

# Asse stradale di collegamento tra gli svincoli di Prato Est e Prato Ovest "Declassata di Prato"

## Raddoppio di Viale Leonardo da Vinci nel tratto compreso tra Via Marx e Via Nenni mediante la realizzazione di un sottopasso

### PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

IL PROGETTISTA  
ing. Daniela Salucci

ASSISTENZA ALLA PROGETTAZIONE PER LA PARTE  
STRADALE E IDRAURICA  
ing. Luca Piacentini

 PIACENTINI  
INGEGNERI

IL PROGETTISTA DELLE STRUTTURE  
ing. Salvatore Giacomo Morano

STUDIO TECNICO  
  
Prof. Ing. Salvatore Giacomo Morano

IL RESPONSABILE GEOLOGIA  
geol. Simone Santoro

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO  
ing. Antonio Scalamandrè

TITOLO

### RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

CODICE PROGETTO			NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.	T00_EG00_GEN_RE00_A			
C						
B						
A	EMISSIONE		14/02/2018	A. PIACENTINI	A. PIACENTINI	L. PIACENTINI
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

## **INDICE**

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>2</b>
<b>2. INQUADRAMENTO GENERALE DELL'INFRASTRUTTURA.....</b>	<b>3</b>
<b>3. LA PIANIFICAZIONE URBANISTICA.....</b>	<b>6</b>
<b>4. DESCRIZIONE STATO ATTUALE.....</b>	<b>11</b>
<b>5. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI .....</b>	<b>14</b>
<b>6. CONDIZIONI DI FATTIBILITA' DELLE OPERE IN PROGETTO.....</b>	<b>16</b>
<b>7. INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....</b>	<b>16</b>
<b>8. GEOMETRIE DEGLI ASSI STRADALI DI PROGETTO.....</b>	<b>18</b>
8.1. <i>PROFILO LONGITUDINALE.....</i>	<i>18</i>
8.2. <i>SEZIONE TIPO STRADALE.....</i>	<i>19</i>
<b>9. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO E FALDA DI PROGETTO.....</b>	<b>20</b>
<b>10. SEZIONE GALLERIA ARTIFICIALE.....</b>	<b>22</b>
<b>11. RISOLUZIONE INTERFERENZE .....</b>	<b>26</b>
<b>12. IMPIANTO DI RACCOLTA E SOLLEVAMENTO.....</b>	<b>28</b>
<b>13. CANTIERIZZAZIONI E FASI PER LE OPERE IN PROGETTO .....</b>	<b>31</b>
<b>14. PIANO DI GESTIONE DELLE MATERIE.....</b>	<b>34</b>
<b>15. ESPRORI E OCCUPAZIONE TEMPORANEA.....</b>	<b>36</b>
<b>16. CRONOPROGRAMMA .....</b>	<b>41</b>
<b>17. STIMA ECONOMICA.....</b>	<b>42</b>

## 1. PREMESSA

Il presente progetto è stato sviluppato da ANAS in virtù di una Convenzione stipulata con il Comune di Prato in data 20/10/2016 denominata *"Progettazione del raddoppio e interrimento del tratto stradale del "Soccorso" della strada denominata Declassata di Prato"* nella quale la stessa Società si impegnava a redigere il Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica e gli elaborati di carattere ambientale per l'avvio della procedura di verifica di assoggettabilità a V.I.A. per conto del Comune di Prato, nelle more della conclusione del processo di statalizzazione dell'infrastruttura presso il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

L'intervento prevede la realizzazione di una galleria artificiale nella zona sud di Prato per interrare il tratto del Viale Leonardo Da Vinci compreso tra le intersezioni con via Marx e via Nenni.

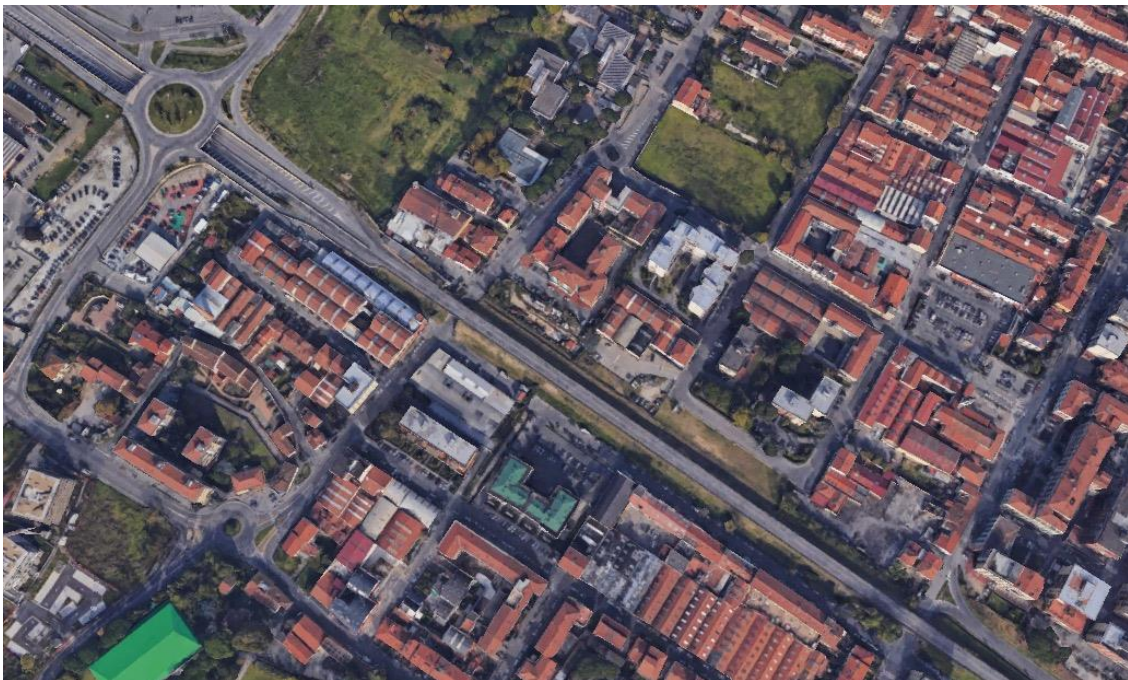


Figura 1 - Viale Leonardo Da Vinci nel tratto oggetto di intervento

## **2. INQUADRAMENTO GENERALE DELL'INFRASTRUTTURA**

Il Viale Leonardo da Vinci nel Comune di Prato (cosiddetta "Declassata") attraversa trasversalmente il territorio comunale nella direzione Est – Ovest.

La funzione di autostrada Firenze Mare, per la quale fu costruita negli anni '30 dello scorso secolo cessò quando fu realizzata la variante, a sud, tra il casello Prato Est ed il territorio della provincia di Pistoia, e negli anni '60 si procedette, alla riqualificazione e raddoppio dell'Autostrada (da allora A11).

Da quel momento quel tratto di autostrada (Declassata, appunto, in quanto ridotta al rango di strada provinciale) passò in gestione alla Provincia di Firenze.

Questa arteria fu costruita in origine con criteri che tenevano conto del basso tasso di utilizzo del trasporto su gomma, ma sempre con criteri propri di una autostrada: due corsie di marcia ed intersezioni in numero contenuto per facilitare la velocità commerciale (nella piana vi erano solo i caselli di Firenze, Prato e Pistoia).

Con particolare riferimento al tratto oggetto del presente studio di fattibilità, quando fu costruita l'autostrada Firenze-Mare nel tratto compreso tra il casello di Prato e via del Purgatorio i progettisti optarono per la realizzazione in rilevato nel tratto tra via Marx e via Nenni a quota 5,50 m rispetto al piano di campagna per permettere il mantenimento della continuità di via Roma e di via del Purgatorio, distanti tra loro circa 400 metri.

Con lo sviluppo della motorizzazione privata, ed ancor di più con lo sviluppo urbano di Prato, si rese evidente l'insufficiente capacità di carico di questa arteria e la necessità di connetterla alla rete stradale comunale, attraverso la realizzazione della connessione (semaforizzata) con il viale della Repubblica (realizzato alla fine degli anni '70) e con la prima tangenziale ovest (costruita anch'essa a partire dalla fine anni '70).

Successivamente venne realizzata la connessione semaforizzata con via del Fondaccio e con via Nenni (anni 80).

La Provincia di Firenze prima ed in seguito la Provincia di Prato attivarono progetti per il raddoppio per migliorarne la capacità di fare fronte al traffico sempre più crescente sia nell'ambito urbano che per l'attraversamento da Prato a Pistoia alternativo all'autostrada. La Provincia di Firenze, in particolare, a partire dalla fine degli anni '70, eseguì il raddoppio dal casello di Prato Est fino a via Marx; poi da via Nenni all'incrocio con la prima tangenziale

ovest, successivamente la provincia di Prato realizzò il raddoppio tra l'incrocio con la prima tangenziale ovest e via del Fondaccio.

Attualmente la Provincia di Prato sta realizzando il raddoppio tra via del Fondaccio ed il casello A11 Prato Ovest fino al confine con la Provincia di Pistoia.

Ad est del Comune negli anni '90 fu iniziato il programma di prolungamento della Declassata fino a Firenze (la c.d. S.G.C. "Mezzana-Perfetti Ricasoli") attraverso la realizzazione del nuovo ponte sul fiume Bisenzio ed il collegamento con via F.lli Cervi nel Comune di Campi Bisenzio.

La gestione della Declassata cessò di essere di competenza della Provincia di Prato (coerentemente con quanto previsto dal Codice della Strada) quando il Comune iniziò il programma di qualificazione degli incroci, sostituendo gli impianti semaforici con rotatorie a raso per migliorare la capacità di deflusso del traffico agli incroci di questa arteria, che assumeva con il tempo un ruolo sempre più importante nell'economia della mobilità urbana.

Il primo semaforo ad essere soppresso fu il semaforo all'incrocio con la prima tangenziale, successivamente l'incrocio di via Traversa Fiorentina, poi via Nenni, Via del Fondaccio, ed infine fu eliminato il semaforo con viale della Repubblica.

La persistente situazione di congestionamento dell'arteria dovuta al notevole carico di traffico presente portò il Comune a ripensare il potenziamento dell'arteria attraverso l'eliminazione degli incroci a raso.

Il sottopasso di Pratilia (2002-2003) fu il primo snodo ad essere risolto, attraverso una soluzione progettuale che prevedeva una rotatoria a raso complanare con le viabilità comunali confluenti e l'attraversamento in sottopasso del viale Leonardo da Vinci (Declassata). La soluzione progettuale "a svincolo totale" fu ritenuta la migliore per permettere la connessione completa del viale con la città.

In ordine alla legge 340/00 il Comune di Prato approvò il Primo Programma Urbano della Mobilità con delibera del Consiglio Comunale n°76 del 04.06.2002 (PUM 2002- 2004) e successivamente con D.C.C. n°87 del 07.04.2004 approvò il secondo PUM 2004-2006.

La strategia che il Comune adottò in ordine allo sviluppo e gestione della mobilità cittadina fu:

- Qualificazione e potenziamento delle viabilità principali di attraversamento e scorrimento;

- Qualificazione della viabilità urbana, principalmente sotto il profilo della sicurezza;
- Sviluppo del trasporto pubblico;
- Sviluppo dei parcheggi di interscambio, da realizzarsi sugli assi principali, serviti da TPL per accedere alle zone centrali della città.

Il potenziamento degli assi principali consisteva, in sostanza, nella realizzazione di svincoli a livelli sfalsati nell'ambito urbano della Declassata e della prima tangenziale, e nella eliminazione degli incroci semaforizzati di via Cava e via Galcianese.

Il PUM prevedeva anche il raddoppio della Declassata nell'unico tratto rimasto come quando fu realizzata negli anni '30, cioè il tratto in rilevato tra via Marx e via Nenni.

Con delibera G.M. n°938 del 29.12.2006 fu approvato e finanziato lo svincolo a livelli sfalsati alla Questura (incrocio di viale L. da Vinci con viale della Repubblica) che è stato aperto al traffico nel febbraio 2009.

Con delibera G.M. n°30 del 29.01.2008 fu approvato il progetto per la realizzazione dello svincolo a livelli sfalsati del viale L. da Vinci in corrispondenza di via Nenni che è stato aperto al traffico nel giugno 2010.

La soluzione progettuale di questo svincolo è analoga agli altri: la Declassata sottopassa con 4 corsie la rotatoria a raso che permette l'accesso in ogni direzione. La Declassata è l'asse di scorrimento, mentre le altre viabilità con le quali si intercetta sono di livello inferiore.

Nell'ambito degli interventi programmati nei vari Programmi Urbani di Mobilità, sono stati quindi realizzati i seguenti svincoli a livelli sfalsati:

- Viale Leonardo da Vinci (Declassata)
- Svincolo Questura
- Svincolo Pratilia
- Svincolo via Nenni
- Svincolo Capezzana Asse delle Industrie (Via Paronese)
- Svincolo via Roma Prima Tangenziale Ovest
- Svincolo S. Paolo (viabilità Ospedale)

Tra gli interventi prefigurati di potenziamento della viabilità principale, residua ad oggi, il raddoppio della Declassata nel tratto tra via Marx e via Nenni.

### **3. LA PIANIFICAZIONE URBANISTICA**

Con il Piano Regolatore "Secchi" del 1996 (a cui ha fatto seguito il Regolamento Urbanistico approvato nel 2001) fu previsto il potenziamento della Declassata e la realizzazione di complanari, strade laterali di connessione tra gli incroci a rotatoria. In particolare, nel tratto in questione, assumevano funzione di complanari la via dell'Autostrada (nel lato nord), la via Panziera e la via Tasso (nel lato sud). L'idea che sottendeva la scelta urbanistica del Piano Secchi era quella di qualificare la strada conferendole il ruolo di tangenziale urbana con relazioni puntuali e concentrate con la città. Oltre a questo, questa arteria avrebbe dovuto consentire il collegamento con Firenze (tramite la cosiddetta "Mezzana Perfetti Ricasoli" e Pistoia).

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale del 2008, all'art.43 comma 2 lettera o) delle Norme Tecniche di Attuazione dispone di «caratterizzare la Declassata in maniera più spiccatamente urbana, in relazione alle mutate prospettive urbanistiche e territoriali, così da far svolgere all'infrastruttura, oltre che la funzione di attraversamento, anche quella di asse centrale della città e di distribuzione delle principali attrezzature collettive». Inoltre all'art.73, in merito alla strategia di sviluppo territoriale per il sistema funzionale "Mobilità e fruizione", individua come obiettivo l'adeguamento ed il potenziamento della rete stradale primaria per l'efficientamento della circolazione delle merci.

Al fine di rendere la strada "corridoio multifunzionale di riqualificazione urbana", l'articolo indica al Comune di Prato di "predisporre un progetto unitario prevedendone l'interramento nei nodi ex Banci, Soccorso e Capezzana per garantire la connessione delle aree nord con quelle sud."

La variante al Piano Strutturale Secchi approvata con DCC n. 34/2009 modifica la pianificazione dell'assetto urbanistico del Viale Leonardo da Vinci (Declassata). La struttura della variante è sintetizzata, per le modalità e finalità strategiche, all'interno delle Norme Tecniche di Attuazione nell'art. 123.

L'Art. 123 del Piano Strutturale "SCHEMA DIRETTORE 11 - Declassata" definisce la Declassata come strada di grande scorrimento in direzione Est-Ovest, che ha rappresentato per lo sviluppo della città di Prato e rappresenta tuttora, per quanto riguarda le relazioni fisiche fra la parte nord e quella sud, *"una barriera che ha impedito l'integrazione,*

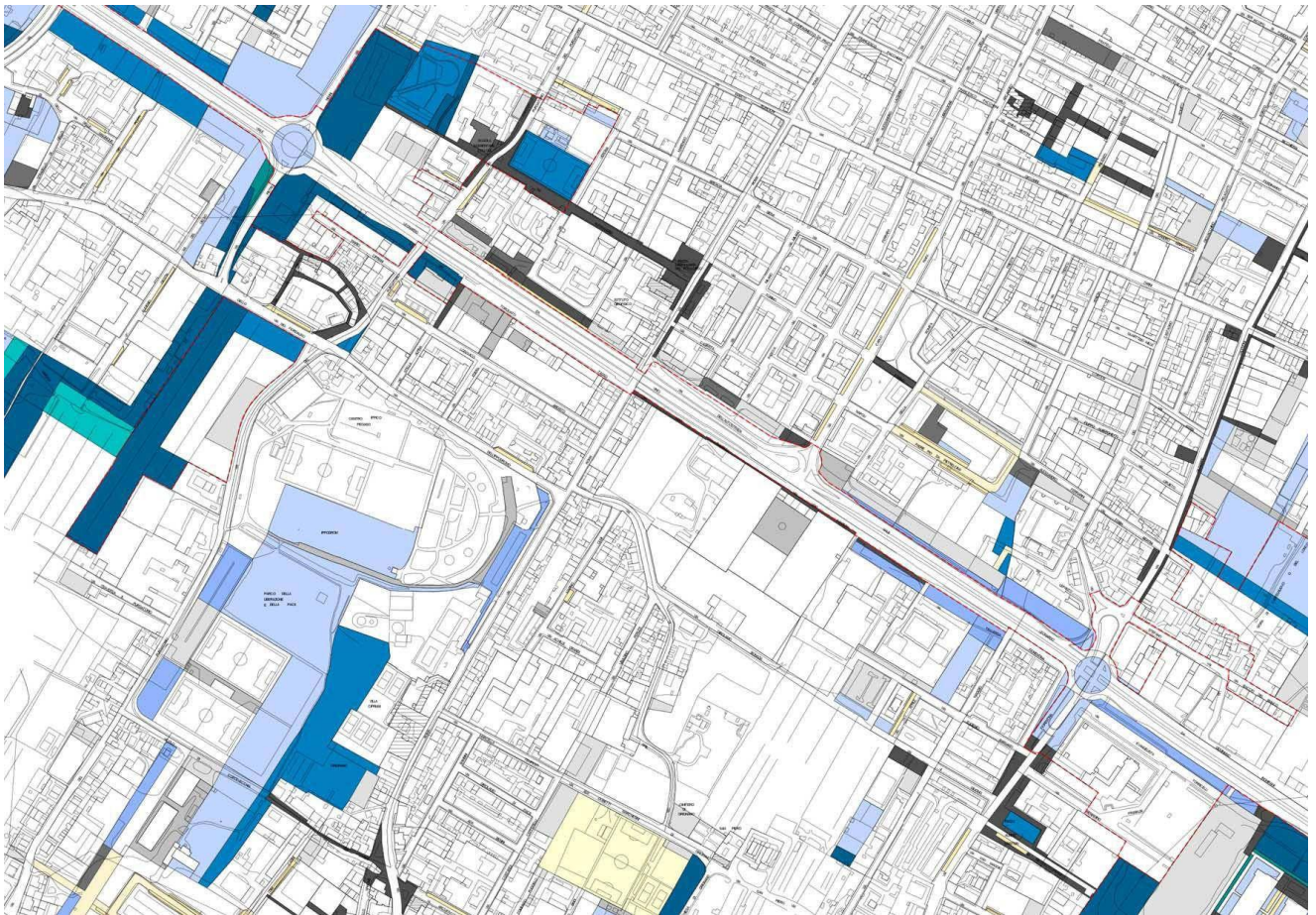
*producendo nel suo immediato intorno situazioni disomogenee, talvolta degradate".*  
All'interno del medesimo articolo si specifica che: *"l'intervento prevede un articolato sistema di strutture e spazi, diversificati rispetto alla prestazione funzionale e alla collocazione urbanistica, che contribuisce a trasformare l'area in un'importante centralità per la città e per il sistema metropolitano di appartenenza".*

Obiettivo dello schema direttore è modificare il ruolo della strada all'interno della città, partendo da un diverso uso di questa. Si tratterà in primo luogo di ridisegnare la sezione stradale ricavando un controviale per lato in modo da non interferire con il traffico di scorrimento e creando incroci con rotatorie in corrispondenza delle strade di attraversamento in direzione Nord-Sud (tangenziale, viale della Repubblica, via Valentini), lasciando l'innesto di tutte le altre strade sul controviale. **Si prevede l'interramento dell'infrastruttura viaria lungo il tratto tra via C. Marx e via P. Nenni, e l'eventuale interrimento totale o parziale dell'infrastruttura viaria in corrispondenza del nuovo centro polifunzionale in modo da favorire l'attraversamento in direzione nord-sud.**

A seguito della variante al Piano Strutturale sopra descritta, è stata approvata la variante al Regolamento Urbanistico con DCC n. 43 del 23 giugno 2011 al fine di perseguire gli obiettivi enunciati dalla variante al Piano Strutturale anzidetta. In particolare, l'art. 109 delle NTA nell'elencare le opere di infrastrutturazione generale previste, indica tra le altre **"l'interramento di Viale Leonardo da Vinci lungo il tratto tra via C. Marx e via P. Nenni".**

Il Regolamento Urbanistico disciplina inoltre l'uso delle aree limitrofe alla tratta dell'intervento oggetto del presente progetto preliminare, prevedendo una riorganizzazione tesa a ristabilire omogeneità di funzioni e usi e la valorizzazione degli spazi aperti, come rappresentato in modo schematico nell'immagine sottostante.

















<b>Aree di trasformazione</b>		<b>Progetto di suolo</b>	
	progetto norma		boschi, barriere vegetali, bande verdi naturali
<b>Aree pubbliche</b>			arbusteti, cespuglieti
	orti urbani		impianto arboreo a sesto regolare
	parcheggi lungo strada		impianto arboreo a sesto regolare terrazzato
			filari
			siepi
			prati
			prati arborati
			aree pavimentate
			aree pavimentate alberate
			aree semipermeabili
			aree semipermeabili alberate
			aree permeabili

Figura 2 – Stralcio della Tavola del R.U. "Usi del Suolo e modalità di Intervento"

Inoltre, nelle disposizioni prescrittive dell'art.109 "Progetto norma 11.2 Declassata" l'interramento viene rappresentato graficamente nello schema planivolumetrico di riferimento del Nodo 2 costituendo valenza di indirizzo progettuale:

**NODO 2**  
**SCHEMA PLANIMETRICO DI RIFERIMENTO**

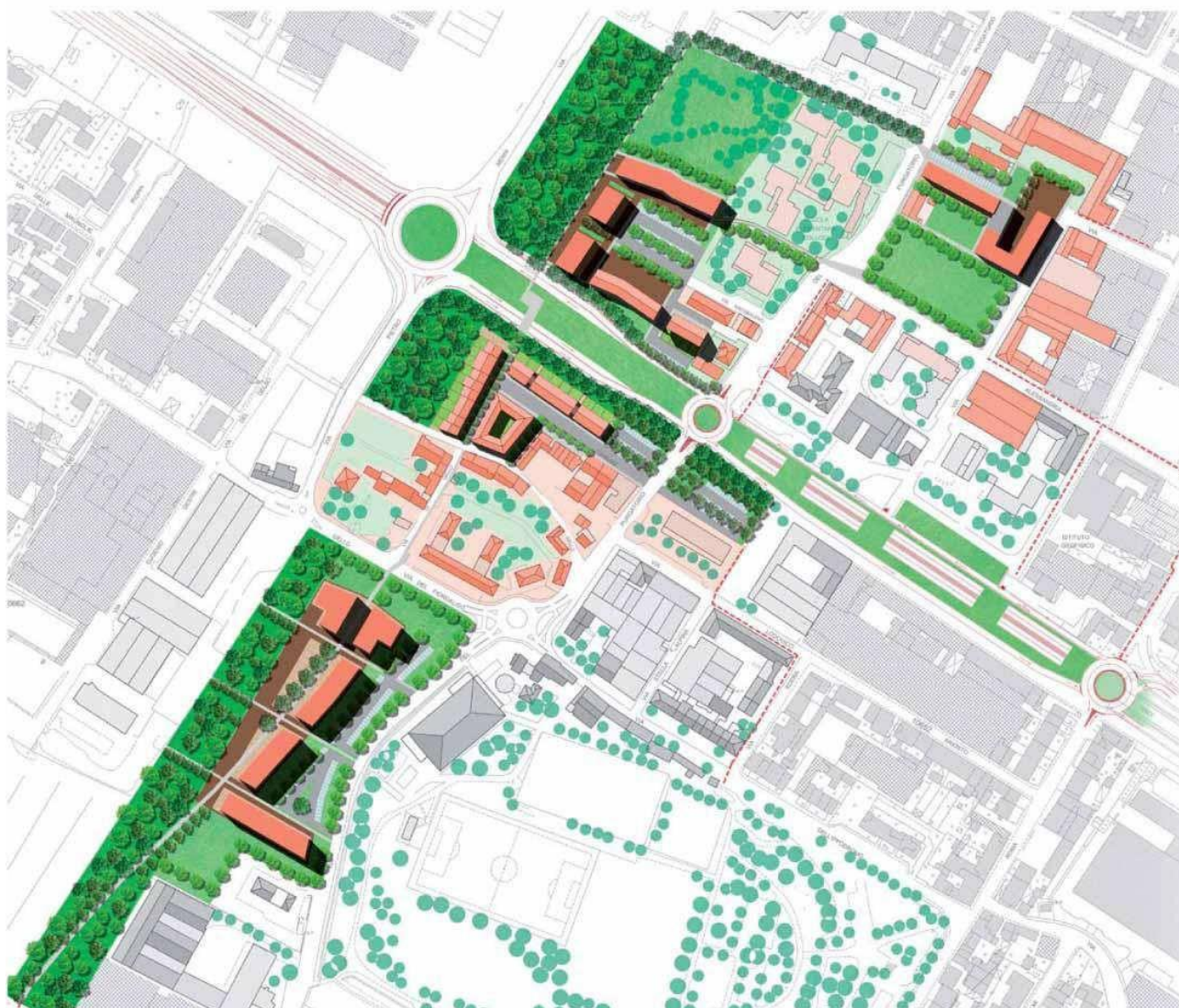


Figura 3 – Schema Planimetrico di Riferimento

Nel 2013 con DCC n. 19/2013 l'amministrazione ha approvato il nuovo Piano Strutturale. Le strategie enunciate per la Declassata all'art.87 c.3 della Disciplina di Piano indicano i seguenti obiettivi:

- differenziare i livelli di traffico tra l'infrastruttura stessa e la rete urbana di contatto

- mitigare gli effetti ambientali nocivi prodotti dal traffico, oltre quelli visivi e paesaggistici in generale
- configurazione con due corsie per senso di marcia su tutto il tratto che insiste sul territorio comunale.

Inoltre, nell'art. 80 c. 3.3 il Piano indica come una delle strategie per il sistema territoriale in cui si inserisce il tratto in questione ***"l'alleggerimento dell'impatto del traffico del viale Leonardo da Vinci (Declassata) soprattutto nel tratto tra via C. Marx e via P. Nenni attraverso il raddoppio delle corsie di marcia garantendo comunque la riconnessione spaziale e funzionale del territorio in direzione nord-sud ed il ritrovamento nel quartiere Soccorso di nuovi spazi verdi e/o di relazione"***.

## **4. DESCRIZIONE STATO ATTUALE**

Nel tratto oggetto di intervento il Viale Leonardo Da Vinci ("Declassata"), vecchia sede dell'autostrada A11, si trova all'interno del corpo urbano di Prato in una zona residenziale e artigianale e corre in rilevato a quota superiore di circa 6m rispetto al piano campagna originario ed alla quota dell'impianto cittadino limitrofo.

L'infrastruttura della Declassata sin dai tempi della sua realizzazione ma ancora di più in seguito alle espansioni urbane che si sono sviluppate all'esterno del centro storico, taglia e separa fisicamente la città, e sviluppandosi in direzione est-ovest incontra realtà urbane differenti per funzioni, tipologie architettoniche e situazioni socio economiche.

In particolare il tratto in oggetto si trova a ridosso della zona del Soccorso (verso nord) e di Grignano (verso sud).

La zona del Soccorso individua un'area al limitare meridionale del centro storico di Prato che ha il suo centro fisico e simbolico attorno alla chiesa di S. Maria del Soccorso lungo via Roma ed è costituito dai primi insediamenti di edilizia residenziale esterni al centro storico costruiti all'inizio del '900 ai margini della viabilità esistente. Essa si sviluppa attorno a due assi viari storici come via Roma e via C.Marx che rappresentano perfettamente le due anime del quartiere, quella storica e quella della densificazione residenziale degli anni 60-70.

La caratteristica principale della zona è determinata dall'alta densità edilizia e, conseguentemente, da una forte concentrazione abitativa dalla quale discendono altri elementi di criticità come la carenza di aree pubbliche ed in particolare di aree verdi, la scarsa qualità edilizia, il degrado fisico di alcuni insediamenti artigianali di scarso pregio architettonico per lo più inutilizzati e dell'area sportiva abbandonata (Ex-Ambrosiana). La presenza dell'infrastruttura della declassata, che ne costituisce il limite fisico a Sud con un rilevato di circa 6 metri rende ancora più degradata la percezione del quartiere, aumentando il senso di isolamento e di disagio sociale.

Per quanto riguarda la zona sud del tratto di declassata in esame essa è costituita dalla propaggine di un altro borgo pretese, Grignano, ma è principalmente caratterizzata dalla presenza servizi di livello urbano (come la sede di Consiag e Sori) e di attività commerciali che attualmente non sono collegate alla zona del Soccorso e che potrebbero essere

agevolate da una maggiore permeabilità fisica con il centro città e con il popoloso quartiere del Soccorso.

Sintetizzando si tratta di una viabilità con valenza sovracomunale e con elevati volumi di traffico sia leggero che pesante.

La sezione trasversale presenta una sola corsia per senso di marcia che risulta nettamente insufficiente per smaltire i livelli di traffico oggi presenti.



Figura 4 - Inquadramento territoriale dell'intervento

Risulta pertanto indispensabile procedere all'ammodernamento con potenziamento portando la sezione trasversale a due corsie per ogni senso di marcia.

Altra problematica fondamentale da risolvere con l'intervento di ammodernamento è il fatto che l'attuale corpo stradale in rilevato presenta vari fattori di impatto sul territorio cittadino limitrofo.

La strada in rilevato crea infatti un notevolissimo inquinamento acustico e sulla qualità dell'aria, oltre che essere un elemento molto negativo dal punto di vista visivo e di inserimento nell'ambiente circostante.

All'interno del territorio urbano crea infatti una barriera sia fisica che visiva di notevole altezza che opprime sotto vari punti di vista le zone urbane circostanti e spezza in due parti la zona cittadina che attraversa.



Figura 5 – Viale Leonardo Da Vinci

## **5. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI**

Al fine di risolvere questa significativa problematica il progetto prevede di realizzare la nuova sede stradale in galleria artificiale posta completamente al di sotto della quota del reticolo urbano cittadino limitrofo.

In questo modo si eliminano completamente tutti gli elementi di impatto visivo e tutti i fattori di inquinamento, e si mantiene comunque l'efficace schema di assenza di interferenze sulla viabilità principale est-ovest con le viabilità locali nord-sud. Queste ultime di fatto mantengono la loro giacitura attuale sia planimetrica che altimetrica e vengono semplicemente sottopassate dalla nuova viabilità in galleria artificiale.

Anzitutto l'attuale sedime del corpo stradale in rilevato viene completamente recuperato e può essere ridato in uso alla città con significativi e palesi vantaggi sotto vari punti di vista. Per sfruttare e valorizzare ulteriormente tutto ciò il Comune di Prato ha già in progetto di realizzare un intervento di valorizzazione di tutta l'area con la realizzazione della viabilità locale e la creazione di un'ampia area di parco urbano.

Questi interventi saranno oggetto di un progetto complementare a quello della galleria artificiale che verrà finanziato e gestito dal Comune.

Questo progetto comprende la realizzazione di una viabilità di superficie parallela al Viale Leonardo Da Vinci, che viene accordato alla viabilità nord-sud tramite intersezioni a rotonda e che diventerà elemento fondamentale della viabilità interna al territorio urbano. Durante i lavori di costruzione della galleria artificiale per la deviazione provvisoria del traffico dal Viale Leonardo Da Vinci.

Il progetto interessa un tratto del Viale Leonardo Da Vinci di lunghezza pari a 1'100m e comprende il tracciato interrato in galleria artificiale di lunghezza circa 400m e i tratti di estremità di risalita e raccordo al tracciato esistente esterno all'area di intervento.

Sul lato ovest l'asse stradale principale di progetto si raccorda ad un tratto di strada già posto in posizione interrata dato che esce dal sottovia tramite il quale viale Leonardo Da Vinci sottopassa l'intersezione a rotatoria con via Pietro Nenni. In particolare, il raccordo al tracciato attuale (già a due corsie per senso di marcia) avviene lungo la rampa di risalita del sottovia a quota intermedia tra il piano campagna e la quota del tratto in galleria.

A lato dell'asse principale sono in progetto, in ambi i lati di questo, rampe di risalita e discesa per il raccordo dell'asse principale allo svincolo a rotatoria di superficie di via Nenni. Sull'estremo est il tracciato risale in superficie raccordandosi alla quota del tracciato attuale posizionato pressoché a raso sul piano campagna in prossimità di un raccordo alla viabilità locale della carreggiata con direzione est.



Figura 6 – Sistemazione finale degli interventi



## 6. CONDIZIONI DI FATTIBILITA' DELLE OPERE IN PROGETTO

Per la galleria artificiale è stata ipotizzata una soluzione di progetto a livello di tracciato planimetrico ed altimetrico ed a livello di soluzione strutturale.

Sulla base di queste ipotesi preliminari il Comune di Prato ha sviluppato le prime fasi del progetto degli interventi di riutilizzo dell'area che si viene a liberare con la realizzazione della galleria artificiale.

Al fine di verificare la reale fattibilità degli interventi ipotizzati sono state condotte analisi su alcuni componenti di base che condizionano il progetto a livello fondamentale:

- **Studio delle geometrie planoaltimetriche di tutti gli assi stradali** previsti nel progetto al fine di garantire alle nuove realizzazioni le dovute caratteristiche di efficienza viabilistica e di sicurezza;
- **Studio delle condizioni idrogeologiche del sito di intervento** con definizione delle quote della falda idrica e delle possibili variazioni nel tempo;
- **Analisi dei vincoli imposti alle opere in progetto dalla presenza di servizi impiantistici** esistenti e in particolare delle condotte fognarie presenti su via del Purgatorio e su via Roma.

Gli studi e le verifiche condotte sugli elementi di base dinanzi individuate hanno confermato la piena fattibilità dell'opera e hanno permesso di individuare soluzioni tecniche efficaci che consentono di realizzare le opere in progetto con risultato ottimale sia dal punto di vista tecnico che dal punto di vista dell'impegno economico.

Nel seguito si riportano le considerazioni e gli studi condotti sui diversi elementi di base precedentemente individuati.

## 7. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Nell'area in oggetto si trovano depositi superficiali di tipo fluviale di natura prevalentemente ghiaioso - sabbiosa con presenza, in piccola misura di limo. Tali depositi rappresentano il prodotto della sedimentazione del materiale alluvionale avvenuto a maggiore distanza dallo sbocco del Bisenzio nella pianura.

Sulla base delle indagini geognostiche eseguite si evince che l'area risulta litostratigraficamente omogenea, ovvero si hanno ridotti spessori di materiali fini superficiali all'interno di un ampio orizzonte di sedimenti clastici grossolani prevalenti.

Le prove, i sondaggi e le prove penetrometriche hanno rilevato un primo livello, costituito da limi sabbiosi, limi sabbiosi – argillosi e/o limi con sabbia di spessore pari a 3,50 – 4,50 m; alla base di esso inizia il vasto orizzonte costituito da materiali grossolani, ghiaie eterometriche con rari ciottoli in matrice limo-sabbiosa più o meno abbondante.

Il banco di ghiaia è caratterizzato da clasti grossolani e permeabilità medio – alta ed è quindi sede di falda freatica. La ridotta frazione fine presente nella matrice non oppone resistenza alle possibili variazioni del livello di falda a cui è soggetto l'acquifero.

Si rimanda alla **Relazione Geologica** elaborato T00\_GE00\_GEO\_RE00\_A per maggiori dettagli.

## **8. GEOMETRIE DEGLI ASSI STRADALI DI PROGETTO**

### **8.1. PROFILO LONGITUDINALE**

Fanno parte integrante del presente studio gli elaborati grafici che illustrano tutte le geometrie degli assi stradali in progetto e che comprendono planimetrie, profili altimetrici, sezioni tipo delle diverse piattaforme, sezioni nei punti caratteristici del progetto e diagrammi di velocità e di visibilità.

La definizione delle caratteristiche degli assi stradali è stata condotta in base ai dettami della vigente normativa in materia e in particolare al DM05/11/2001.

L'asse principale di progetto, che planimetricamente è rettilineo e non presenta quindi alcuna problematica, dal punto di vista altimetrico è stato studiato con riferimento ad una velocità di progetto di 80 km/h. Questo valore è sicuramente adeguato e cautelativo in quanto il tratto stradale in progetto sarà sicuramente interessato da limitazione di velocità a 50 km/h.

Il tracciato principale ha la sua origine al limite del sottopasso esistente, si abbassa leggermente per portarsi ad una quota adeguata rispetto al piano campagna poi, dopo aver superato l'intersezione con via Roma, si riporta in superficie e termina in corrispondenza dell'attuale rotatoria su via Carl Marx.

La pendenza longitudinale del tratto iniziale è pari al 3.006%, in galleria diventa quasi orizzontale essendo pari allo 0.155% ed infine nel raccordo finale raggiunge il 5.391%.

I raccordi altimetrici sono compatibili con le necessarie distanze di visibilità richieste dalla normativa; nel primo tratto i raggi altimetrici sia concavo che convesso sono a 2000m essendo modesta la variazione di pendenza, nel tratto finale invece il raggio concavo è pari a 2700m mentre quello convesso è pari a 3660m.

Le rampe di raccordo con la rotatoria esistente a inizio intervento presentano una pendenza longitudinale pari al 7.00% e, data la velocità di progetto assunta, i raggi di raccordo altimetrici assumono valori minimi pari a 500m per i concavi e 1000m per i convessi.

Per le rampe di immissione e digressione dall'asse principale si è considerata invece, secondo le prescrizioni da normativa, una velocità di progetto di 40 km/h.

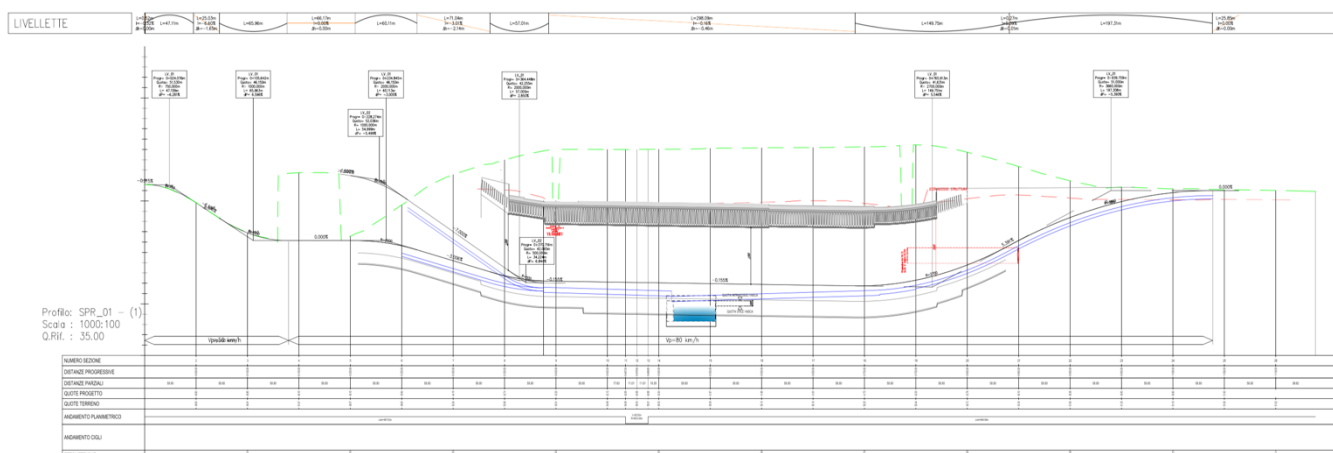


Figura 7 - Profilo longitudinale

Il profilo altimetrico dell'asse principale è stato definito in modo da garantire un franco libero rispetto all'intradosso dell'impalcato della galleria artificiale non inferiore a 5,50m.

## 8.2. SEZIONE TIPO STRADALE

Per la direttrice principale di progetto è stata assunta una sezione trasversale tipica di una strada di 4 corsie a scorrimento in centro urbano con la seguente composizione della carreggiata stradale:

- N. 2 corsie per senso di marcia di larghezza 3,75m ognuna;
- Banchina laterale di larghezza 1,85m;
- Fascia spartitraffico di larghezza totale 2,50m costituita da fasce psicotecniche di larghezza 0.70m e da spartitraffico fisico con elementi redirettivi in conglomerato cementizio armato di larghezza complessiva 0,6m

Sul ciglio delle carreggiate stradali a ridosso delle pareti laterali e sullo spartitraffico si prevede l'installazione di barriere di sicurezza tipo new jersey. Queste verranno posizionate ad una distanza dalle pareti laterali e dai piedritti centrali tale da garantire la corretta larghezza di funzionamento.

## **9. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO E FALDA DI PROGETTO**

L'acquifero di Prato fa parte del Sistema della Piana di Firenze-Prato-Pistoia, inserendosi nel settore centrale della pianura del medio Valdarno. Gli acquiferi principali sono rappresentati dai depositi olocenici di conoide alluvionale del Fiume Bisenzio, nonché dai sottostanti depositi plio-pleistocenici del paleo conoide del Bisenzio.

Le variazioni cronologiche del livello di falda dipendono sia dalla diversa ricarica che dal diverso sfruttamento degli acquiferi.

Le piezometrie presentano alcune caratteristiche simili. E' evidente un'alimentazione da parte del Fiume Bisenzio, con particolare riferimento alla zona del suo ingresso nella piana, nonché dagli acquiferi in roccia dei settori collinari e montani. Nella parte centrale della piana, tutte le piezometrie riportano inoltre abbassamenti legati agli emungimenti principalmente di natura industriale e idropotabile.

In merito ai valori assoluti si può notare che fino al 2000 le soggiacenze piezometriche sono caratterizzate da quote molto basse, dell'ordine dei 10-15 m s.l.m. Già nel 2006 si assiste invece ad una risalita generale dei livelli, che nelle aree più basse vanno ad attestarsi intorno ai 20 - 25 m s.l.m. Nel 2010 tale risalita risulta ancora più accentuata ed i valori più bassi registrati non risultano inferiori ai 30 m s.l.m.

Questo processo di risalita dei livelli piezometrici tra il 2000 ed il 2010 è associato alla crisi del settore tessile, che conseguentemente ha determinato una forte riduzione degli emungimenti ad uso industriale.

Dall'analisi dei dati piezometrici si è riscontrata una elevata variabilità dei livelli di falda sia nel corso degli anni che durante il singolo anno e una generale risalita del livello freatico. Tali caratteristiche sono dovute al legame della falda con le precipitazioni meteoriche e con il prelievo dai pozzi da parte dell'acquedotto industriale. In quasi tutta l'area in oggetto si riscontra una risalita del livello medio di falda dovuto molto probabilmente alla diminuzione dei prelievi da parte dell'acquedotto industriale.

In questa particolare situazione idrogeologica e di possibile variazione del livello di falda si ritiene indispensabile progettare la nuova galleria artificiale considerando la

presenza della falda idrica con un livello che, operando sicuramente a favore di sicurezza, può essere posto a circa - 4,5 m dal piano campagna originario.

Questo livello della falda idrica è sicuramente cautelativo cioè è molto ridotta la probabilità che si abbia una risalita così significativa del livello di falda. D'altra parte però questa condizione di falda non impone sulla struttura di progetto alcuna problematica particolare e nemmeno impone sulla stessa alcun sovradimensionamento e di conseguenza alcun significativo onere economico aggiuntivo. Ciò risulta evidente se si considera che sulla situazione di possibile variazione del livello di falda non si può avere la certezza di escludere la risalita anche a quote tali da interessare la nuova struttura e pertanto è sicuramente indispensabile dotare quest'ultima di un sistema di impermeabilizzazione che peraltro è sempre corretto prevedere in un'opera che si trova completamente sotto al piano campagna e che di conseguenza verrà sicuramente interessata quantomeno dalle acque meteoriche presenti nei primi strati di terreno.

Posto pertanto che la nuova galleria artificiale deve inevitabilmente essere dotata di un efficace sistema di impermeabilizzazione, essa è, per la natura e le caratteristiche della struttura con cui è realizzata, in grado di resistere senza alcuna problematica particolare alle azioni indotte dalla falda posta al livello cautelativo dinanzi definito.

Il peso della struttura e la presenza degli elementi costituenti le paratie, indispensabili per la realizzazione della canna a doppio fornice, garantiscono ampiamente la stabilità dell'opera anche sotto l'azione delle sotto spinte idrauliche indotte dalla falda.

Per quanto riguarda invece la falda da tenere in considerazione durante le fasi di realizzazione delle opere, visti i livelli rilevati negli ultimi tempi, si può avere la certezza di svolgere le operazioni di costruzione in presenza di livelli di falda ben inferiori alla quota di intradosso della soletta inferiore della nuova galleria artificiale.

Solamente le paratie provvisorie potranno avere interferenze con le acque di falda.

Si rimanda alla **Relazione idraulica** di progetto elaborato T00\_ID00\_IDR\_RE00\_A per ulteriori dettagli.

## 10. SEZIONE GALLERIA ARTIFICIALE

Il progetto interessa un tratto del Viale Leonardo Da Vinci di lunghezza pari a 1000m e comprende il tracciato interrato in galleria artificiale di lunghezza circa 415m e i tratti di estremità di risalita e raccordo al tracciato esistente esterno all'area di intervento.

Sul lato ovest l'asse stradale principale di progetto si raccorda ad un tratto di strada già posto in posizione interrata dato che esce dal sottovia tramite il quale viale Leonardo Da Vinci sottopassa l'intersezione a rotatoria con via Pietro Nenni. In particolare il raccordo al tracciato attuale (già a due corsie per senso di marcia) avviene lungo la rampa di risalita del sottovia a quota intermedia tra il piano campagna e la quota del tratto in galleria. A lato dell'asse principale sono in progetto, in ambi i lati di questo, rampe di risalita e discesa per il raccordo dell'asse principale allo svincolo a rotatoria di superficie di via Nenni.

Sull'estremo est il tracciato risale in superficie raccordandosi alla quota del tracciato attuale posizionato pressoché a raso sul piano campagna in prossimità di un raccordo alla viabilità locale (via Carlo Marx) della carreggiata con direzione est.

In prossimità del sottopasso esistente sotto via Pietro Nenni, sono presenti dei muri di sostegno delle rampe attuali che dovranno essere demoliti durante il corso dei lavori, così come i muri e lo scatolare esistenti nell'area "Landini". Nel tratto ovest che si raccorda con il sottopasso esistente e in cui non è presente la copertura, il terreno risulterà sostenuto da una palificata secante  $\varnothing 120/200$  cm tirantata provvisoriamente. La presenza dei tiranti sarà necessaria fino al completamento del solettone di fondo. In questo tratto saranno presenti anche dei muri di sostegno che permetteranno la realizzazione delle nuove rampe di uscita/ingresso della declassata.

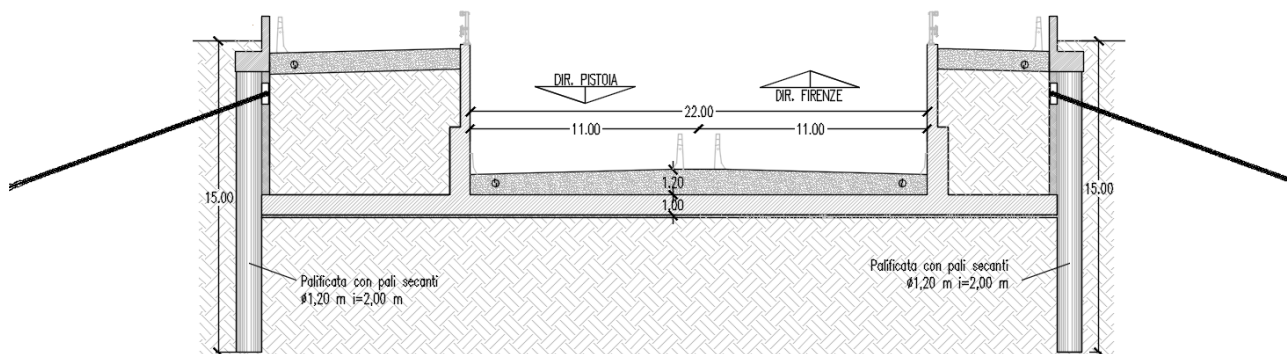


Figura 8 - Sezione tipica con paratia tirantata nella zona con rampe lato via Nenni

Il tratto coperto presenta larghezza variabile nei vari tratti e una palificata secante  $\varnothing 120/200$  cm su entrambi i lati. Sul lato Ovest, per la presenza delle corsie dedicate alle rampe di uscita/ingresso, la larghezza maggiorata di 33,70m ha reso necessario la realizzazione di un sottopasso a doppia canna, separato da un setto di intervia che ingloba pali  $\varnothing 80/250$  cm.

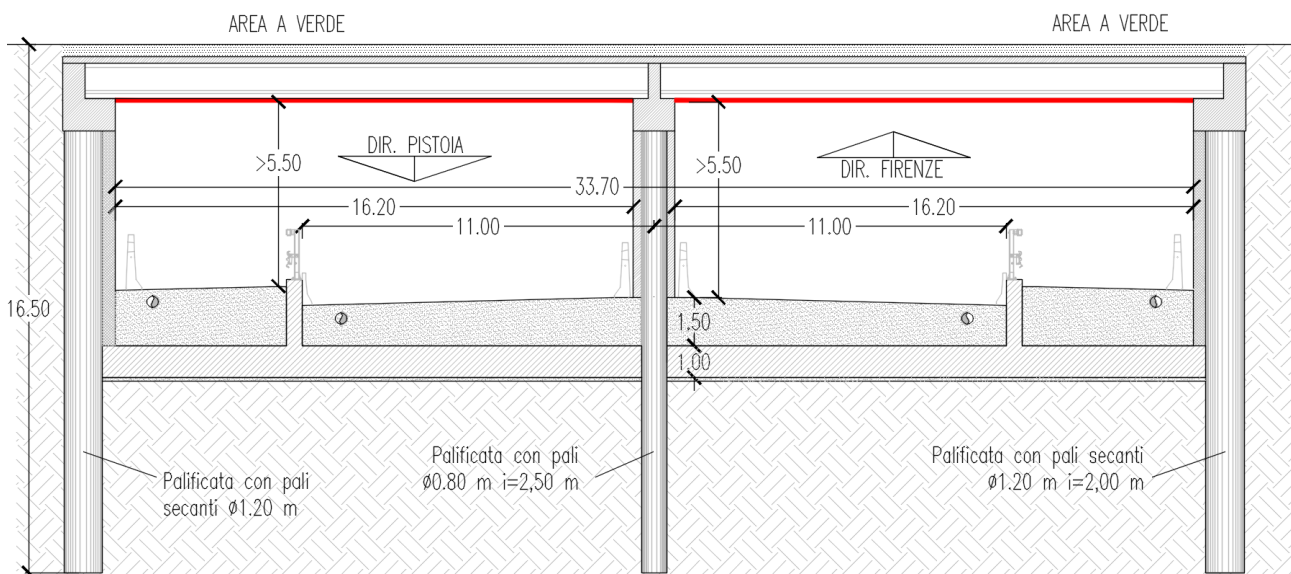


Figura 9 - Sezione tipica zona coperta a doppia canna

Superata via del Purgatorio la canna diviene unica con larghezza pari a 27,45 m circa. Il tratto finale lato Est, una volta terminata la corsia di accelerazione, avrà larghezza pari a 23,70 m e sarà anch'esso a canna unica. La copertura sarà realizzata con travi prefabbricate in CAP ad omega con ali larghe inferiori di altezza variabile, in funzione della larghezza dei vari tratti. Le altezze delle travi varieranno da 1,10 a 1,60 m. Ai due imbocchi del sottopasso coperto sarà prevista la realizzazione di una copertura con travi metalliche frangisole in acciaio corten che garantiranno migliore comfort all'utenza e ulteriore sostegno alla palificata nei tratti con altezze di scavo più elevate. Nell'intero tratto coperto si procederà allo scavo con la tecnica del "top-down". Infatti una volta rimosso il rilevato attualmente presente si procederà alla realizzazione delle travi di coronamento delle palificate e alla posa delle travi in CAP di copertura. Solo ultimata la realizzazione della soletta di copertura si procederà allo scavo della parte di terreno che va dall'intradosso delle travi al fondo scavo.



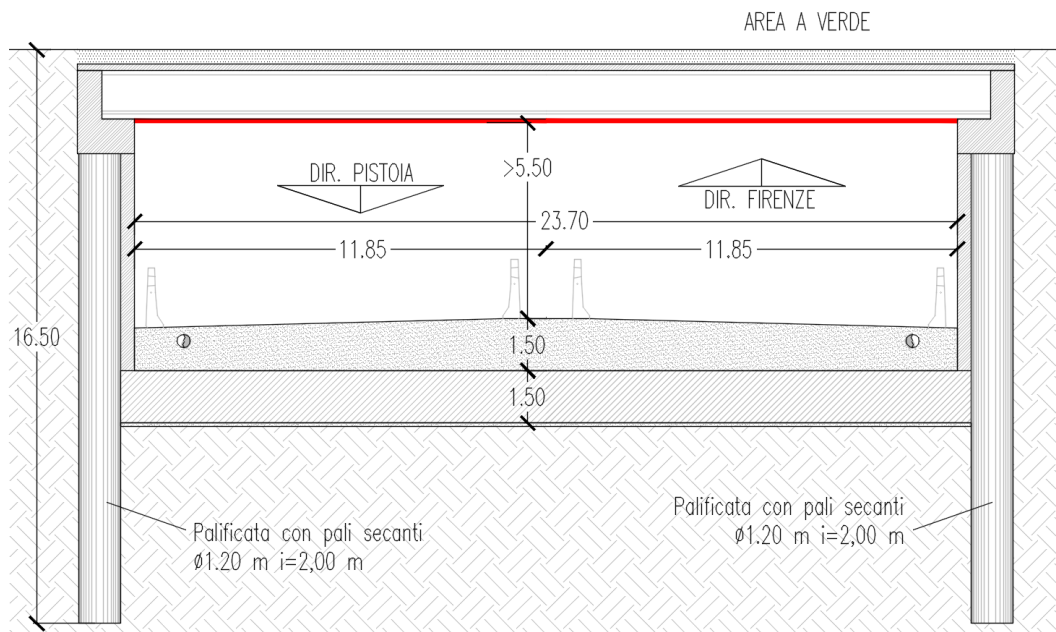


Figura 10 - Sezione tipica zona coperta a canna unica

Il tratto lato Est del sottopasso si ricollega alla viabilità attuale con una progressiva riduzione delle altezze di scavo da sostenere. La palificata  $\varnothing 120/200$  cm tirantata, presente all'uscita della parte coperta, potrà fare a meno dei tiranti per altezze di scavo intorno ai 6,5 m. Per altezze di scavo inferiori ai 4,5 m si utilizzeranno palificate di pali secanti  $\varnothing 60/100$  senza tiranti e senza necessità di solettone di fondo.

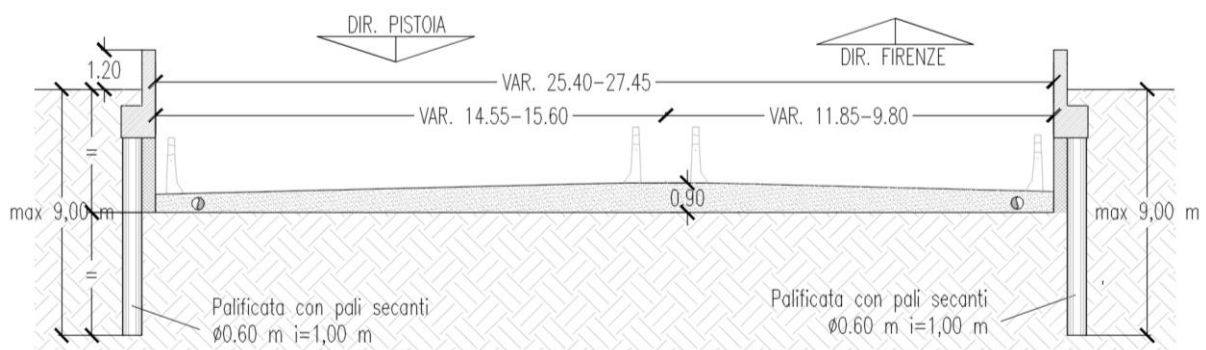


Figura 11 - Sezione tipica zona scoperta con paratia "leggera" senza solettone di fondo

Nell'ultimo tratto vero via Marx, dove le altezze di scavo saranno molto ridotte (<1,5 m) si adotteranno muri in c.a. gettati in opera.

Verrà realizzata, nell'area prospiciente via Verona, una vasca per la raccolta e il trattamento dell'acqua. Tale parte verrà sfruttata in fase di cantiere per deviare il traffico dalla Declassata da via Marx, attraverso la complanare nord, sulla corsia Nord del tratto Ovest del nuovo sottopasso già realizzato, e permettere così il completamento del sottopasso sul lato Est.

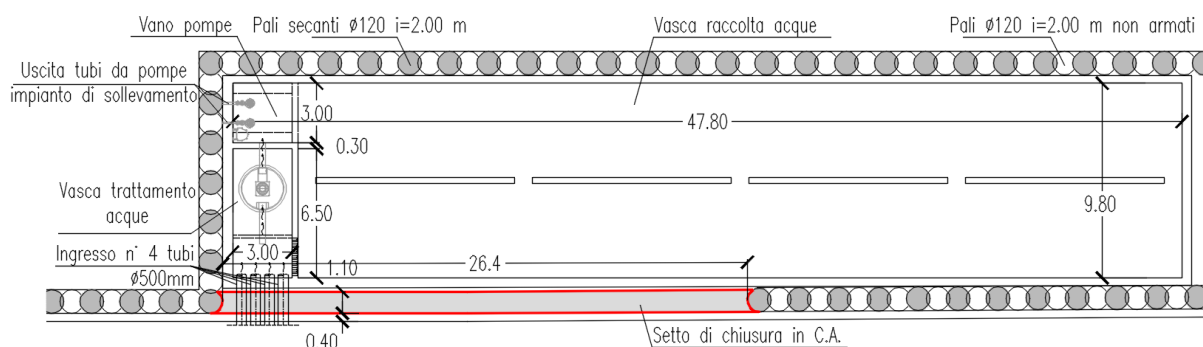


Figura 12 - Vasca raccolta e trattamento acque

Tutte le palificate, tranne quella di intervvia, saranno realizzate con pali secanti ottenuti con l'intersezione di pali armati, più lunghi, e pali non armati più corti, necessari per il contenimento del terreno e l'impermeabilizzazione del sottopasso.

Inoltre tutte le travi in CAP della copertura saranno protette all'intradosso con intonaco intumescente in modo tale da garantire una resistenza al fuoco REI120.

## 11. RISOLUZIONE INTERFERENZE

La realizzazione dell'opera in progetto presenta varie interferenze con sottoservizi esistenti nelle aree di intervento. Sono presenti vari tipi di impianti: acquedotti, fognature, metanodotti, elettrodotti aerei e interrati, linee di pubblica illuminazione, linee telefoniche e di trasporto dati. Per un maggiore dettaglio si veda la tavola relativa alle interferenze T00\_IN00\_INT\_PL00\_A.

Tra queste le uniche che presentano problematiche di risoluzione sono due dorsali della rete fognaria del Comune di Prato. Il sottopasso è infatti intercettato a quota diversa dalla fognatura di diametro 800mm di via del Purgatorio e d OVI 80x120 di via Roma.

Le connessioni dello smaltimento idraulico urbano (sia acque nere che miste) possono essere risolte nel modo seguente:

- Fognatura di diametro 800mm di via del Purgatorio:  
in questo caso la soluzione da adottare è un raccordo tra lato nord e lato sud del manufatto, inserendo la fognatura nel corpo della soletta stessa.

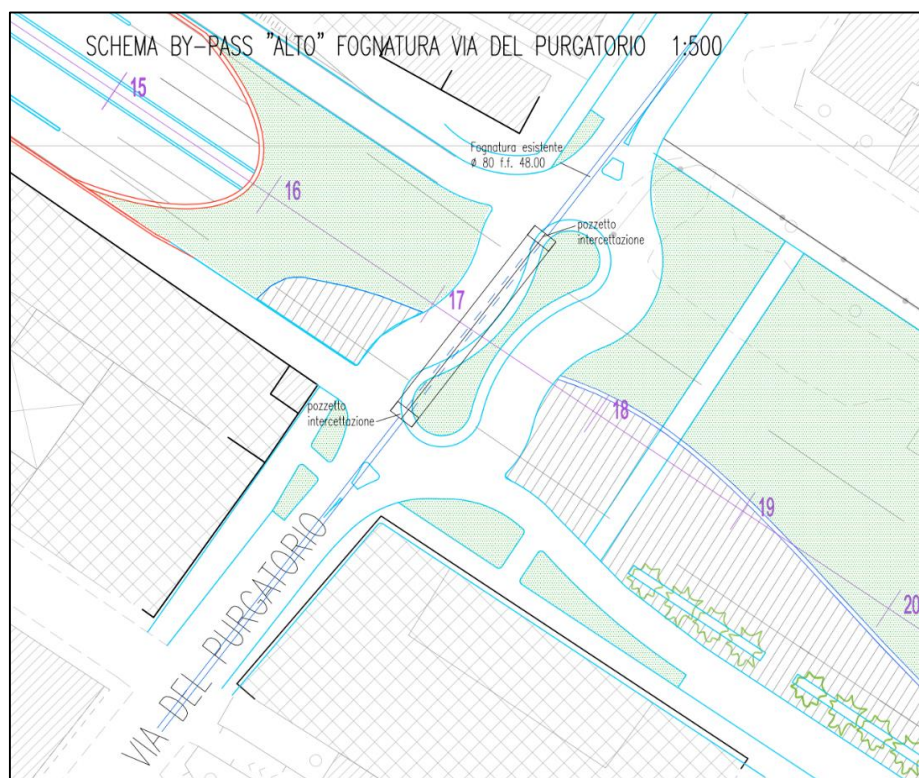


Figura 13 – Pianta tubo 800 mm lungo Via Purgatorio

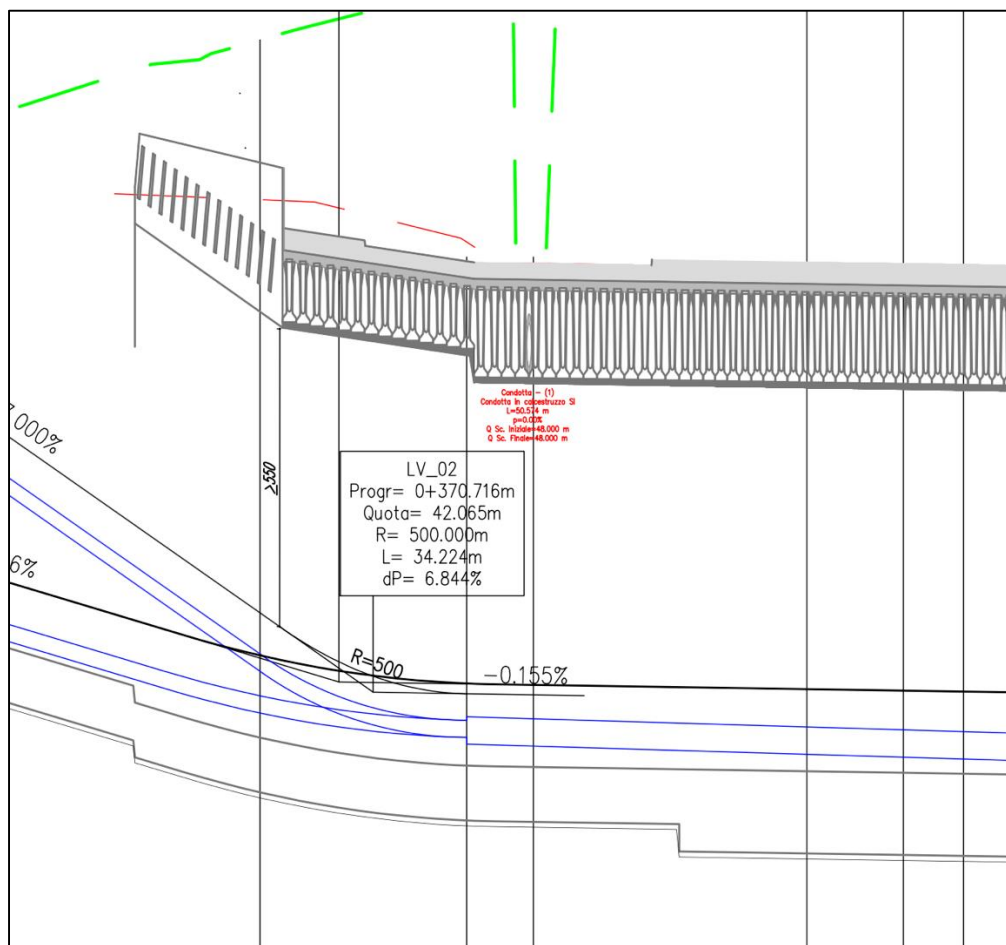


Figura 14 – Soluzione con sistemazione del tubo 800 mm nella soletta

- Fognatura OVI 80x120 di via Roma (raccoglie gran parte delle acque del centro storico):

in questo caso la soluzione da adottare per risolvere questa interferenza è creare un by pass di circa 450 m per ritrovare la quota del recapito. In questo caso, per mantenere la velocità in fognatura di almeno 0.40 m/sec. Occorre dare una adeguata pendenza al tratto in by pass che consentirà di avere sedimentazioni. Questa velocità minima è stata assunta in 0.40 m/sec conformemente a letteratura in materia.

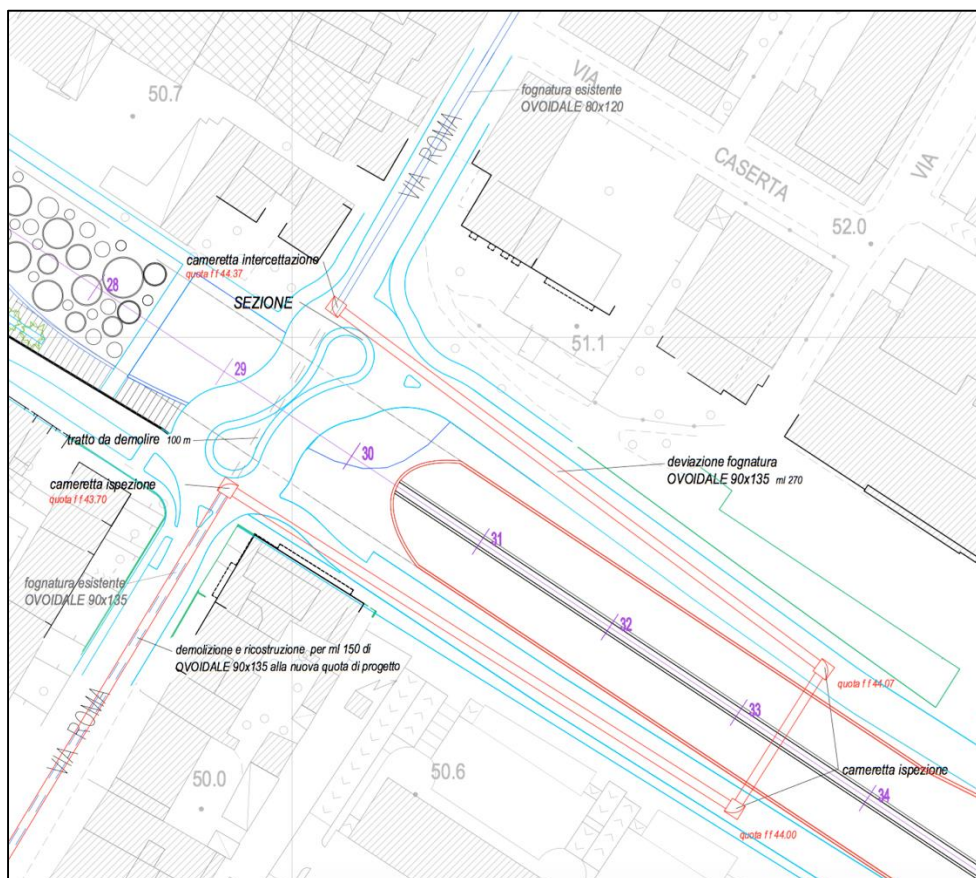


Figura 15 - Deviazione della fognatura OVI 80x120

## 12. IMPIANTO DI RACCOLTA E SOLLEVAMENTO

La galleria artificiale in progetto è ovviamente dotata di un adeguato impianto di raccolta, convogliazione e sollevamento delle acque meteoriche.

La rete di raccolta e convogliamento delle acque meteoriche che interessano le rampe di accesso alla galleria è costituito da caditoie di raccolta sui cigli laterali delle carreggiate pavimentate e da collettori che confluiscono nella vasca di raccolta e sollevamento.

La vasca è ubicata nella zona centrale della galleria in modo da ricevere le acque di entrambe le rampe di accesso. La vasca è ubicata in prossimità della canna della galleria sul lato nord e sfrutta un allargamento della sezione della galleria artificiale realizzato al fine di ubicare una rampa di risalita provvisoria realizzata nell'ambito di una delle fasi di deviazione della viabilità in fase di costruzione.

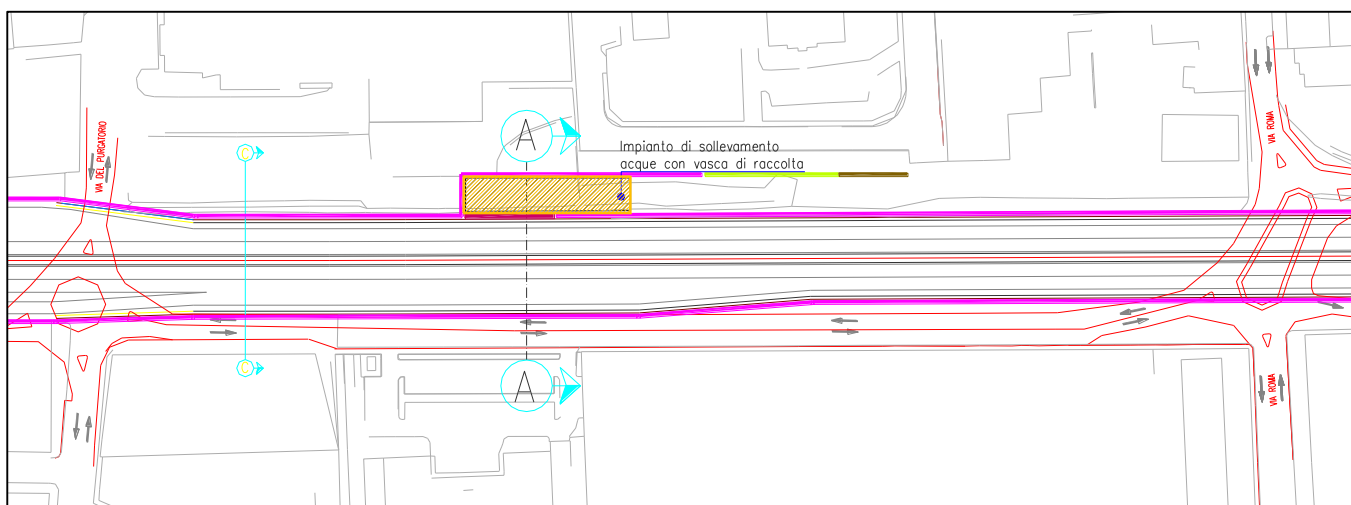


Figura 16 – Ubicazione vasca di raccolta e sollevamento acqua

L'impianto di raccolta e sollevamento è costituita dai seguenti elementi:

- Vasca dissabbiatrice
- Impianto di disoleazione che tratta le acque in ingresso fino a una portata stabilita in modo da trattare le acque di prima pioggia secondo quanto definito dalla normativa vigente
- Vasca di accumulo delle acque di prima pioggia trattate e delle acque di seconda pioggia.

La vasca di accumulo ha sia la funzione di volano per il corretto funzionamento delle pompe sia la funzione di laminazione in quanto ha un volume sufficiente ad accumulare le acque di pioggia in modo che possano essere sollevate e immesse nei ricettori superficiali in quantità non superiori ai limiti fissati dalla normativa vigente e o dalle prescrizioni degli enti gestori della rete superficiali stesse.

Il volume della vasca è stato dimensionato proprio per ridurre opportunamente la portata di acqua in uscita dalle vasche, che viene sollevata dalle pompe e immessa nella rete di scarico. Per l'impianto dovrà essere previsto un numero di pompe sufficienti da garantire la corretta alternanza di funzionamento delle pompe stesse e la funzione di backup in caso di guasto accidentale. Le pompe verranno installate in un torrino che collegherà l'area della vasca in cui vengono installate le pompe con il piano campagna in modo da consentire l'accesso per il controllo e la manutenzione dall'area esterna alla galleria sempre accessibile

anche in caso di blocco accidentale delle pompe ed anche eventuale parziale allagamento della galleria.

In corrispondenza dello sbocco in superficie di questo torrino di accesso al vano pompe si prevede la realizzazione di un manufatto che faciliti l'accesso al torrino e ne consenta la chiusura con una porta di accesso molto più efficace e sicura rispetto alle classiche bottole poste in orizzontale.

Il piccolo edificio che si verrà a creare sarà utile anche per contenere i quadri elettrici con i contatori dell'energia elettrica nonché il gruppo elettrogeno che dovrà essere installato per garantire l'energia per il funzionamento delle pompe in caso di blackout della rete elettrica. Il torrino suddetto verrà utilizzato non solo per accedere alla pompe, ma anche per accedere alla vasca di raccolta e agli impianti di dissabbiatura e disoleazione. Il torrino sarà dotato di una scala di discesa e di un cavedio per il calaggio e il sollevamento dei materiali.

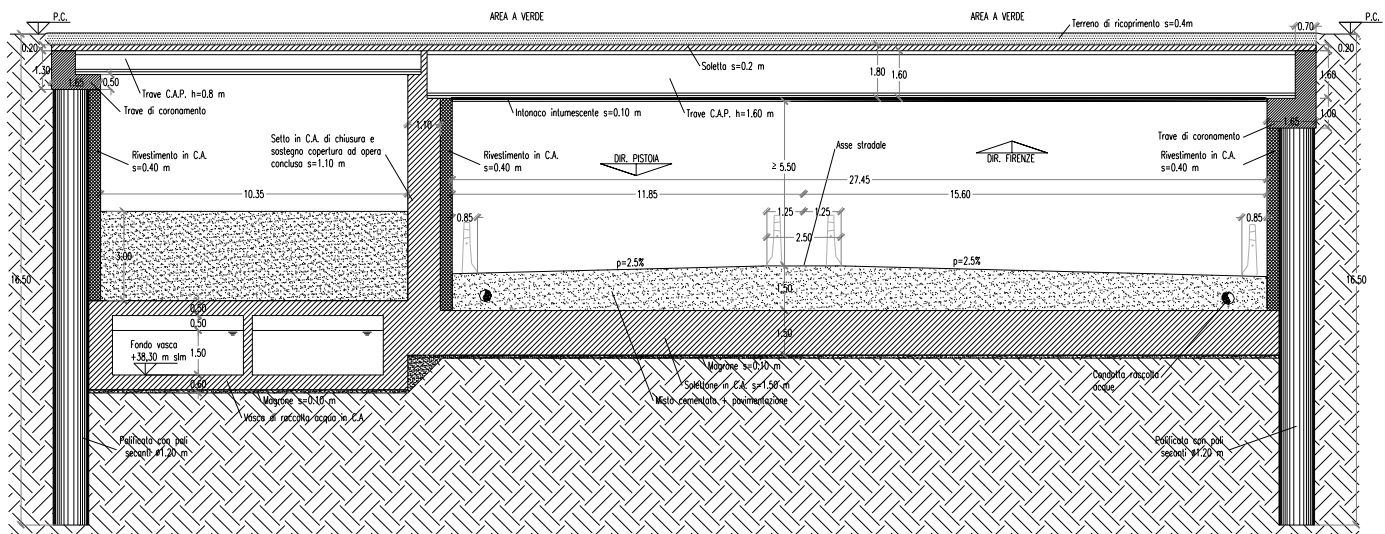


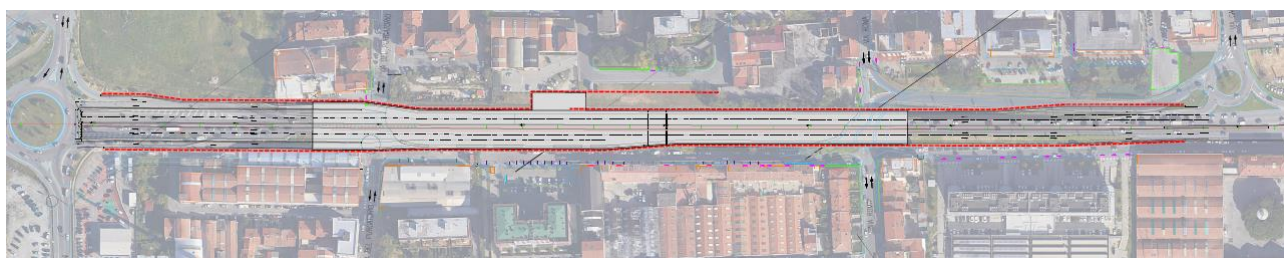
Figura 17 - Sezione A-A - Impianto di raccolta e sollevamento acqua

### **13. CANTIERIZZAZIONI E FASI PER LE OPERE IN PROGETTO**

Il presente progetto ha posto particolare attenzione allo studio delle fasi esecutive per la realizzazione dell'intervento essendo ubicato nel pieno centro abitato di Prato. La necessità di non avere mai una chiusura contemporanea di Via Roma e Via del Purgatorio e non prevedere mai intersezioni a raso tra queste vie e la Declassata, hanno reso necessario studiare un complesso sistema di fasi che, attraverso deviazioni temporanee della Declassata sulle strade Complanari, sia a Sud che a Nord, garantisca la richiesta funzionalità della viabilità cittadina.

Le fasi di realizzazione individuate sono di seguito illustrate.

#### **FASE 1 – Realizzazione palificata**



**Legenda:**

Palificata      - - - - -

- Spostamento dei sottoservizi esistenti – esclusi i due sistemi di fognatura lungo via Roma e Via Purgatorio. In particolare:
  - *Acquedotto industriale*: occorre provvedere allo spostamento di circa 700 m. nuovo tracciato: viabilità interessate: Via Nenni, Via del Fiordaliso, Via dell'Ippodromo, incrocio via Roma / via di Grignano, Via Bonazia, Via Panziera.
  - *Linea telefonica*: strade interessate: Via Roma e Via del Purgatorio
  - *Gasdotto*: strade interessate: Via del Purgatorio e Via Roma. Si ipotizza la deviazione delle condutture analoga al by pass della fognatura.
  - *Acquedotto*: strade interessate: Via Roma e Via del Purgatorio.

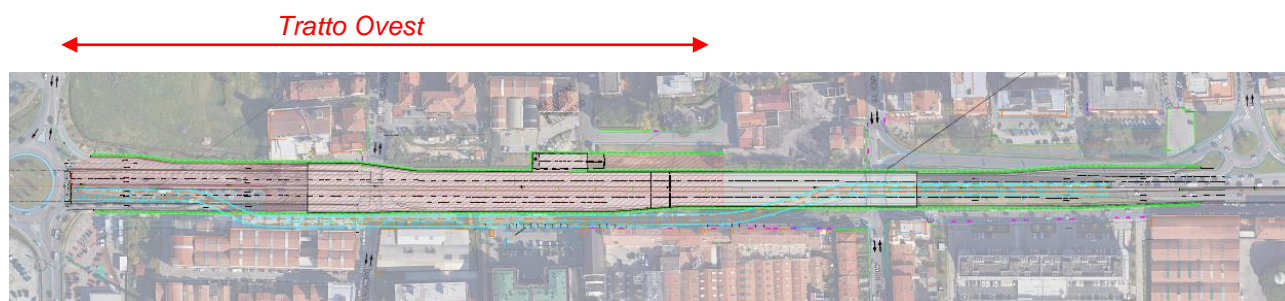


- Realizzazione della palificata per pareti di contenimento.

In questa fase non si ha la chiusura della “Declassata “, la viabilità non viene modificata rispetto allo stato attuale a meno di restringimenti locali dovuti alle varie lavorazioni.

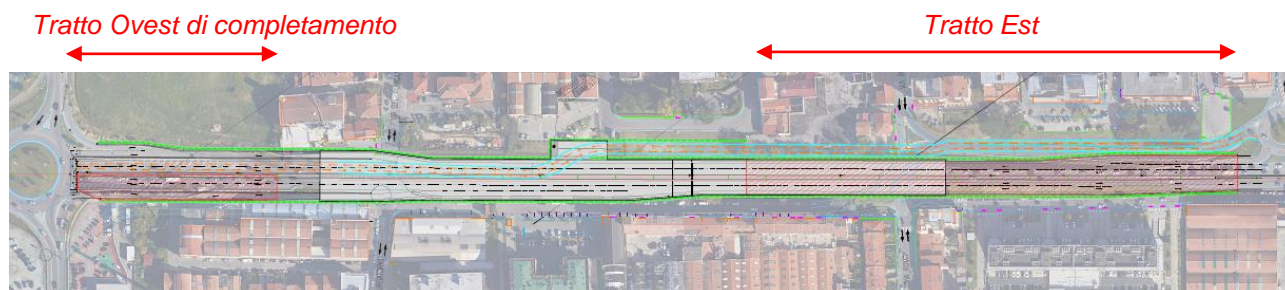
In questa fase di lavoro dovranno essere già disponibili tutte le aree private previste nel piano di esproprio.

## **FASE 2 – Realizzazione tratto Ovest**



- Rimozione rilevato stradale e formazione del sottopasso lato Ovest. Nell’intero tratto coperto si procederà allo scavo con la tecnica del “*top-down*”. In particolare, una volta rimosso il rilevato attualmente presente si procederà alla realizzazione delle travi di coronamento delle palificate e alla posa delle travi in c.a.p. di copertura. Solo ultimata la realizzazione della soletta di copertura si procederà allo scavo della parte di terreno che va dall’intradosso delle travi al fondo scavo.
- Chiusura al traffico di Via Purgatorio.
- La Declassata in questa fase viene deviata sulla complanare attraverso una rampa in prossimità di via Roma e con deviazione in prossimità di via Nenni.
- Realizzazione della vasca di raccolta delle acque di piattaforma con il relativo impianto di sollevamento. Tale parte verrà sfruttata nella fase successiva di cantiere per deviare il traffico dalla Declassata dalla corsia Nord del tratto Ovest già realizzato e la viabilità di collegamento con la rotatoria esistente su Via Marx.

### **FASE 3 – Realizzazione tratto Est**



- Rimozione rilevato stradale e formazione del sottopasso lato Est con la tecnica del “top-down” per i tratti in galleria artificiale.
- Apertura della corsia Nord del nuovo sottopasso, da sotto Via Nenni fino a via Verona, e deviazione della Declassata a nord attraverso una rampa in prossimità di Piazza Santa Maria del Soccorso. Tale deviazione si sviluppa parallela al nuovo sottopasso e dopo aver attraversato Via Roma si collega alla rotatoria esistente su Via Marx.
- Completamento della corsia Sud del nuovo sottopasso lato Ovest.
- Apertura al traffico di via del Purgatorio.
- Chiusura al traffico di via Roma.

In questa fase deve essere già attiva la vasca di raccolta delle acque di piattaforma e il relativo impianto di sollevamento per la raccolta delle acque relative alla rampa in prossimità di via Nenni.

### **FASE 4 – Completamento dell’opera**



- Apertura completa al traffico del nuovo sottopasso e completamento delle finiture del parco in superficie.

Per i dettagli si rimanda all'elaborato relativo alla **Cantierizzazione – fasi** avente codice T00\_PS00\_CAN\_CR00\_A.

## **14. PIANO DI GESTIONE DELLE MATERIE**

Particolare attenzione dovrà essere posta per la rimozione del terreno del rilevato esistente e per la formazione dello scavo per l'insediamento del sottopasso: innanzi tutto la rimozione della soletta in calcestruzzo posta immediatamente al di sotto del piano viario (originariamente l'autostrada Firenze-Mare aveva come pavimentazione una lastra in calcestruzzo di circa 20cm di spessore), oltre alla rimozione delle spalle ed impalcato dei ponti di via del Purgatorio e via Roma.

Per la rimozione delle terre occorrerà preliminarmente effettuare delle indagini per l'accertamento della insussistenza di inquinamenti. In caso che non si accertino presenze inquinanti, il terreno da rimuovere può essere classificato idoneo per il riutilizzo per siti da destinare ad utilizzo di verde, pubblico e privato residenziale.

Se si dovesse riscontrare la presenza di sostanze inquinanti questo terreno dovrà essere conferito in discariche specializzate ad un costo molto elevato.

Il quantitativo di terra da smaltire ammonta a circa **mc. 270'000**. Sono quindi state individuate attraverso il SIRA (Sistema Informativo Regionale Ambientale della Toscana), gestito dall'ARPAT (Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Toscana) e Regione Toscana, le discariche in prossimità dell'intervento, selezionando quelle in possesso di autorizzazione specifica per il conferimento di Terre codice CER 170504.

Buona parte di questo materiale si è considerato materiale inerte non pericoloso e quindi sarà conferito alla discarica UL28771 per rifiuti inerti in località Prugnana in provincia di Barberino di Mugello a una distanza dall'area dell'intervento di 37km. Una piccola parte di questo materiale si è considerata inquinata da sostanze pericolose e quindi sarà conferita alla discarica UL2026 in località Serravalle Pistoiese in provincia di Pistoia a una distanza dall'area dell'intervento di 22km.

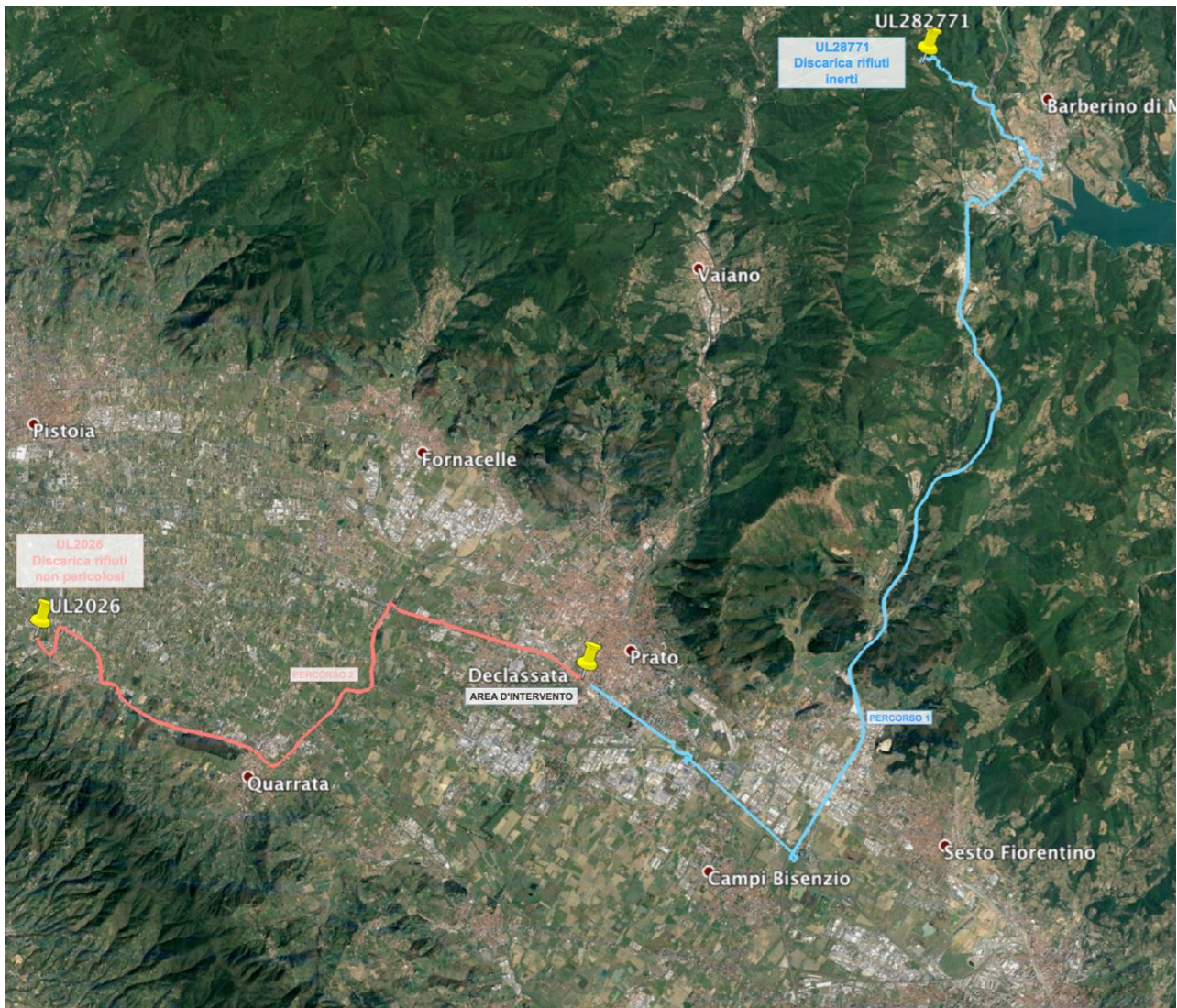


Figura 18 – Ubicazione discariche autorizzate

## **15. ESPRORI E OCCUPAZIONE TEMPORANEA**

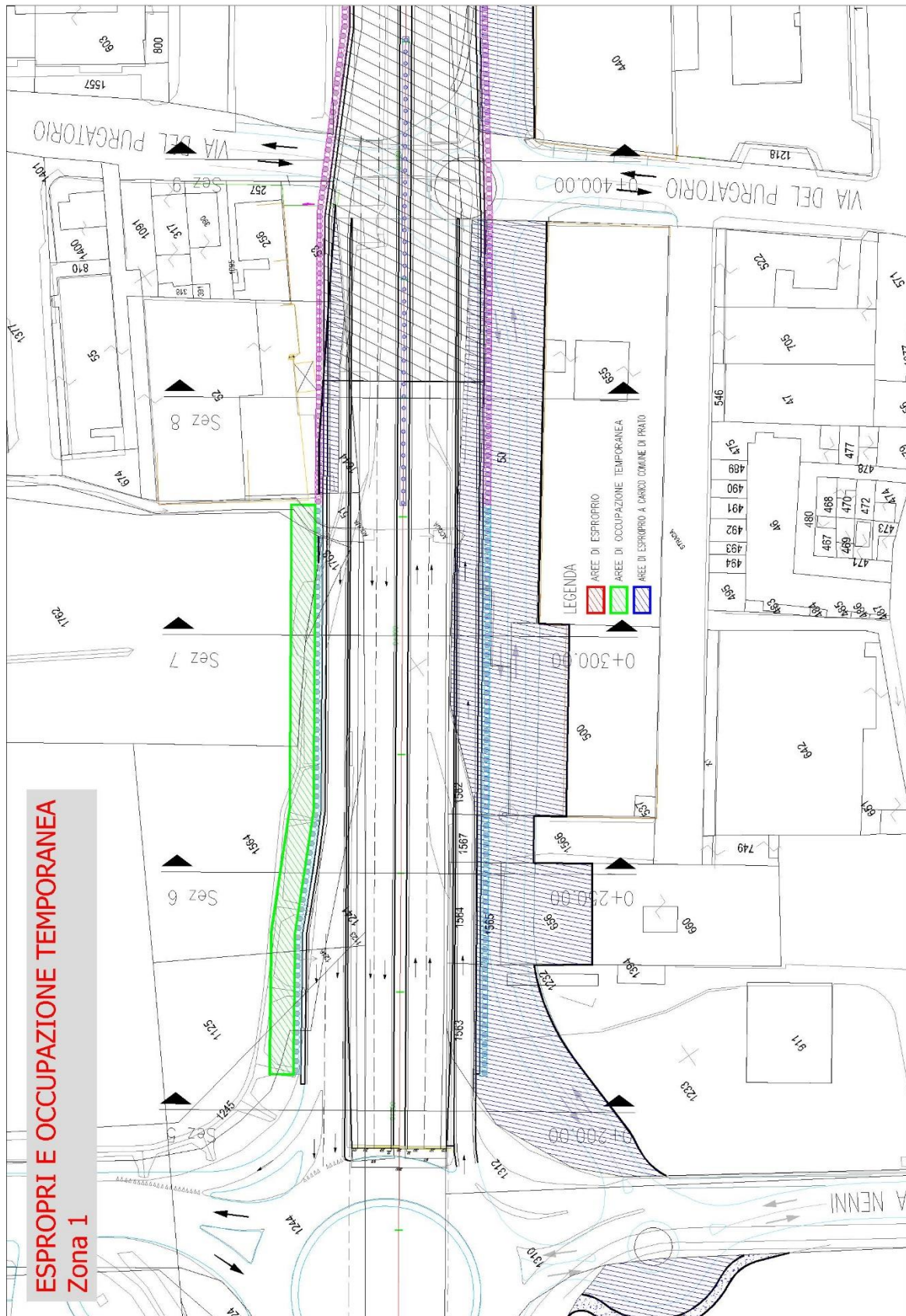
L'opera in progetto è caratterizzata da una larghezza superiore alle viabilità che sostituisce e quindi risulta necessario espropriare alcune aree limitrofe alla strada esistente.

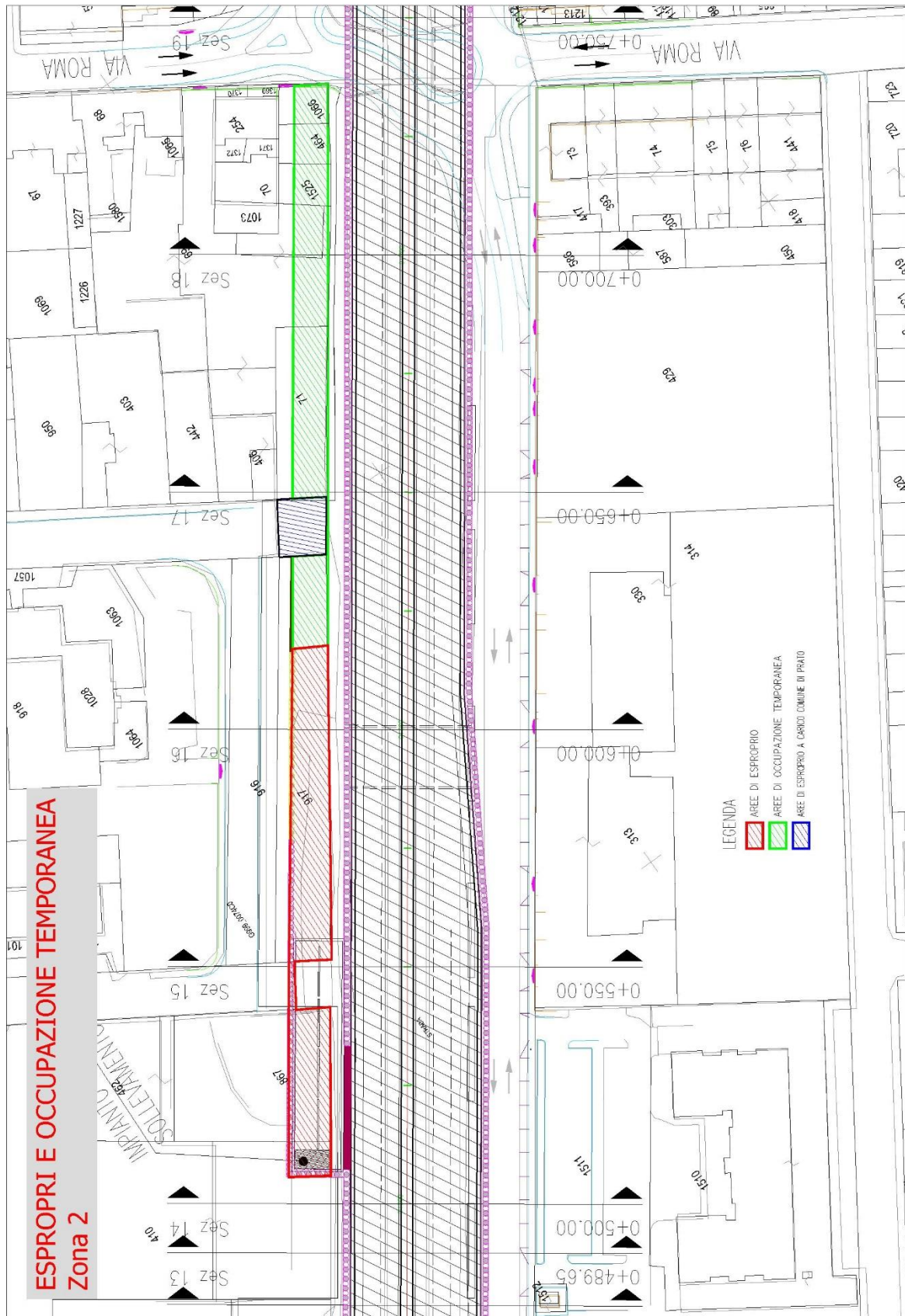
Risulta inoltre necessario prevedere una occupazione temporanea di aree private limitrofe all'impronta delle strutture definitive.

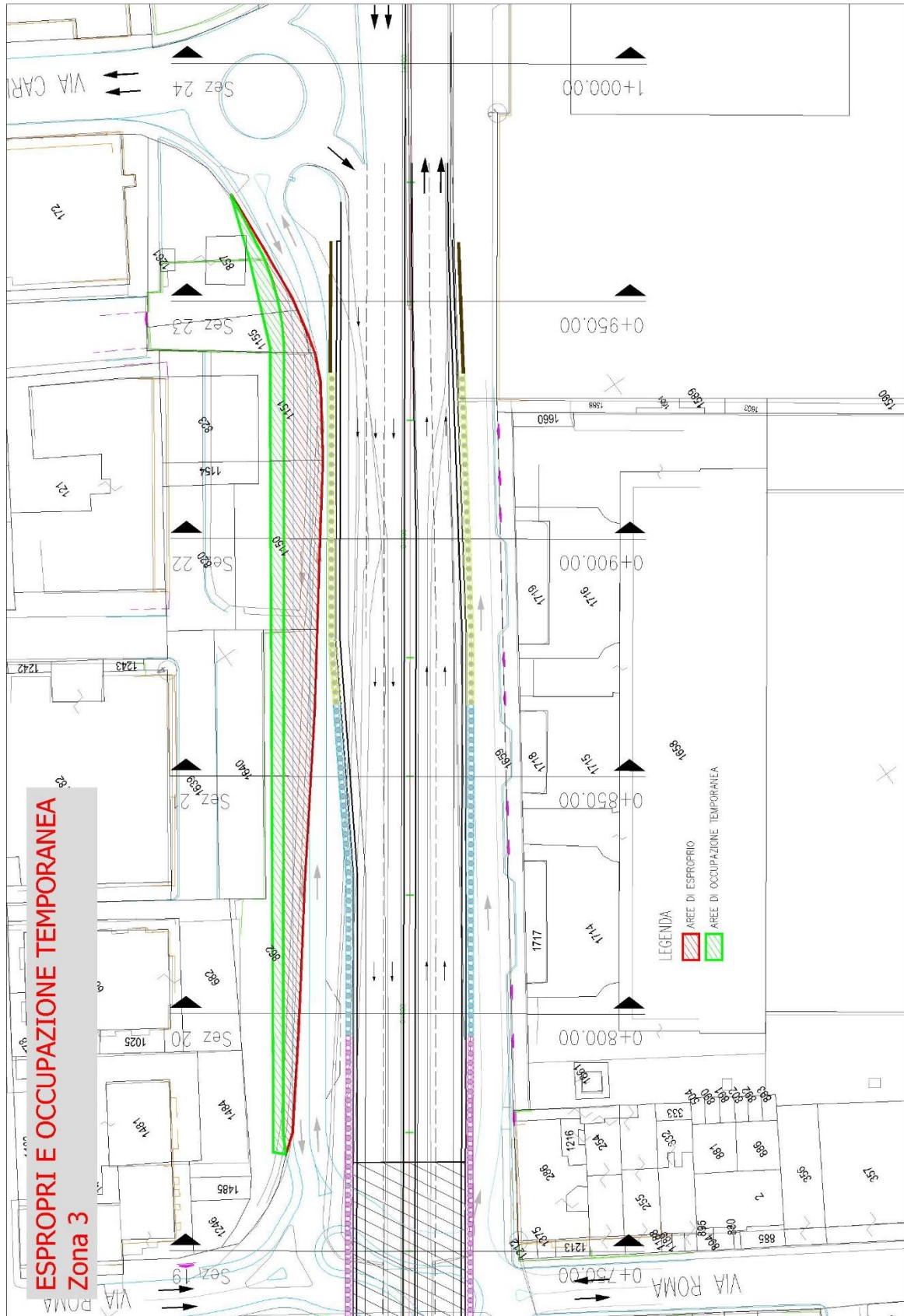
Le aree considerate nella stima sommaria qui riportata non comprendono quelle già individuate nel Progetto Definitivo predisposto dal Comune di Prato e riguardante la "Realizzazione della viabilità comunale a raso e di un parco lineare per il quartiere del Soccorso".

Per la definizione delle indennità di esproprio e di occupazione temporanea si è fatto riferimento alla relazione inerente gli espropri contenuta nel progetto definitivo sopra citato.

Si riportano di seguito gli stralci planimetrici per l'individuazione delle aree interessate e un quadro riassuntivo con la determinazione dell'indennità prevista.









<b>STIMA SOMMARIA INDENNITA' DI ESPROPRIO E DI OCCUPAZIONE TEMPORANEA</b>				
	<b>Zona</b>	<b>Area (mq)</b>	<b>Valore unitario (€/mq)</b>	<b>Indennità (€)</b>
Esproprio	2	870,00	150,00	130 500,00
	3	1 020,00	150,00	153 000,00
Cessione bonaria (10%)				13 050,00
Occupazione temporanea (5 anni) (1/144 del valore per ogni mese)	1	600,00	62,50	37 500,00
	2	780,00	62,50	48 750,00
	3	510,00	62,50	31 875,00
				<b>414 675,00</b>

Sulla base della stima sopra riportata, nel quadro economico complessivo dell'intervento è stato pertanto inserito un valore pari a € 500.000.

## 16. CRONOPROGRAMMA

La durata complessiva per l'esecuzione dei lavori è stata complessivamente in 900 giorni naturali consecutivi, come da cronoprogramma allegato al presente progetto codice elaborato T00\_CM00\_CMS\_EC\_02.

CRONOPROGRAMMA SOTTOPASSO DECLASSATA PRATO tra via Nenni e via Carlo Marx																																
FASI	MESI																															
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°	21°	22°	23°	24°	25°	26°	27°	28°	29°	30°		
<b>1 – REALIZZAZIONE PARATIE PALI</b>  La viabilità non viene modificata rispetto allo stato attuale a meno di restringimenti locali dovuti alle varie lavorazioni.																																
<b>2 – REALIZZAZIONE TRATTO OVEST</b>  La Declassata viene deviata sulla Complanare per un tratto che va da via Roma al sottopasso esistente di via Nenni, attraverso la realizzazione di una rampa di discesa. Chiusura di via del Purgatorio. Realizzazione del Sottopasso tra via Nenni e via Verona, escluso corsia Sud in prossimità di via Nenni.																																
<b>3 – REALIZZAZIONE TRATTO EST</b>  Apertura della corsia Nord del nuovo Sottopasso dal sottopasso esistente di via Nenni fino a via Verona e poi deviazione Declassata su Complanare Nord. Chiusura di via Roma. Completamento del nuovo Sottopasso tra via Verona e via Marx e della corsia Sud in prossimità di via Nenni.																																
<b>4 – COMPLETAMENTO DELL'OPERA</b>  Completamento finiture stradali e impiantistiche della Declassata. Completamento piattaforma di copertura, pronta per ricevere la sistemazione a parco e la sistemazione viaria definitiva. Sistemazione definitiva zona vasca raccolta acque. Apertura completa al traffico del nuovo Sottopasso.																																

## **17. STIMA ECONOMICA**

La somma necessaria alla realizzazione dell'opera è pari a **€ 43.358.318,80** (Lavori + Somme a Disposizione + Oneri di Investimento). Per il calcolo delle varie lavorazioni si è fatto riferimento all'Elenco Prezzi ANAS 2017.

Si riporta di seguito il dettaglio del quadro economico complessivo dell'intervento.

<p style="text-align: center;"><b>QUADRO ECONOMICO</b>  <b>ASSE STRADALE DI COLLEGAMENTO TRA GLI SVINCOLI DI PRATO EST E PRATO OVEST</b>  <b>Raddoppio di Viale Leonardo Da Vinci (Declassata di Prato) nel tratto compreso tra Via Marx e Via Nenni nel</b>  <b>Comune di Prato mediante la realizzazione di un sottopasso</b></p>				
<b>A)</b>	<b>Lavori a base di Appalto</b>			
a1	Sommano i Lavori a Corpo e a Misura		€ 30.500.000,00	
a2	a sommare oneri relativi alla sicurezza non soggetti a ribasso	7,00%	€ 2.135.000,00	
<b>a3</b>	<b>Totale lavori</b>	a1+a2	€ 32.635.000,00	€ 32.635.000,00
a4	a detrarre Oneri relativi alla Sicurezza non soggetti a ribasso		€ 2.135.000,00	
<b>a5</b>	<b>Importo lavori soggetto a ribasso</b>	a3-a4	€ 30.500.000,00	
<b>B)</b>	<b>Somme a disposizione della stazione appaltante</b>			
b1	Interferenze		€ 2.000.000,00	
b2	Rilievi, accertamenti ed indagini		€ 200.000,00	
b3	Allacciamenti ai pubblici servizi		€ 300.000,00	
b4	Imprevisti	8%	€ 2.610.800,00	
b5	Acquisizione Aree ed Immobili, Imposte di registro, ipotecarie e catastali		€ 500.000,00	
b6	Fondo art.113 c. 2 D.Leg. 50/2016 s.m.i.	0,00%	€ -	
b7	Spese tecniche per attività di collaudo	0,1502%	€ 49.017,77	
b8	per i Commissari di cui all'art.205 c. 5 e art. 209 c. 6 del D.Leg. 50/2016 s.m.i.		€ 83.000,00	
b9	spese per Commissioni giudicatrici art 77 c. 10 D.Leg. 50/2016 s.m.i.	0,10%	€ 32.635,00	
b10	Copertura assicurativa art.24 D.Leg. 50/2016 s.m.i.	0,30%	€ 97.905,00	
b11	Spese per Pubblicità e ove previsto per opere artistiche		€ 49.200,00	
b11a	Contributo ANAC		€ 800,00	
b12	Spese per prove di laboratorio e verifiche tecniche	1,00%	€ 326.350,00	
b13	Spese per domanda di pronuncia di compatibilità ambientale ( solo nel caso in cui questa voce ricorra, lo 0,05% andrà applicato ai seguenti importi: (a4+b1+b2+b3+b4+b6+b7+b10+b11+b12)+IVA relativa alle voci elencate		€ -	
b14	Oneri di legge su spese tecniche (4% di b7, b8, b9)		€ 6.586,11	
b15	Monitoraggio Ambientale Ante, Corso e Post Operam		€ 100.000,00	
<b>b16</b>	<b>Totale Somme a Disposizione</b>			€ 6.356.293,88
<b>C)</b>	<b>Oneri d'investimento (intervento a corrispettivo)</b>	11,2%		€ 4.367.024,91
	<b>Totale Importo Investimento</b>	a3+b16+C		€ 43.358.318,80
<b>D)</b>	<b>IVA per memoria</b>	22%	€ 7.871.993,55	