare è stato redatto sulla base dei risultati dello studio trasportistico espressamente sviluppato che ha tenuto conto non solo della domanda relativa alla linea 3 ma di quella complessiva generata dall'intera rete del Sistema di trasporto intermedio nelle sue linee 1, 2 e 3 e dai suoi collegamenti con gli altri progetti ed interventi di riorganizzazione del trasporto pubblico quali il Sistema Ferroviario Metropolitano Regionale, ovvero la rete di forza del sistema di adduzione alla città di Padova, e le reti bus urbane ed extraurbane che unitamente al SIR costituiranno la rete di forza del sistema di distribuzione interna. Per gli approfondimenti si rimanda alla specifica relazione dello "Studio Trasportistico".

Il progetto è corredato dallo Studio di Impatto Ambientale e dalla localizzazione urbanistica così come previsto dal D.Lgs. 190/2002.



Inoltre sono allegati al progetto preliminare la planimetria catastale e l'elenco ditte relative alle aree interessate dall'opera nei tratti già oggi non occupati da sede stradale, per permettere l'avvio dell'iter espropriativo.

## 2 L'ASSETTO FUTURO DEL SISTEMA DEI TRASPORTI

L'assetto futuro del sistema dei trasporti della Grande Padova è stato definito dal PUM – Piano Urbano della Mobilità – del Comune di Padova, la cui versione definitiva risale al dicembre 2001. L'assetto delineato dal PUM va letto insieme con lo schema della rete stradale al 2010 individuato dal Piano Provinciale della Viabilità (C.P. 16/7/2001) e con il SFMR – Sistema Ferroviario Metropolitano Regionale, di cui la prima fase è ormai in corso di realizzazione.

Il sistema dei trasporti della area padovana è costituito dai due sottosistemi coordinati di adduzione alla città e da quello di distribuzione urbana. La rete di forza di adduzione è la ferrovia (SFMR) mentre la rete di forza di distribuzione interna è il SIR – Sistema Intermedio a Rete – a via guidata denominato “Metrobus” la cui rete di 3 linee è stata individuata dal PUM.

Il SFMR prevede la realizzazione di 3 nuove stazioni nell'area padovana: la prima tra la stazione di Padova Centrale e il nodo autostradale di Padova Est (stazione di S.Lazzaro). Le altre due a Ovest della città e collocate lungo la linea Padova – Bologna, di cui una nella stazione ferroviaria di Padova centrale in corrispondenza con la linea SIR 2 e l'altra più a Sud in località Brusegana. Il SFMR prevede anche la realizzazione di una linea ferroviaria da Padova a Chioggia al servizio di una direttrice che vede tra i due capolinea centri importanti come Legnaro, con il polo universitario (facoltà di Agraria), e Piove di Sacco oggi interessata da un elevato traffico di mezzi privati e da una linea di autobus con intertempo di 30' e di 15' nelle ore di punta.

La prima linea del SIR – la **SIR 1**, ha una lunghezza di circa 10,5 km. Questa prima tratta ha ottenuto dallo Stato il contributo del 60% del costo di realizzazione ex legge 211/92 e ss.mm.. La linea SIR 1 serve la direttrice a più alta densità di domanda da Nord –Vigodarzere – a Sud – Guizza, transitando per la stazione ferroviaria di Padova Centrale e attraversando il centro storico della città. Le estensioni future previste sono fino a Cadoneghe verso Nord e fino ad Albignasego verso sud. Nell'assetto futuro, comprese quindi le estensioni, la lunghezza della linea SIR 1 sarà di circa 17 km.

La linea **SIR2**, di circa 13 km, attraversa la città da Ovest (Sarmeola) fino a Est

(Busa di Vigonza) servendo le due importanti direttrici di accesso alla città lungo la SS11 (da Ovest) e la SS11/SS515 (da Est). La linea SIR2 si interconnette anche con la linea ferroviaria Padova – Bologna nell’area di Campo di Marte, e transita per la stazione ferroviaria di Padova Centrale dove è previsto anche un tratto di interscambio con la linea SIR1. Le estensioni future previste sono ad Ovest fino a Ronchi di Mestrino, dove la linea si interconetterà con la stazione SFMR della ferrovia Vicenza – Padova, e ad a Est fino a Busa di Vigonza, per una estensione totale di circa 21 km.

La linea **SIR 3** ha una lunghezza di circa 6 km. Il capolinea è alla stazione ferroviaria di Padova Centrale da cui prosegue verso sud – est servendo la zona degli Ospedali, a forte attrazione di traffico. Prosegue poi fino a connettersi con la Tangenziale Sud Voltabarozzo. Il previsto prolungamento verso Sud, lungo la SS516, arriverà a Legnaro dove è localizzato Agripolis – il Polo universitario degli studi legati all’agricoltura. L’estensione totale della linea nell’assetto futuro sarà pari a circa 12 km.

Completano la rete di forza del sistema di trasporto pubblico/privato il sistema delle Tangenziali interne Sud e Nord, il cui ultimo tratto mancante a nord sarà completato entro il 2005, e più all’esterno, il Sistema Stradale Orbitale. Quest’ultimo intervento è previsto dal Piano Provinciale della Viabilità e ne è stata recentemente (2003) completata la progettazione preliminare. Il Sistema Stradale Orbitale ha l’obiettivo di servire i flussi tangenziali e di offrire un’alternativa ai flussi di attraversamento e di penetrazione collegando fra loro le strade radiali di accesso a Padova ed alla Prima cintura. Il tracciato previsto si sviluppa a Ovest di Padova a partire dal casello autostradale di Padova Sud fino a collegarsi all’A4 con un nuovo casello e da qui prosegue fino a raggiungere Limena (a nord di Padova) per piegare poi verso est fino a Cadoneghe collegandosi con la nuova S.R. 308.

Va inoltre ricordato il potenziamento del nodo della Castagnara, in sinergia con l’estensione verso nord del SIR 1 verso Cadoneghe.

La tabella seguente riassume l’estesa della rete SIR di Padova e dei relativi stralci funzionali.

|  | Lunghezza<br>(km) | Capolinea                      | Capolinea                         | Note  |
|--|-------------------|--------------------------------|-----------------------------------|---|
| <b>INTERA RETE</b>                                 |                   |                                |                                   |   |
| Linea SIR1   | 17,5              | Nord: Cadoneghe                | Sud: Albignasego                  |   |
| Linea SIR2   | 21                | Ovest: Ronchi di Mestrino      | Est: Busa di Vigonza              |   |
| Linea SIR3   | 12                | Stazione di Padova<br>Centrale | Sud Est: Legnaro                  |   |
| <b>TOTALE RETE (km)</b>                            | <b>50,5</b>       |                                |                                   |   |
| <b>TRATTE FUNZIONALI</b>                           |                   |                                |                                   |   |
| SIR1 Tratta funzionale                             | 10,5              | Nord: "Fornace Morandi"        | Sud: Guizza                       | Avviata la realizzazione con finanziamento dello Stato ex lege 211/92 e ss..mm.       |
| SIR2 Tratta funzionale                             | 13                | Ovest: Sarmeola                | Est: Ponte di Brenta              | Richiesto finanziamento ex lege 211/92 e ss.mm. dal Comune di Padova nel giugno 2002  |
| SIR3 Tratta funzionale                             | 6                 | Stazione di Padova<br>Centrale | Voltabarozzo<br>(Tangenziale Sud) | Richiesto finanziamento ex lege 211/92 e ss.mm. dal Comune di Padova nel gennaio 2001 |
| Totale tratte funzionali<br>SIR1+SIR2+SIR3 (km)    | 29,5              |                                |                                   |   |
| <b>Totale tratte funzionali<br/>SIR2+SIR3 (km)</b> | <b>19</b>         |                                |                                   | Richiesto finanziamento ex lege 211/92 e ss.mm. dal Comune di Padova nel gennaio 2001 |

### 3 L'INTERVENTO DA REALIZZARE

La presente relazione concerne la prima tratta funzionale della linea 3 del SIR, i cui estremi sono rispettivamente la stazione FS ed il capolinea di Voltabarozzo.

Il tracciato è lungo circa 5400 metri per ciascuna delle due direzioni e consente il collegamento della Stazione FS con la zona degli ospedali, con l'Università e con la tangenziale sud a Voltabarozzo.

Esso si sviluppa con andamento sub orizzontale e ripercorre, con eccezione dell'attraversamento ai margini dei parchi, viabilità esistenti, delle quali mantiene l'andamento planoaltimetrico.

In corrispondenza della stazione ferroviaria la linea 3 si interconnette alla linea 1, in corso di esecuzione, condividendone funzionalmente il capolinea di attestazione. Il tratto compreso fra la stazione FS e via Gozzi può essere funzionalmente interconnesso anche con la linea 2. A sud si prevede la realizzazione di un nuovo capolinea, con l'attestazione delle linee degli autobus extraurbani provenienti da sud.

Sono stati inoltre individuati dei possibili siti per la realizzazione di parcheggi scambiatori dei quali uno, in corrispondenza del capolinea sud e con capacità di 400 posti auto, è dedicato essenzialmente al servizio del traffico extraurbano mentre gli altri, con capacità minori, sono dedicati essenzialmente al servizio del traffico urbano, in particolare interquartiere. Tali parcheggi non rientrano nel finanziamento del presente progetto.

In accordo e su indicazione del Consorzio Mantegna sono state utilizzate le pensiline progettate per la linea SIR 1.

Il progetto è stato sviluppato in accordo agli interventi di riqualificazione approvati dal Comune di Padova, in particolare per l'area limitrofa alla stazione ferroviaria e l'area di fronte a Piazzale Boschetti.

Il progetto è stato redatto in accordo ai dettami del PUM, in particolare per quanto

concerne l'individuazione dei tratti in corrispondenza dei quali è da prevedersi comunque la circolazione di servizio pubblico tradizionale; in questi casi le corsie riservate sono state dimensionate in modo tale da garantire anche il transito dei bus, con larghezza pari a 3.50 metri in accordo alla normativa vigente (DM 05/11/2001).

Il progetto è stato sviluppato, oltre che in accordo alla normativa vigente, anche in conformità con le specifiche tecniche relative alla circolazione del particolare veicolo individuato, il TRANSLOHR STE 3, ed in accordo alle normative UNI applicabili, in particolare la UNI 7360 e UNI 7156.

Nello sviluppo del progetto si è posta particolare attenzione alla ricerca della maggiore estensione possibile di sedi riservate, compatibilmente con tutte le componenti di traffico.

L'estensione e l'ubicazione delle sedi protette o riservate è riportata, per entrambi gli assi, nelle tabelle seguenti.

Dal capolinea di Voltabarozzo verso la stazione FS

Lunghezza totale: 5+376,92 km

|  | <b>Progr.iniziale</b> | <b>Progr.finale</b> | <b>L (m)</b>   | <b>% sede riservata</b> | <b>% sede riservata sulla lunghezza totale</b> |
|--|-----------------------|---------------------|----------------|-------------------------|--|
| <b>Sedi riservate:</b>                   |                       |                     |                |                         |  |
| Capolinea –Ponte Morgagni                | 0+000,00              | 0+755,00            | 755,00         | 20,70%                  | 14,04%   |
| Via Morgagni – Rotatoria via Gattamelata | 1+003,66              | 1+965,12            | 961,46         | 26,36%                  | 17,88%   |
| Via Forcellini – Canale Scaricatore      | 2+533,00              | 4+464,42            | 1931,42        | 52,95%                  | 35,92%   |
| <b>TOTALE</b>                            |                       |                     | <b>3647,88</b> | <b>100,00%</b>          | <b>67,84%</b>                                  |

Dalla stazione FS verso il capolinea di Voltabarozzo

Lunghezza totale: 5+414,47 km

|                                       | <b>Progr.iniziale</b> | <b>Progr.finale</b> | <b>L (m)</b>   | <b>% sede riservata</b> | <b>% sede riservata sulla lunghezza totale</b> |
|---------------------------------------|-----------------------|---------------------|----------------|-------------------------|--|
| <b>Sedi riservate:</b>                |                       |                     |                |                         |  |
| Capolinea - Rotatoria via Gattamelata | 0+000,00              | 1+960,30            | 1960,30        | 48,25%                  | 36,20%   |
| Via Forcellini - Canale Scaricatore   | 2+524,30              | 4+460,55            | 1936,25        | 47,66%                  | 35,76%   |
| Via Piovese - Capolinea Roncaglia     | 5+172,70              | 5+339,02            | 166,32         | 4,09%                   | 3,07%  |
| <b>TOTALE</b>                         |                       |                     | <b>4062,87</b> | <b>100,00%</b>          | <b>75,04%</b>                                  |

Lungo la linea SIR3 è previsto l'inserimento di 12 fermate, compresi i capolinea, elencate nella seguente tabella:

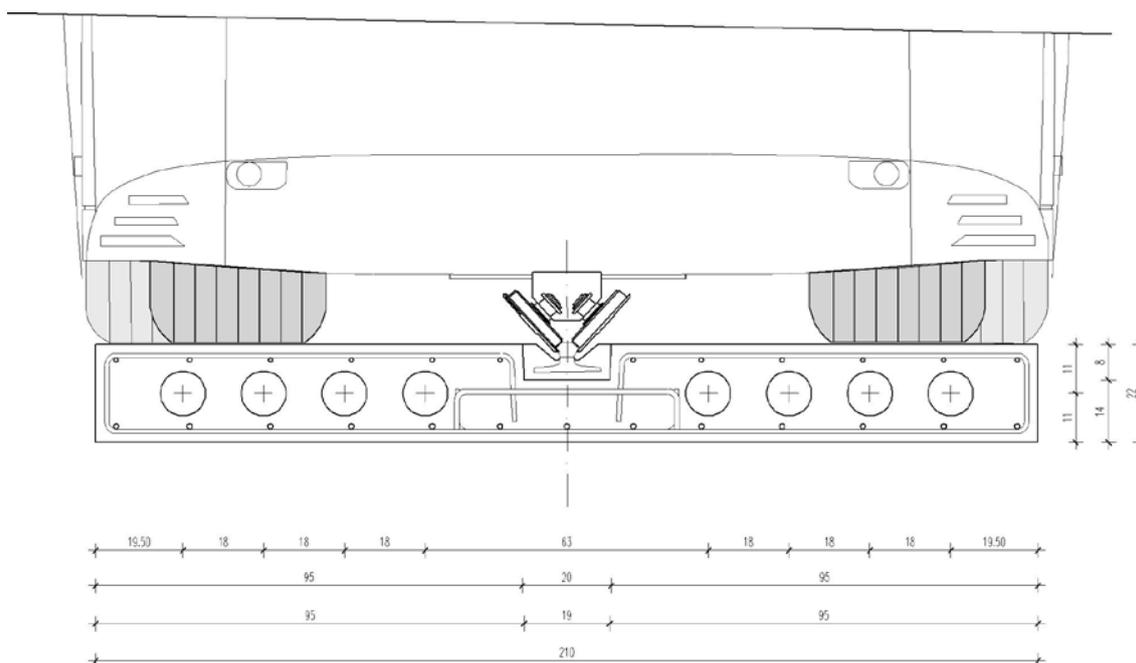
| <b>N.</b> | <b>Localione fermate</b> | <b>Progressive</b> | <b>Tipologia</b> |
|-----------|--------------------------|--------------------|------------------|
| 1         | Capolinea - Stazione     | 0+000              | Laterale         |
| 2         | Pace                     | 0+280              | Centrale         |
| 3         | Gozzi                    | 0+700              | Centrale         |
| 4         | Morgagni                 | 1+340              | Centrale         |
| 5         | Ospedale Civile          | 1+845              | Laterale         |
| 6         | Sografi                  | 2+175              | Laterale         |
| 7         | Forcellini               | 2+600              | Laterale         |
| 8         | Parco Iris               | 3+195              | Laterale         |
| 9         | Cornaro                  | 3+615              | Laterale         |
| 10        | Scaravatti               | 4+715              | Laterale         |
| 11        | Voltabarozzo             | 5+050              | Laterale         |
| 12        | Capolinea - Voltabarozzo | 5+375              | Centrale         |

In relazione alla possibile realizzazione dei parcheggi scambiatori, è ipotizzabile prevedere una ulteriore fermata al km 2+875, a servizio dell'area ospedaliera del Sant'Antonio.

Le fermate sono rialzate a + 23 centimetri dalla quota del piano stradale e consentono l'incarozzamento a raso del Metrobus; la parte rialzata è lunga 21.00 metri, ed è completata con rampe di estremità per l'abbattimento delle barriere architettoniche.

La composizione della fermata può essere interna o esterna alla via di corsa, in funzione della composizione della carreggiata all'interno del contesto urbano attraversato. Tutte le fermate sono attrezzate con pensiline ed elementi di arredo analoghi, per continuità stilistica e di identificabilità, a quanto già previsto all'interno della linea 1 del SIR.

Al fine di garantire la regolarità del piano di scorrimento del metrobus e di garantire i limiti di tolleranze richiesti per il corretto controllo del veicolo e della relativa interfaccia con la rotaia di guida si è ritenuto necessario, anche a valle delle esperienze maturate, prevedere una pavimentazione rigida, ed in particolare una piattaforma in c.a. le cui caratteristiche, per la singola via di corsa ed in corrispondenza di piattaforme stradali esistenti oggi attrezzate con pavimentazioni bituminose, sono nel seguito riportate.



La rotaia di guida viene ancorata in corrispondenza della gola centrale, e l'estradosso della soletta coincide con il piano di scorrimento della carreggiata, mantenendone la pendenza trasversale, che deve essere comunque non superiore al 2%; laddove lo stato di fatto presenti pendenze superiori, potrà essere necessario modificare l'andamento trasversale dell'intera carreggiata.

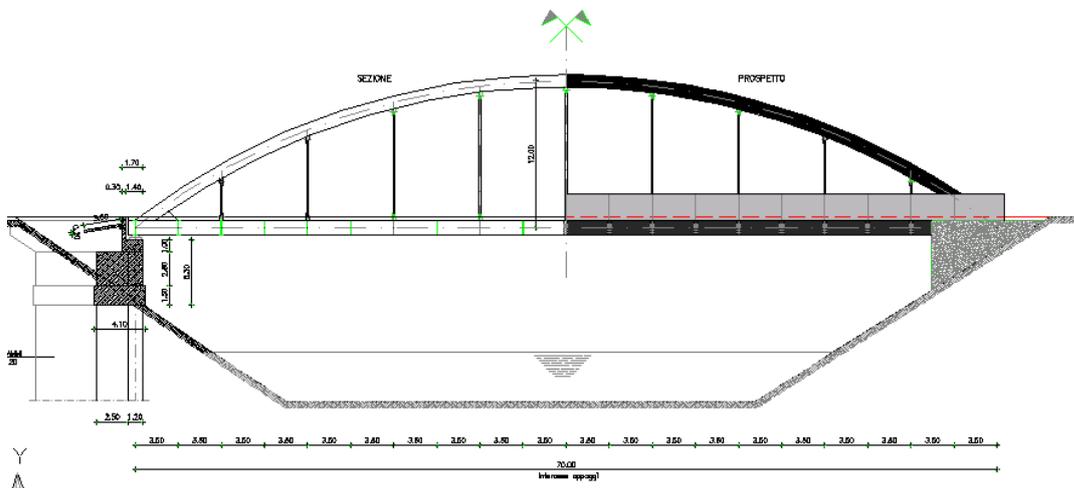
I pozzetti di accesso ai cavidotti saranno realizzati, laddove possibile, all'esterno

delle aree di impronta dei pneumatici.

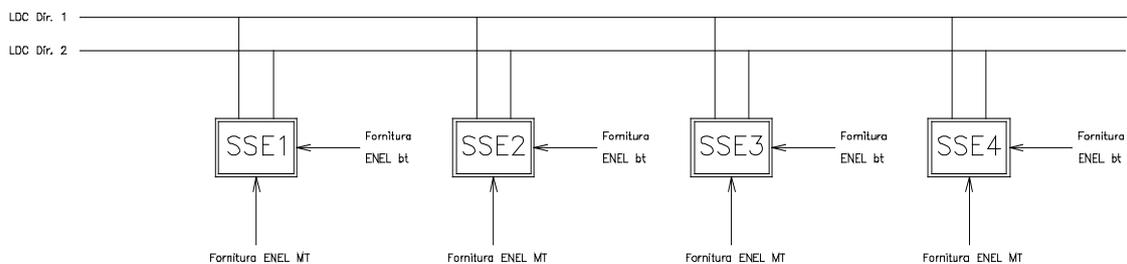
Soluzioni analoghe sono previste in corrispondenza di tratti nei quali l'attuale pavimentazione è costituita da cubetti di porfido ed in corrispondenza dei tratti oggi sistemati ad aree verdi, con piantumazione erbosa nelle fasce comprese fra l'impronta dei pneumatici ed i cordoli di contenimento della rotaia di guida.

Lungo il tracciato si prevede la realizzazione di un'unica opera d'arte principale; per il superamento del canale scaricatore si prevede la realizzazione di un nuovo ponte con luce di circa 70 metri e schema statico ad arco, a via di corsa inferiore ed a spinta eliminata.

Il profilo dell'impalcato è rappresentato nella figura seguente:



Il sistema delle alimentazioni della tratta in progetto sarà costituito da quattro sottostazioni elettriche di conversione (SSE), distribuite lungo la linea e ad essa interconnesse secondo quanto riportato nella figura che segue:



Ogni SSE sarà alimentata alla tensione MT 10/20 kV CA dalla rete ENEL, ed alimenterà la linea di trazione alla tensione di 750 V CC mediante due

alimentatori.

Il numero, l'interdistanza e la potenza sottostazioni consente:

- esercizio non degradato nel caso di mancanza di una SSE;
- l'adozione della sezione  $120 \text{ mm}^2$  per le condutture di contatto;

Il Sistema delle alimentazioni in media tensione adottato sarà con soluzione "a semplice arrivo" per ogni SSE; la ridondanza del sistema è tale per cui la mancanza di una SSE non genera degrado in termini di esercizio.

Le caratteristiche elettriche nominali delle SSE sono:

- Tensione nominale MT in ingresso 10 - 20 kV
- Potenza nominale erogabile continuativa lato linea 1x1500 kW
- Tensione nominale raddrizzata 750 V CC
- Corrente nominale erogabile lato CC da ciascun gruppo 2000 A

I gruppi trasformatore/raddrizzatore di ciascuna SSE consentono l'applicazione di livelli di sovraccarico secondo la classe V della tabella III della norma CEI EN 60146-1-1 (CEI 22-7).

La linea aerea di contatto sarà realizzata con filo sagomato della sezione totale di  $120 \text{ mm}^2$ , alimentato alla tensione nominale di 750 V.

Il piano di contatto sarà, sotto sospensione, a 5.50 m dal piano del ferro e l'altezza minima non dovrà essere minore di 4.80 m, in ottemperanza alla normativa vigente (CEI 9-2; V1).

## 4 LE RAGIONI DELLA SOLUZIONE SCELTA

Il tracciato del primo stralcio funzionale della linea 3 del SIR è previsto all'interno del PUM, che ne individua non solo l'asse ma anche il percorso all'interno della città; il progetto preliminare ha assunto il PUM come dato e requisito di base, affinando laddove necessario in relazione ai naturali approfondimenti progettuali.

Obiettivo primario è stato quello di garantire le condizioni per la regolarità del servizio del Metrobus, che risulta tanto maggiore quanto maggiore risulta la percentuale di sede riservata o protetta dedicata al mezzo; per tale ragione è stato affrontato uno specifico studio trasportistico non solo relativo alle intersezioni stradali esistenti ma anche relativo agli archi, al fine di verificare la regolarità del Metrobus nel contesto specifico della viabilità e di valutare gli interventi possibili alle componenti di traffico per un miglioramento complessivo della circolazione.

La soluzione progettuale sviluppata nel progetto preliminare deriva tuttavia da una attenta analisi delle alternative possibili, nel seguito descritte; per maggiori informazioni si rimanda alla relazione tecnica.

Poiché il progetto rientra nella procedura definita dalla Legge Obiettivo (DLGS n° 190 del 20/08/2002), e poiché di conseguenza il progetto preliminare è accompagnato da un apposito studio di impatto ambientale, per quanto concerne l'analisi dettagliata delle problematiche ambientali si rimanda per intero al SIA allegato al presente progetto.

Dal punto di vista idrologico e idraulico non sono previsti interventi particolari; in linea generale occorre intervenire localmente per ricollocare in altra posizione i punti di raccolta delle acque della piattaforma stradale che interferiscono con la piattaforma del Metrobus, in particolare con la rotaia.

Per quanto concerne il nuovo ponte sul canale Scaricatore, il progetto prevede il mantenimento della quota dell'intradosso dei ponti esistenti a ridosso dei quali è prevista la realizzazione del nuovo ponte, quota che risulta superiore alla sommità arginale e che pertanto è garanzia di salvaguardia idraulica.

Per la realizzazione delle opere previste non si ravvisano, sulla base delle informazioni bibliografiche e della conoscenza dei luoghi, problematiche geologiche e geotecniche particolari; nelle fasi successive della progettazione andranno comunque eseguite delle prove geotecniche in sito ed in laboratorio, la definizione delle quali è riportata nell'elaborato "Programma indagini geognostiche".

Il tracciato del SIR3 si sviluppa per la maggior parte della linea lungo viabilità esistenti o aree pubbliche; per le parti che non ricadono in aree di questo tipo è stata sviluppata una accurata indagine catastale e di conformità con il PRG, dalla quale non sono emerse particolari difficoltà per l'acquisizione delle aree stesse; per maggiori informazioni si rimanda ai documenti relativi.

Relativamente ai pubblici servizi, si è proceduto con l'individuazione degli Enti Gestori competenti per territorio suddivisi in funzione del tipo di sottoservizio.

In linea generale, il sistema del Metrobus e della relativa piattaforma non richiedono un intervento massiccio di spostamento dei sottoservizi, se non per quanto riguarda le interferenze con le condotte gas; saranno spostate le condotte di IV e V specie che si trovano (parallelismo) ad una distanza cilindrica, dal piano ferro, inferiore a 50 cm.

Per gli altri sottoservizi si prevede lo spostamento dei pozzetti di linea o delle camerette interferenti con la rotaia di guida.

## 5 LE POSSIBILI ALTERNATIVE ANALIZZATE

### 5.1 AMBITO STAZIONE FS – CHIESA DELLA PACE

La prima soluzione analizzata prevedeva il collegamento con il capolinea Stazione FS della linea SIR1, dopo di che il tracciato proseguiva lungo via della Pace per immettersi su via Gozzi.

Questa soluzione risulta compatibile con la configurazione attuale della viabilità, ma non con l'intervento di riqualificazione previsto in area stazione, ed è stata quindi abbandonata.

La seconda soluzione analizzata prevedeva un tracciato inserito all'interno del sistema viario previsto nell'intervento di riqualificazione in area stazione; si trattava di una soluzione coerente con gli strumenti di programmazione ma poco efficace dal punto di vista trasportistico, in quanto i raggi planimetrici stretti avrebbero imposto velocità bassissime e la sede promiscua e avrebbe reso la circolazione del metrobus perturbata dalle condizioni delle altre componenti di traffico, in particolare quello privato.

La soluzione sviluppata nel progetto preliminare consente invece la realizzazione di sede riservata e un andamento planimetrico sufficientemente lineare per consentire corrette velocità commerciali.

### 5.2 AMBITO CANALE PIOVEGO

La viabilità odierna attraversa il canale Piovego in corrispondenza di due infrastrutture, ponte Morgagni e ponte Porciglia.

La prima soluzione analizzata prevedeva lo sdoppiamento delle due direzioni del Metrobus, quella in direzione Nord lungo ponte Morgagni e quella in direzione sud lungo ponte Porciglia.

Questa soluzione è risultata poco efficace dal punto di vista trasportistico, in quanto i raggi planimetrici stretti, in corrispondenza di ponte Porciglia, avrebbero imposto velocità bassissime e la sede promiscua e avrebbe reso la circolazione del metrobus perturbata dalle condizioni delle altre componenti di traffico, in particolare quello privato.

La seconda soluzione analizzata prevedeva la realizzazione di un nuovo manufatto di attraversamento del Piovego, realizzato in posizione intermedia fra il ponte Morgagni ed il ponte Porciglia.

Questa soluzione risolve in parte le problematiche di tracciato ma ne innesca di nuove ed importanti in quanto comporta un maggior costo, una difficoltà realizzativa e la necessità di intervenire in un contesto ambientalmente delicato.

La soluzione sviluppata nel progetto preliminare prevede un riordino della circolazione del traffico ed il transito del Metrobus in corrispondenza del solo ponte Morgagni, con sede riservata in un senso (verso sud) e promiscua nell'altro (verso nord); è quindi una soluzione che elimina la gran parte delle conflittualità fra componenti di traffico e che consente un tracciato planimetrico sufficientemente lineare da garantire corrette velocità commerciali.

### **5.3 AMBITO VIA MORGAGNI**

Le soluzioni analizzate in corrispondenza di via Morgagni discendono, in parte, dalle soluzioni analizzate per l'attraversamento del canale Piovego.

Una prima soluzione prevedeva la realizzazione della linea del Metrobus in sede promiscua sulle attuali corsie viarie di via Morgagni. Questa soluzione rendeva la circolazione del Metrobus soggetta alla perturbazione del traffico e inoltre, in particolare per la corsia in direzione sud, interferiva significativamente con i passi carrai e con i parcheggi esistenti. Comportava inoltre una significativa interferenza con le alberature esistenti in corrispondenza delle fermate; alcune piante, che appartengono al centro storico di Padova, avrebbero dovuto essere eliminate.

Una seconda soluzione prevedeva la realizzazione di una sede riservata in corrispondenza dell'attuale carreggiata ovest di via Morgagni, e la deviazione delle altre componenti di traffico nell'attuale carreggiata est, mantenendo una corsia per ogni senso di marcia. Questa soluzione comporta però una significativa interferenza con le altre componenti di traffico alle estremità della via, ed inoltre con i parcheggi e gli accessi carrai esistenti sul fronte ovest.

Una terza soluzione prevedeva la realizzazione di una sede riservata in corrispondenza dell'attuale carreggiata est di via Morgagni, e la deviazione delle altre componenti di traffico nell'attuale carreggiata ovest, mantenendo una corsia per ogni senso di marcia. Questa soluzione comporta una significativa interferenza con le alberature esistenti che avrebbero dovuto essere in parte eliminate e che appartengono al centro storico di Padova; ciò si verificava sia in corrispondenza delle fermate sia in corrispondenza del limite nord di via Morgagni.

Il progetto preliminare ha quindi sviluppato una soluzione che salvaguarda tutto l'impianto arboreo di via Morgagni e che consente la realizzazione di ampie sedi riservate, in particolare per tutta la direzione sud e per la gran parte della direzione nord, essendo per questa interrotta solo all'altezza di Largo Meneghetti e del ponte Morgagni sul Piovego.

#### **5.4 AMBITO VIA FALLOPPIO E VIA GIUSTINIANI**

In questo contesto la prima soluzione prevedeva il transito in sede promiscua del Metrobus; le analisi trasportistiche conseguenti hanno però evidenziato una eccessiva commistione fra le altre componenti di traffico e la circolazione del Metrobus, con conseguente peggioramento complessivo della circolazione ed in particolare con l'evidenziazione di una notevole difficoltà a garantire la regolarità della circolazione del Metrobus.

A valle di una serie di analisi trasportistiche, che hanno riguardato anche un riassetto della circolazione privata nell'asse di via Falloppio, si è pervenuti alla soluzione sviluppata nel progetto preliminare, che prevede la realizzazione di una sede protetta bidirezionale in corrispondenza del margine orientale di via

Faloppio, ed il mantenimento di una sola corsia in direzione sud per il traffico privato.

La continuità del flusso dei veicoli privati in direzione nord viene garantita attraverso la individuazione di un percorso a senso unico lungo via San Massimo e quindi lungo via Belzoni/via Ognissanti. La rotonda recentemente realizzata in corrispondenza dell'incrocio con via San Massimo e via Ospedale Civile viene attraversata con una apposita fase semaforica dedicata al Metrobus.

Lungo via Giustiniani la prima ipotesi prevedeva la realizzazione di una sola sede riservata in direzione nord; a valle delle modifiche lungo via Faloppio ed in seguito alla riorganizzazione dei flussi di traffico è stato invece possibile verificare la fattibilità concreta di due corsie in sede protetta, fino al raggiungimento della rotonda recentemente realizzata lungo Via Gattamelata viene attraversata con una apposita fase semaforica dedicata al Metrobus.

## **5.5 AMBITO VIA PIOVESE**

La prima ipotesi sviluppata prevedeva il rientro delle linee del Metrobus su via Piovese appena a sud del nuovo ponte sul canale scaricatore, ed il transito in sede promiscua fino al capolinea di Voltabarozzo, il cui ingresso era stato previsto a ridosso della tangenziale sud; questa scelta derivava dall'intento di preservare l'attuale asse viario del trasporto pubblico.

Le verifiche trasportistiche hanno però messo in evidenza l'opportunità di modificare il tracciato, in quanto l'impossibilità di creare ampie sedi riservate ed il livello di congestione lungo via Piovese avrebbero impedito la regolarità dell'esercizio del Metrobus; anche per l'ingresso al capolinea di Voltabarozzo si è resa necessaria una modifica, in quanto la prima posizione individuata risentiva della coda che si viene a creare in corrispondenza dell'intersezione semaforica presso la tangenziale.

Il progetto preliminare ha individuato in via Zeno, parallela a via Piovese, un corridoio alternativo, sgombro da traffico diverso da quello di tipo residenziale e

quindi più adatto alla realizzazione del percorso del Metrobus; tale percorso non è inoltre distante da via Piovese. Le linee del Metrobus convergono di nuovo in via Piovese laddove la stessa presenta una maggiore larghezza. Per l'accesso al capolinea il progetto preliminare ha previsto la realizzazione di una corsia protetta in ingresso.

## 6 I TEMPI DI REALIZZAZIONE

Il Decreto Legislativo 20/08/2002 n° 190 fissa modalità e tempi dell'**iter tecnico** – **amministrativo** che porta alla realizzazione delle opere incluse nella “Legge Obiettivo”. Detto iter può assumere diverse forme a seconda della scelta di base sulle modalità di realizzazione tra quelle possibili previste dalla legge: concessione di costruzione e gestione o affidamento unitario a contraente generale.

In questo capitolo si percorre l'ipotesi di affidamento al contraente generale già individuato per la linea 1 del SIR e si stimano i tempi relativi per l'intero iter.

I tempi decorrono dal momento della consegna del progetto preliminare ai soggetti istituzionali competenti. L'istruttoria che porta al pronunciamento del CIPE durerà non meno di 6 mesi, al termine dei quali, in caso di parere positivo, si avvierà l'attività di **progettazione definitiva** che richiederà una durata di almeno 4 mesi.

Ultimato il progetto definitivo devono essere avviati in sequenza il Procedimento di dichiarazione di pubblica utilità, la Conferenza di servizi e l'approvazione del progetto da parte di CIPE. Questo iter richiederà all'incirca 6 mesi. Sulla base del progetto definitivo approvato potrà iniziare l'**iter di affidamento** al contraente generale già individuato per la linea 1 del SIR. Si stima che la procedura di perfezionamento del contratto possa richiedere circa 1 mese.

Successivamente l'aggiudicatario svilupperà il **progetto esecutivo** delle opere, per il quale si stima necessario un periodo di 3 mesi. Terminato l'iter progettuale, si procederà all'**esecuzione dei lavori**, la cui durata, come detto nel capitolo della cantierizzazione, è stata stimata in circa 17 mesi.

Il tempo complessivo risulta quindi pari a 37 mesi.

## 7 IL QUADRO ECONOMICO

### SIR 3 PADOVA STRALCIO 1 - TRATTA STAZIONE FF.SS - S. ANTONIO (PROG. KM 3 + 700)

#### PROGETTO PRELIMINARE

|          |  |   |                      |
|----------|--|---|----------------------|
| <b>A</b> | <b>LAVORI</b>  |   |                      |
| A.1      | Opere civili   | € | 1.787.868,60         |
| A.2      | Opere in c.a. e c.a.p. in fond. ed elevazione  | € | 3.648.870,00         |
| A.3      | Viabilità definitiva   | € | 1.694.007,23         |
| A.4      | Opere a verde  | € | 1.000.000,00         |
| A.5      | Realizzazione e/o spostamento dei sottoservizi   | € | 725.200,00           |
| A.6      | Impalcati in acciaio   | € | -                    |
| A.7      | Ampliamento deposito per ricovero mezzi SIR  | € | -                    |
| A.8      | Opere non computabili  | € | 721.000,00           |
| A.9      | Costi sicurezza diretti (apprestamenti indicati dal PSC)   | € | <u>140.000,00</u>    |
|          | <b>SOMMANO PER LAVORI</b>  | € | <b>9.716.945,83</b>  |
| <b>B</b> | <b>FORNITURE DI MEZZI E DI IMPIANTI DI SISTEMA</b>   |   |                      |
| B.1      | Impianti di trazione elettrica   | € | 5.898.350,00         |
| B.2      | Armamento  | € | 1.306.000,00         |
| B.3      | Opere non computabili  | € | 840.000,00           |
| B.4      | Costi sicurezza diretti (apprestamenti indicati dal PSC)   | € | 35.000,00            |
| B.5      | Fornitura di mezzi Lohr (n. 3 x €2.000.000)  | € | <u>6.000.000,00</u>  |
|          | <b>SOMMANO PER FORNITURE DI MEZZI E DI IMPIANTI DI SISTEMA</b>   | € | <b>14.079.350,00</b> |
|          | <b>SOMMANO (A+B)</b>   | € | <b>23.796.295,83</b> |
|          | <b>Di cui, oneri per la sicurezza</b> (compresi nell'importo dei lavori e degli impianti non soggetti a ribasso) | € | 1.120.000,00         |
| <b>C</b> | <b>SOMME IN DIRETTA AMMINISTRAZIONE</b>  |   |                      |
| C.1      | Espropri, asservimenti ed occupazioni temporanee (comprese spese registrazione ed eventuali danni)               | € | 491.200,00           |
| C.2      | Imprevisti (circa il 5% dell'importo lavori A + B)   | € | 1.189.814,79         |
| C.3      | Spese generali e tecniche (8% di A + 6% di B5 + C1)  | € | 1.813.175,67         |
| C.4      | I.v.a. 10% su lavori a base d'asta e forniture (A + B)   | € | 2.379.629,58         |
| C.5      | I.v.a. 20% ( C.3)  | € | 362.635,13           |
|          | <b>SOMME IN DIRETTA AMMINISTRAZIONE</b>  | € | <b>6.236.455,17</b>  |
|          | <b>IMPORTO DI PROGETTO (A+B+C)</b>   | € | <b>30.032.751,00</b> |

## SIR 3 PADOVA STRALCIO 2 - TRATTA S. ANTONIO (PROG. KM 3 + 700) - CAPOLINEA VOLTABAROZZO

## PROGETTO PRELIMINARE

|          |  |   |                      |
|----------|--|---|----------------------|
| <b>A</b> | <b>LAVORI</b>  |   |                      |
| A.1      | Opere civili   | € | 1.026.421,20         |
| A.2      | Opere in c.a. e c.a.p. in fond. ed elevazione  | € | 1.979.230,00         |
| A.3      | Viabilità definitiva   | € | 618.300,00           |
| A.4      | Opere a verde  |   |                      |
| A.5      | Realizzazione e/o spostamento dei sottoservizi   | € | 332.029,88           |
| A.6      | Impalcati in acciaio   | € | 1.892.992,50         |
| A.7      | Ampliamento deposito per ricovero mezzi SIR  | € | 3.000.000,00         |
| A.8      | Opere non computabili  | € | 309.250,31           |
| A.9      | Costi sicurezza diretti (apprestamenti indicati dal PSC)   | € | 60.000,00            |
|          | <b>SOMMANO PER LAVORI</b>  | € | <b>9.218.223,89</b>  |
| <b>B</b> | <b>FORNITURE DI MEZZI E DI IMPIANTI DI SISTEMA</b>   |   |                      |
| B.1      | Impianti di trazione elettrica   | € | 2.274.817,18         |
| B.2      | Armamento  | € | 1.088.499,30         |
| B.3      | Opere non computabili  | € | 360.000,00           |
| B.4      | Costi sicurezza diretti (apprestamenti indicati dal PSC)   | € | 15.000,00            |
| B.5      | Fornitura di mezzi Lohr (n. 4 x €2.000.000 )   | € | 8.000.000,00         |
|          | <b>SOMMANO PER FORNITURE DI MEZZI E DI IMPIANTI DI SISTEMA</b>   | € | <b>11.738.316,48</b> |
|          | <b>SOMMANO (A+B)</b>   | € | <b>20.956.540,37</b> |
|          | <b>Di cui, oneri per la sicurezza</b> (compresi nell'importo dei lavori e degli impianti non soggetti a ribasso) | € | 480.000,00           |
| <b>C</b> | <b>SOMME IN DIRETTA AMMINISTRAZIONE</b>  |   |                      |
| C.1      | Espropri, asservimenti ed occupazioni temporanee (comprese spese registrazione ed eventuali danni)               | € | 736.800,00           |
| C.2      | Imprevisti (circa il 5% dell'importo lavori A + B)   | € | 305.377,12           |
| C.3      | Spese generali e tecniche (8% di A + 6% di B5 + C1)  | € | 1.560.731,23         |
| C.4      | I.v.a. 10% su lavori a base d'asta e forniture (A + B)   | € | 2.095.654,04         |
| C.5      | I.v.a. 20% ( C.3)  | € | 312.146,25           |
|          | <b>SOMME IN DIRETTA AMMINISTRAZIONE</b>  | € | <b>5.010.708,63</b>  |
|          | <b>IMPORTO DI PROGETTO (A+B+C)</b>   | € | <b>25.967.249,00</b> |

**SISTEMA DI TRASPORTO INTERMEDIO A GUIDA VINCOLATA  
SIR 3 PADOVA**

**PROGETTO PRELIMINARE**

|          |  |                        |
|----------|--|------------------------|
| <b>A</b> | <b>LAVORI</b>  |                        |
| A.1      | Opere civili   | € 2.814.289,80         |
| A.2      | Opere in c.a. e c.a.p. in fond. ed elevazione  | € 5.628.100,00         |
| A.3      | Viabilità definitiva   | € 2.312.307,23         |
| A.4      | Opere a verde  | € 1.000.000,00         |
| A.5      | Realizzazione e/o spostamento dei sottoservizi   | € 1.057.229,88         |
| A.6      | Impalcati in acciaio   | € 1.892.992,50         |
| A.7      | Ampliamento deposito per ricovero mezzi SIR  | € 3.000.000,00         |
| A.8      | Opere non computabili  | € 1.030.250,31         |
| A.9      | Costi sicurezza diretti (apprestamenti indicati dal PSC)   | € <u>200.000,00</u>    |
|          | <b>SOMMANO PER LAVORI</b>  | <b>€ 18.935.169,72</b> |
| <b>B</b> | <b>FORNITURE DI MEZZI E DI IMPIANTI DI SISTEMA</b>   |                        |
| B.1      | Impianti di trazione elettrica   | € 8.173.167,18         |
| B.2      | Armamento  | € 2.394.499,30         |
| B.3      | Opere non computabili  | € 1.200.000,00         |
| B.4      | Costi sicurezza diretti (apprestamenti indicati dal PSC)   | € 50.000,00            |
| B.5      | Fornitura di mezzi Lohr (n. 7 x €2.000.000 )   | € <u>14.000.000,00</u> |
|          | <b>SOMMANO PER FORNITURE DI MEZZI E DI IMPIANTI DI SISTEMA</b>   | <b>€ 25.817.666,48</b> |
|          | <b>SOMMANO (A+B)</b>   | <b>€ 44.752.836,20</b> |
|          | <b>Di cui, oneri per la sicurezza</b> (compresi nell'importo dei lavori e degli impianti non soggetti a ribasso) | € 1.600.000,00         |
| <b>C</b> | <b>SOMME IN DIRETTA AMMINISTRAZIONE</b>  |                        |
| C.1      | Espropri, asservimenti ed occupazioni temporanee (comprese spese registrazione ed eventuali danni)               | € 1.228.000,00         |
| C.2      | Imprevisti (circa il 5% dell'importo lavori A + B)   | € 1.495.191,90         |
| C.3      | Spese generali e tecniche (8% di A + 6% di B5 + C1)  | € 3.373.906,90         |
| C.4      | I.v.a. 10% su lavori a base d'asta e forniture (A + B)   | € 4.475.283,62         |
| C.5      | I.v.a. 20% ( C.3)  | € 674.781,38           |
|          | <b>SOMME IN DIRETTA AMMINISTRAZIONE</b>  | <b>€ 11.247.163,80</b> |
|          | <b>IMPORTO DI PROGETTO (A+B+C)</b>   | <b>€ 56.000.000,00</b> |