

COMMITTENTE:



Allegato n° 01

PROGETTAZIONE:



U.O. COORDINAMENTO PE E PROGETTI

PROGETTO DEFINITIVO

LINEA ALCAMO DIRAMAZIONE-TRAPANI

SOPPRESSIONE N°10 PL

AI KM 152+674. KM155+585-157+053. KM 157+970. KM 160+652-161+060
KM 162+619. KM 169+217-169+925-170+533 IN COMUNE DI MARSALA (TP)

MARSALA 3 – INTERVENTO DI SOPPRESSIONE PL AL Km 157+970

ELABORATI GENERALI

RELAZIONE TECNICA GENERALE OPERE CIVILI

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV.

D	1	8	8	3	0	D	0	5	R	G	O	C	0	0	0	0	0	0	1	B
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorità	Data
A	Emissione esecutiva	N. Granieri	Settembre 2020	M. Pintus	Settembre 2020	G. Nardella	Settembre 2020	ITAFERR S.p.A. Dott. Ing. Donato Indovina Ordine degli Ingegneri di Roma n. A/16319	
B	Emissione esecutiva	N. Granieri	Aprile 2021	M. Pintus	Aprile 2021	G. Nardella	Aprile 2021		

File: D18830D05RGOC0000001B.DOC

n. Elab.:

RELAZIONE TECNICA GENERALE OPERE CIVILI	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
		D188	30 D 05	RG	OC0000 001	B

INDICE

1. PREMESSA	4
2. DESCRIZIONE INTERVENTO DI SOPPRESSIONE DEL P.L. AL KM 157+970.....	8
2.1. Generalità	8
2.2. Caratteristiche Geometriche-Funzionali dell'attraversamento in progetto	15
2.3. Pavimentazione stradale	20
2.4. Opere civili	21
Sottopasso ferroviario con varo a spinta – SL01	21
Sottopasso stradale realizzato con metodo Milano – SL01	23
Opere di sostegno: paratia di pali.....	24
Opere di sostegno: sezioni ad U – IR02C	32
Sottopasso pedonale – SL02	33
2.5. Modalità Costruttive.....	36
3. COMPATIBILITÀ URBANISTICA DELLE OPERE	42
4. QUADRO DEI VINCOLI	43
4.1. Vincoli paesaggistici ex D. Lgs. 42/2004 art. 136 e 142.....	43
4.2. Aree naturali protette e Rete Natura 2000.....	45
4.3. Vincoli idrogeologico.....	46
5. CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E IDROGEOLOGICHE	47
5.1. Morfologia dei terreni	47
5.2. Caratteristiche geologiche	47
5.3. Caratteristiche idrogeologiche.....	49
6. IDROLOGIA E IDRAULICA	50
7. DESCRIZIONE DELLA CANTIERIZZAZIONE	53
7.1. Viabilità di accesso alle aree di cantiere	53
7.2. Organizzazione del sistema di cantierizzazione.....	54



PROGETTO DEFINITIVO
LINEA ALCAMO DIRAMAZIONE-TRAPANI
SOPPRESSIONE P.L. AL KM 157+970
COMUNE DI MARSALA (TP)

RELAZIONE TECNICA GENERALE OPERE CIVILI

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
D188	30 D 05	RG	OC0000 001	B	3/57

8. INTERFERENZE 56

1. PREMESSA

La presente relazione tecnica illustrativa si riferisce a un intervento di Soppressione Passaggio a Livello (SPL) ferroviario, ricadente nel comune di Marsala (TP).

In particolare, lo scopo del presente progetto riguarda la Soppressione del Passaggio a Livello, al km 157+970 della linea Alcamo diramazione Trapani, (che nel seguito sarà chiamato **MARSALA 3**), ubicato a circa 2 km a sud rispetto al centro storico di Marsala lungo la viabilità di Via Lipari.

Lungo la linea ferroviaria Alcamo diramazione Trapani - attualmente ad un unico binario e non elettrificata - nella tratta che attraversa il Comune di Marsala, RFI propone la chiusura di una serie di PL allo scopo di conseguire i seguenti benefici:

- ✓ aumento sicurezza stradale e ferroviaria;
- ✓ miglioramento regolarità esercizio ferroviario;
- ✓ riduzione tempi normali di attesa per chiusura PL;
- ✓ riduzione disagi in caso di prolungate chiusure PL;
- ✓ riduzione oneri manutentivi agli impianti ferroviari;
- ✓ incremento della fruizione del sistema ferroviario.

Per tale motivo, sono stati svolti alcuni tavoli tecnici tra RFI e gli enti locali, in cui sono state esposte una serie di proposte progettuali.

L'esame comparativo tra le diverse alternative ha portato alla definizione della soluzione che prevede un'opera sostitutiva del PL in sottovia, utilizzando il sedime dell'attuale via Lipari e che si innesta ad ovest con una rotonda su via Florio e ad est sulla strada statale SS115.

L'attraversamento della linea ferroviaria è previsto quindi tramite un sottovia carrabile al km ferroviario 157+970 ed un sottovia pedonale in stretto affiancamento.

Nelle immagini seguenti viene riportato un inquadramento dell'opera.

RELAZIONE TECNICA GENERALE OPERE CIVILI	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
	D188	30 D 05	RG	OC0000 001	B	5/57



Figura 1 – Inquadramento generale

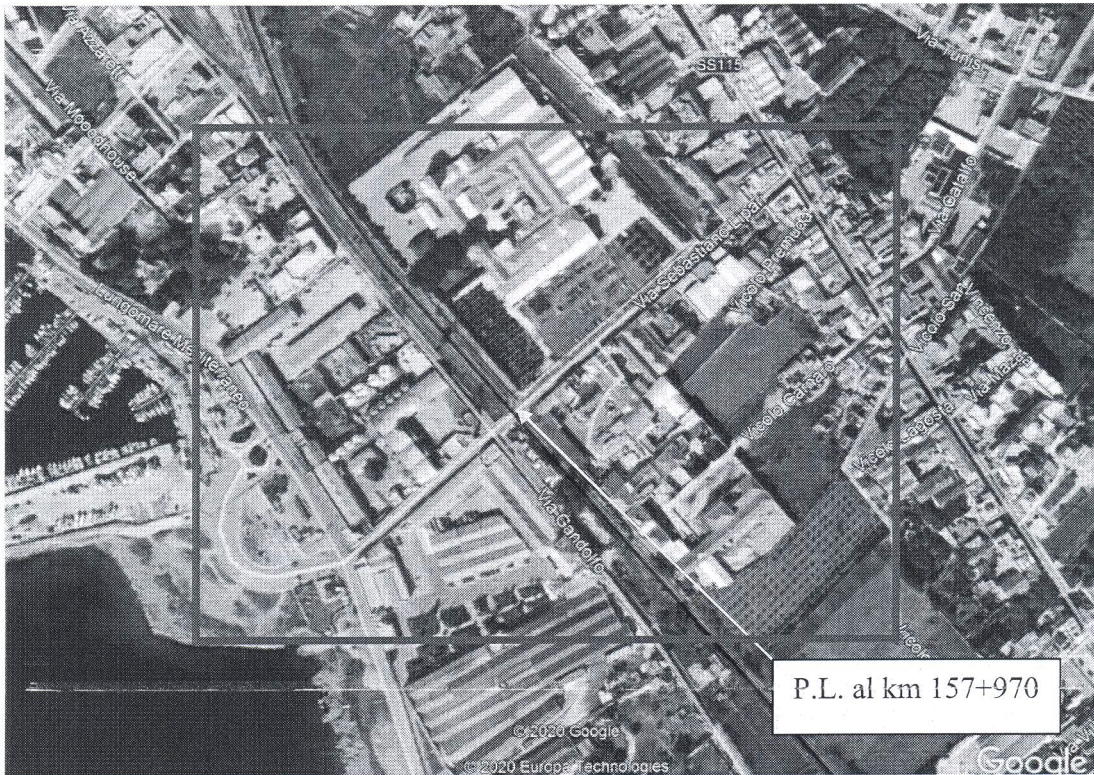


Figura 2 – Ubicazione PL 157+970 in Via Sebastiano Lipari

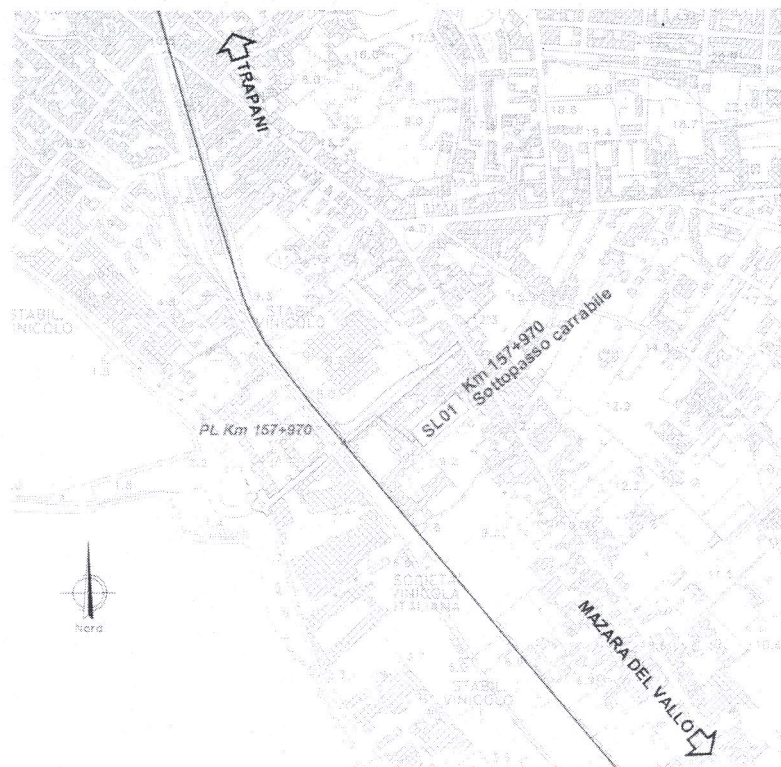


Figura 3 – Intervento in progetto



Figura 4 – Vista PL157+970 in Via Sebastiano Lipari (immagine da Google Maps)

2. DESCRIZIONE INTERVENTO DI SOPPRESSIONE DEL P.L. AL KM 157+970

2.1. Generalità

Il tracciato prevede uno sviluppo complessivo circa 485m dell'asse principale (Asse1), una complanare (Asse2) a senso unico di percorrenza di sviluppo complessivo pari a 455m, che garantisce gli accessi alle proprietà presenti su via Lipari, una rotatoria di diametro D=25m (Asse3) e infine i raccordi di collegamento alla viabilità esistente, si vedano le successive immagini relative alla planimetria di progetto.

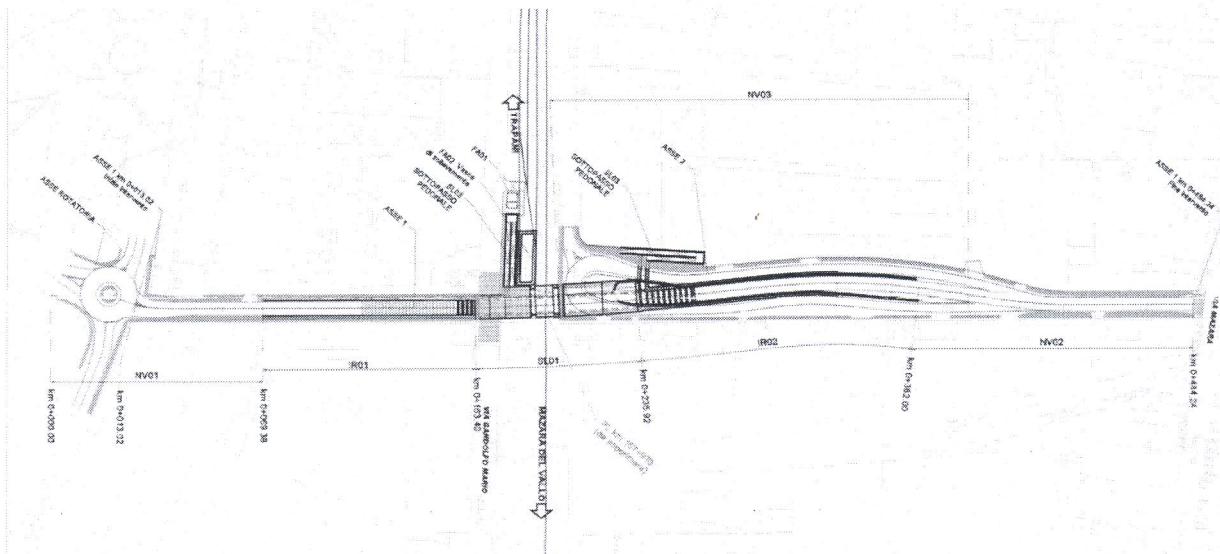


Figura 5 – Planimetria di progetto

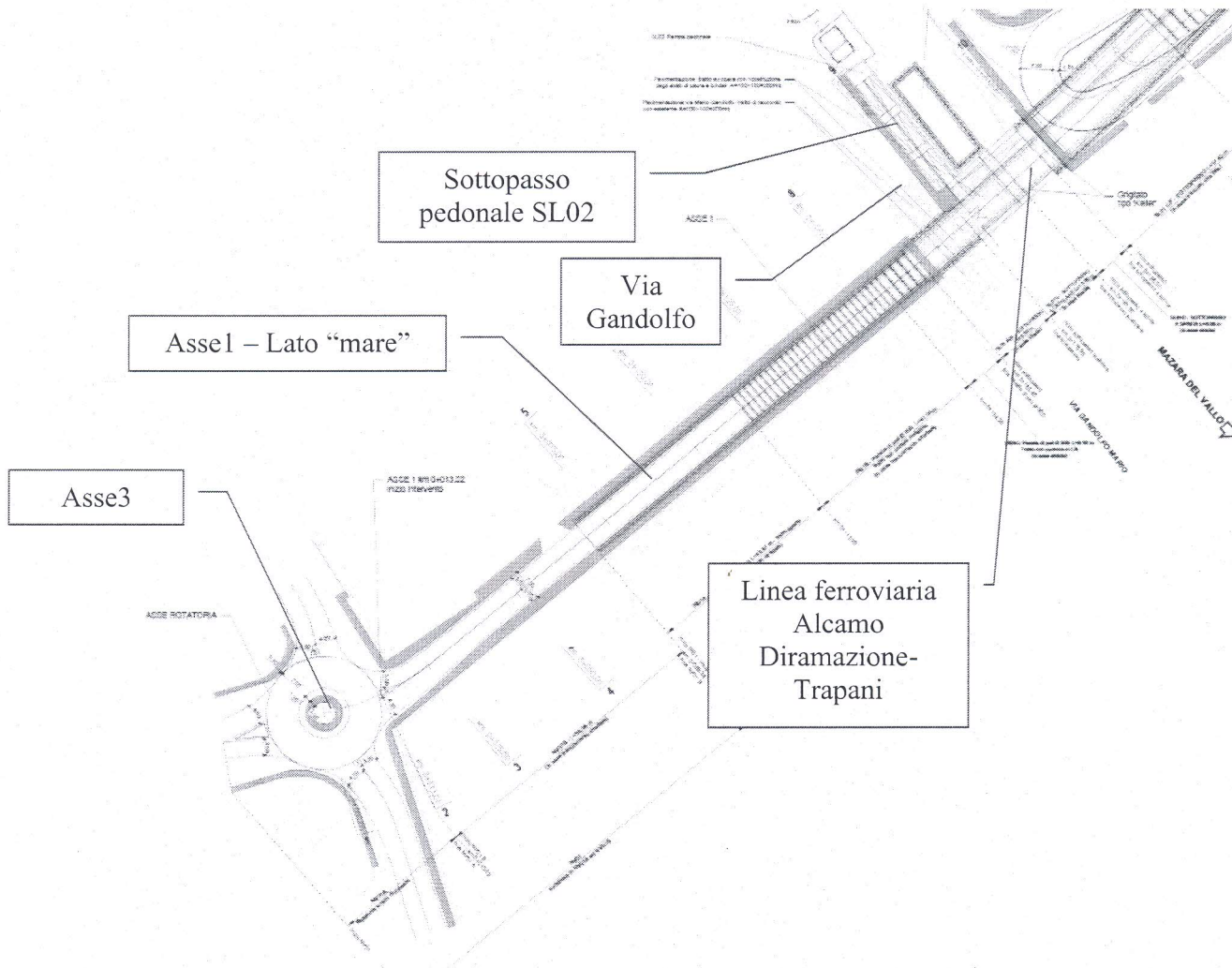


Figura 6 – Planimetria di progetto – Lato “Mare”

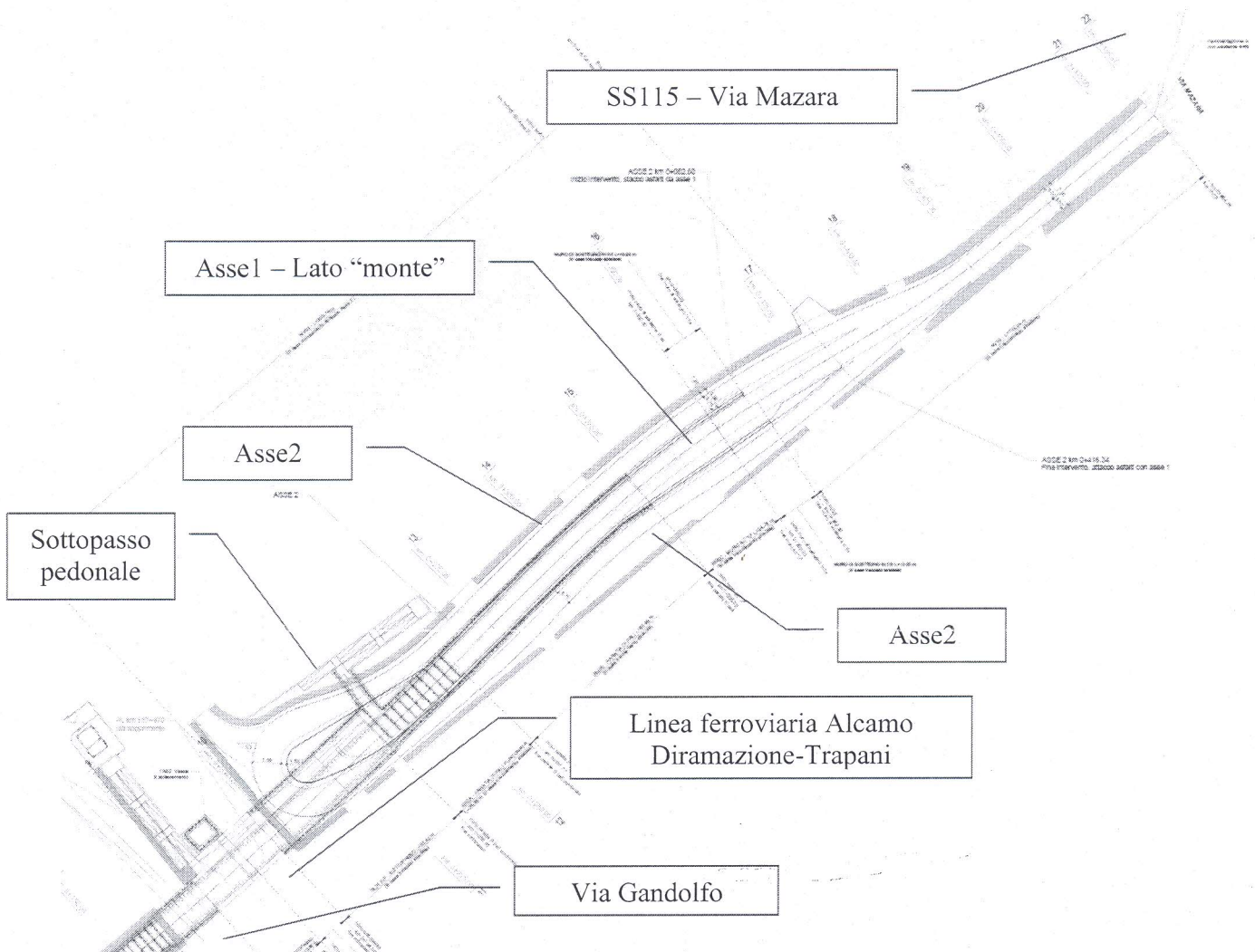


Figura 7 - Planimetria di progetto - Lato "Monte"

Per l'asse principale (asse1), la categoria stradale prevista, in accordo al DM05/11/2001, è la categoria E - urbana di quartiere, ed è stata adottata una sezione trasversale stradale composta da un'unica carreggiata a doppio senso di marcia con corsie di larghezza pari a 3,00 m e banchine laterali di larghezza 0,5 m, per una larghezza totale della piattaforma stradale pari a 7,00 m. Lungo via Lipari, lato "mare", si prevede la presenza di marciapiedi, da ambo i lati, posti alla quota della viabilità esistente, la cui larghezza è variabile in funzione della distanza disponibile tra sottopasso e gli edifici esistenti. Per garantire la continuità sia della viabilità di Via Gandolfo, che di quella necessaria al mantenimento degli accessi rivolti su Via Lipari, è stata adottata una soluzione altimetrica che oltre a sottopassare la linea ferroviaria esistente e via Gandolfo, mantiene un franco tale da permettere l'ulteriore attraversamento in superficie della viabilità di

progetto complanare alla esistente denominata "asse 2" che ha l'obiettivo di mantenere in essere tutti gli accessi alle proprietà private ed attività commerciali.

Nel seguito si riportano le sezioni tipo per la strada in oggetto.:

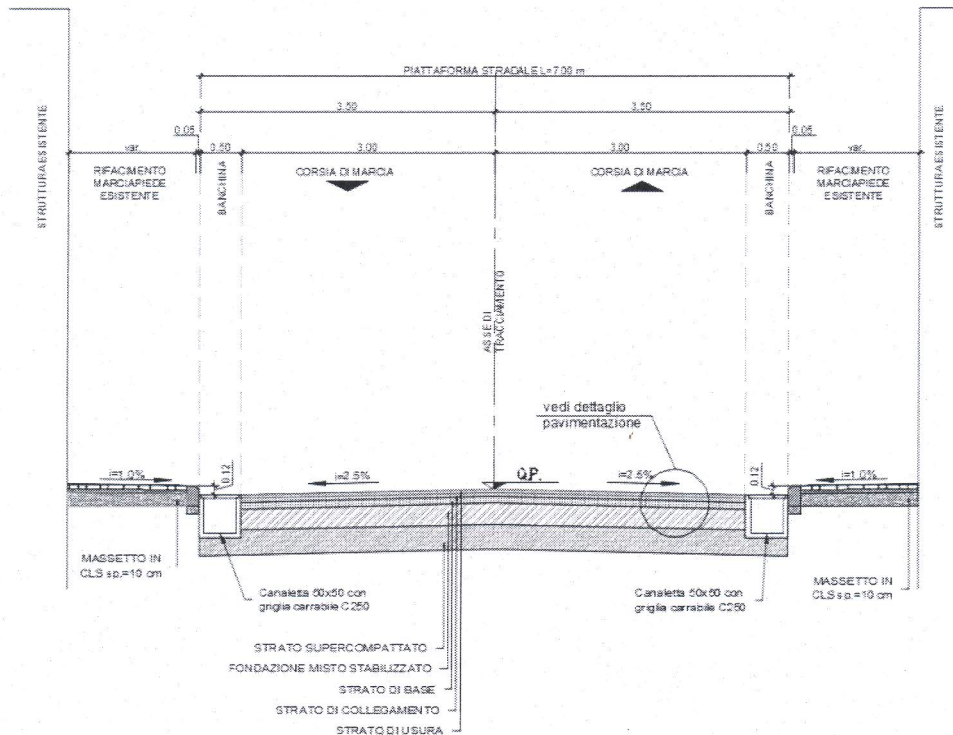


Figura 8 – Sezione tipo a raso

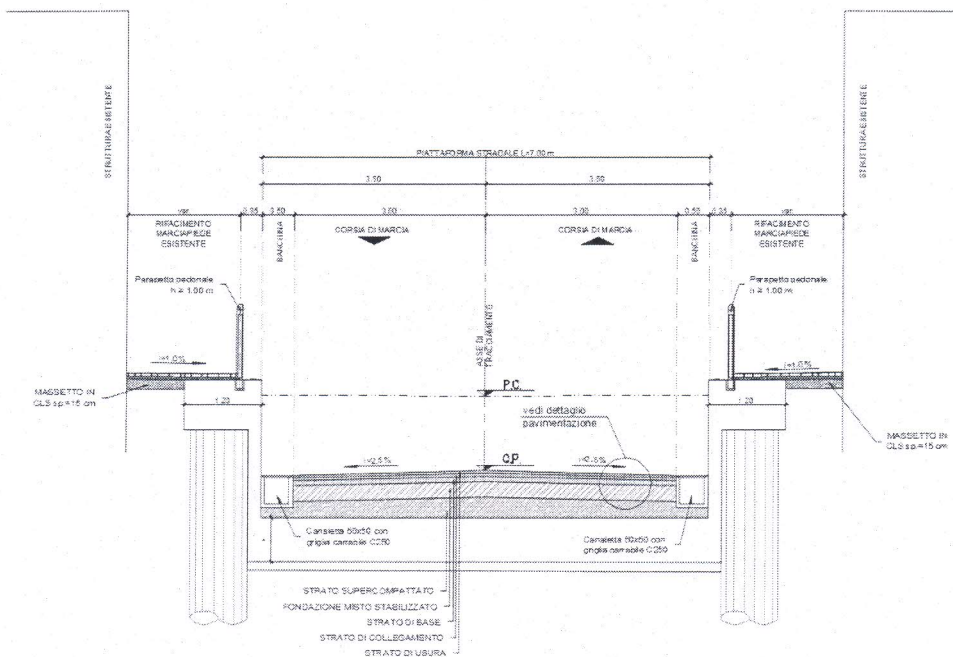


Figura 9 – Sezione tipo trincea con pali

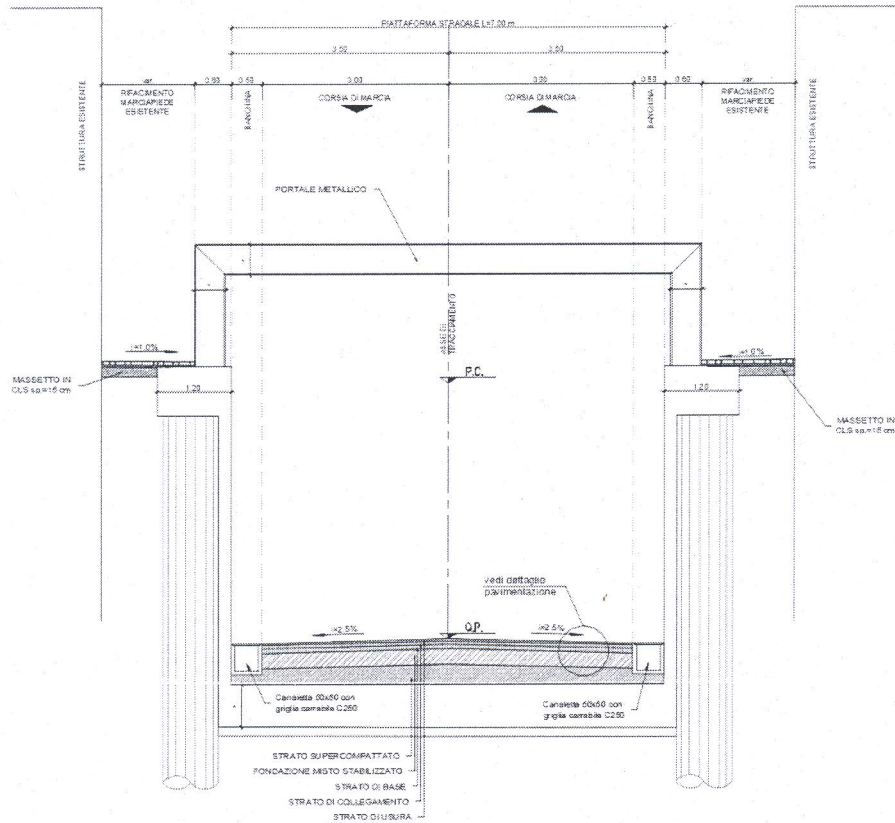


Figura 10 – Sezione tipo trincea con pali e portale metallico

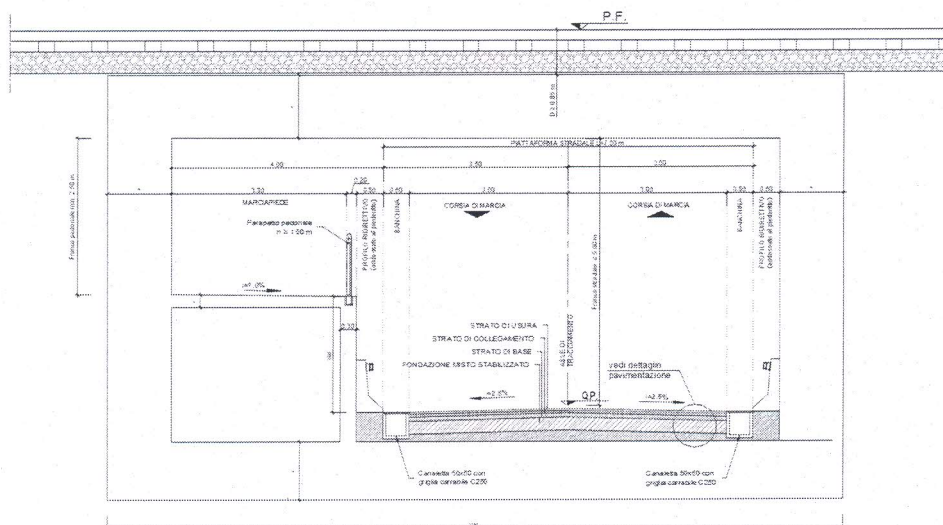


Figura 11 – Sezione tipo sottopasso "monolite"

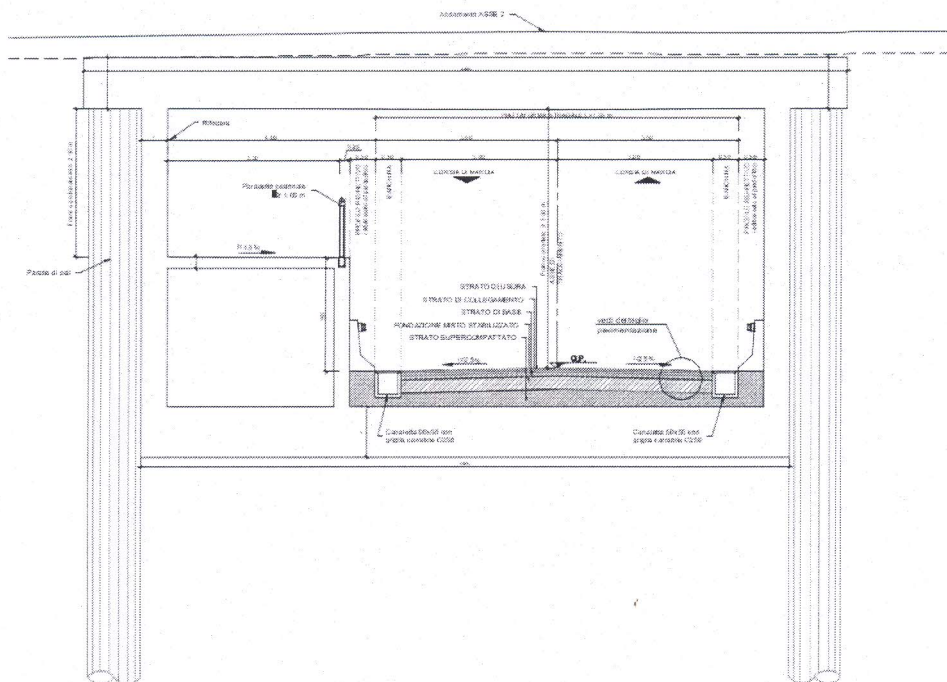


Figura 12 – Sezione tipo sottopasso “metodo Milano”

L’asse stradale denominato “ASSE 2” è stato inquadrato funzionalmente come categoria “F1 – Locale Urbana” in riferimento alla classificazione del D.M. 05/11/2001.

È stata adottata una sezione trasversale stradale composta da un’unica carreggiata a senso unico di marcia con una corsia di larghezza pari a 3,75m e banchine laterali di larghezza 0,5 m in sinistra e 1,25 m in destra, la larghezza totale della piattaforma stradale è pertanto pari a 5,50 m.

Si prevede la presenza di un marciapiede di larghezza 1,50m in destra per garantire la continuità del percorso pedonale per il Centro Commerciale e le abitazioni private, in sinistra è previsto un dispositivo di ritenuta come separazione con l’asse 1.

Nella parte in prossimità del PL soppresso, planimetricamente è prevista una curva di piccolo raggio che permette il ritorno verso via Mazara, in tale zona per consentire la corretta iscrizione di mezzi pesanti in curva è stata adottata una sistemazione della piattaforma con delle dimensioni aumentate: corsia da 7,00m banchina in sinistra 1,50m e banchina in destra da 1,00m, la misura complessiva della piattaforma stradale raggiunge 9,50m.

Vengono di seguito riportate le sezioni tipo per la strada in oggetto.

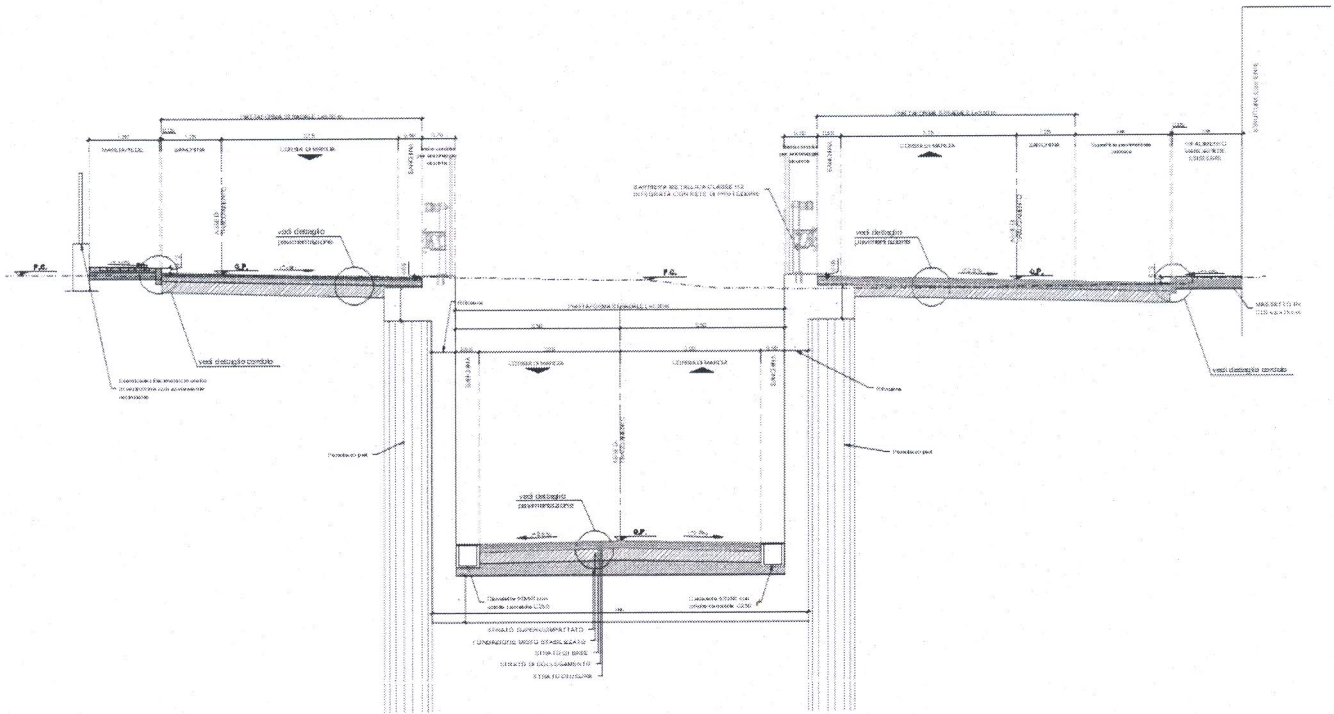


Figura 13 – Sezione tipo trincea su pali – complanare

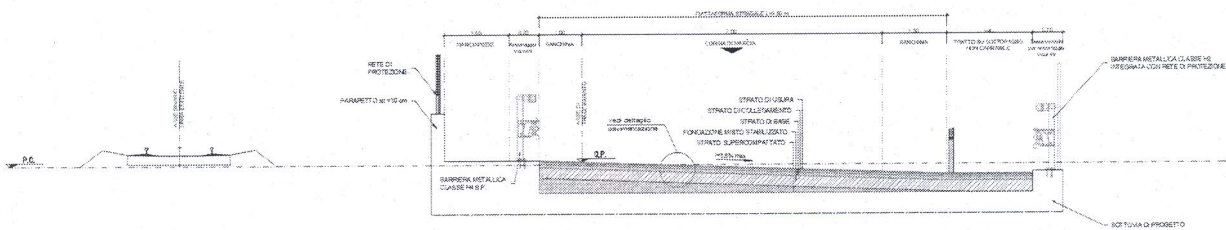


Figura 14 – Sezione tipo in prossimità del PL soppresso

2.2. Caratteristiche Geometriche-Funzionali dell'attraversamento in progetto

Per questo attraversamento si prevede un sottovia in corrispondenza dell'attuale PL. Il tracciato, di estensione pari a circa 485 m, si sviluppa interamente su terreni appartenenti ai depositi litorali terrazzati costituiti da conglomerati e materiali calcareo detritici con intercalazioni lenticolari di natura sabbioso - argillosa.

ASSE 1 (NV01-IR01-IR02-NV02)

La scelta della larghezza della piattaforma stradale e della velocità di progetto da adottare per la geometrizzazione del tracciato, ha tenuto conto sia del contesto in cui la viabilità è inserita sia delle caratteristiche intrinseche della strada esistente a cui è connesso l'adeguamento necessario per la soppressione del P.L 157+970. Tale asse è inquadrato come viabilità di Categoria E, Urbana di Quartiere, con $40 \leq V_p \leq 60$ km/h.

L'andamento planimetrico, sintetico, è composto dalla successione degli elementi riportati nella tabella seguente, con l'indicazione della massima velocità di progetto dell'elemento in funzione del diagramma delle velocità, il diagramma delle velocità risultata limitato a 25 km/h nei tratti iniziali e finali a ridosso delle intersezioni:

Tipo	Prog.I. [m]	Prog.F. [m]	Svil. [m]	Parametro [m]	Raggio I. [m]	Raggio F. [m]	Verso	pt dx [%]	pt sx [%]	Vel. [km/h]
RETTIFILO	0.000	3.909	3.909	0.000	0.000	0.000		0.000	0.000	25
ARCO	3.909	20.999	17.091	0.000	51.500	51.500	Sx	0.000	0.000	40
CLOTOIDE	20.999	31.271	10.272	23.000	51.500	0.000	Sx	0.000	0.000	30
RETTIFILO	31.271	144.575	113.304	0.000	0.000	0.000		-2.500	-2.500	57
CLOTOIDE	144.575	149.597	5.023	76.000	0.000	1150.000	Sx	0.000	0.000	58
ARCO	149.597	266.776	117.179	0.000	1150.000	1150.000	Sx	-2.500	-2.500	60
CLOTOIDE	266.776	271.799	5.023	76.000	1150.000	0.000	Sx	0.000	0.000	60
RETTIFILO	271.799	278.527	6.728	0.000	0.000	0.000		-2.500	-2.500	60
CLOTOIDE	278.527	310.193	31.667	95.000	0.000	285.000	Dx	0.000	0.000	60
ARCO	310.193	352.382	42.189	0.000	285.000	285.000	Dx	-2.500	2.500	60
CLOTOIDE	352.382	384.049	31.667	95.000	285.000	0.000	Dx	0.000	0.000	57
RETTIFILO	384.049	384.132	0.083	0.000	0.000	0.000		-2.500	-2.500	49
CLOTOIDE	384.132	410.710	26.578	79.700	0.000	239.000	Sx	0.000	0.000	49
ARCO	410.710	427.573	16.864	0.000	239.000	239.000	Sx	2.500	-2.500	60
CLOTOIDE	427.573	440.230	12.657	55.000	239.000	0.000	Sx	0.000	0.000	39
RETTIFILO	440.230	484.242	44.012	0.000	0.000	0.000		-2.500	-2.500	36

Lungo i tratti in rettifilo, la piattaforma stradale è a due falde, inclinate verso l'esterno, con pendenza trasversale pari a $q=2,5\%$, anche per la curva di raggio $R=1150$ m la conformazione è simile al rettifilo.

Lungo tutte le altre curve circolari la piattaforma stradale è ad unica falda, inclinata verso il centro della curva, con i seguenti valori di pendenza trasversale riportati nella precedente tabella. La prima curva avente $R=51.5$ m ricade completamente all'interno del tratto di innesto con la rotatoria di progetto, pertanto risente della conformazione dei cigli dell'intersezione.

Sebbene l'intervento sia stato inquadrato come adeguamento di viabilità esistente, le verifiche del tracciato dell'asse1 sono state condotte tendendo al massimo rispetto del D.M.2001, tuttavia si riscontrano alcune difformità dovute agli esigui spazi a disposizione per poter raccordare il tracciato modificato al tratto esistente, in modo da potersi, approssimare all'intersezione attuale senza variazioni della configurazione del nodo. Per ulteriori dettagli si rimanda alla relazione di tracciamento e di sicurezza stradale ai sensi del DM2004.

ASSE 2 (NV03)

L'asse in studio è inquadrato come viabilità di Categoria F, Locale Urbana, con $25 \leq V_p \leq 60$ km/h.

L'andamento planimetrico, sintetico, è composto dalla successione degli elementi riportati nella tabella seguente, con l'indicazione della massima velocità di progetto dell'elemento in funzione del diagramma delle velocità. Il diagramma delle velocità risulta limitato a 25 km/h nel punto di separazione dall'asse 1, ove si crea una corsia da 3,75m, e poi è limitato a 20 km/h nel tratto di innesto sempre sull'asse1 in virtù della conformazione planimetrica a 'ferro di cavallo allungato di detto asse:

RELAZIONE TECNICA GENERALE OPERE CIVILI

PROGETTO D188	LOTTO 30 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO OC0000 001	REV. B	PAG. 17/57
------------------	------------------	----------------	-------------------------	-----------	---------------

Tipo	Prog.I. [m]	Prog.F. [m]	Svil. [m]	Parametro [m]	Raggio I. [m]	Raggio F. [m]	Verso	pt dx [%]	pt sx [%]	Vel. [km/h]
ARCO	0.000	12.644	12.644	0.000	52.000	52.000	Dx	1.330	-1.330	40
RETTIFILO	12.644	13.138	0.494	0.000	0.000	0.000		1.330	-1.330	25
CLOTOIDE	13.138	30.078	16.940	67.000	0.000	265.000	Sx	0.000	0.000	25
ARCO	30.078	105.750	75.672	0.000	265.000	265.000	Sx	2.170	-2.170	60
CLOTOIDE	105.750	143.486	37.736	100.000	265.000	0.000	Sx	0.000	0.000	49
RETTIFILO	143.486	153.649	10.163	0.000	0.000	0.000		-2.500	2.500	42
CLOTOIDE	153.649	167.774	14.124	30.300	0.000	65.000	Dx	0.000	0.000	39
ARCO	167.774	189.370	21.596	0.000	65.000	65.000	Dx	-3.500	3.500	45
CLOTOIDE	189.370	195.647	6.278	20.200	65.000	0.000	Dx	0.000	0.000	29
CLOTOIDE	195.647	209.147	13.500	13.500	0.000	13.500	Sx	0.000	0.000	27
ARCO	209.147	243.583	34.436	0.000	13.500	13.500	Sx	3.500	-3.500	21
CLOTOIDE	243.583	257.083	13.500	13.500	13.500	0.000	Sx	0.000	0.000	25
RETTIFILO	257.083	295.432	38.349	0.000	0.000	0.000		-2.500	2.500	38
CLOTOIDE	295.432	308.107	12.675	39.000	0.000	120.000	Sx	0.000	0.000	42
ARCO	308.107	309.776	1.669	0.000	120.000	120.000	Sx	3.500	-3.500	60
CLOTOIDE	309.776	322.940	13.164	39.745	120.000	0.000	Sx	0.000	0.000	46
CLOTOIDE	322.940	336.104	13.164	39.745	0.000	120.000	Dx	0.000	0.000	48
ARCO	336.104	351.644	15.540	0.000	120.000	120.000	Dx	-3.500	3.500	60
CLOTOIDE	351.644	367.052	15.408	43.000	120.000	0.000	Dx	0.000	0.000	42
RETTIFILO	367.052	368.803	1.750	0.000	0.000	0.000		-2.500	2.500	37
CLOTOIDE	368.803	378.523	9.720	54.000	0.000	300.000	Sx	0.000	0.000	36
ARCO	378.523	403.861	25.338	0.000	300.000	300.000	Sx	2.500	-2.500	60
CLOTOIDE	403.861	413.581	9.720	54.000	300.000	0.000	Sx	0.000	0.000	26
RETTIFILO	413.581	454.722	41.141	0.000	0.000	0.000		-1.980	1.980	23

Lungo i tratti in rettifilo, la piattaforma stradale è a due falde, inclinate verso l'esterno, con pendenza trasversale pari a $q=2,5\%$ tranne nel tratto di innesto con l'asse 1 per poter avere piattaforme coincidenti.

Lungo tutte le altre curve circolari la piattaforma stradale è ad unica falda, inclinata verso il centro della curva, con i seguenti valori di pendenza trasversale riportati nella precedente tabella, eccetto le prime curve che risentono del tratto in affiancamento all'asse 1.

Anche in questo caso, dalle verifiche planimetriche, le difformità rispetto al DM2001, le mancate verifiche sono ascrivibili, come per l'asse 1, ai modesti spazi a disposizione per l'inserimento dei nuovi assi stradali, infatti tutto l'intervento è racchiuso in alto dal Centro Commerciale e da accessi privati ed in basso da una serie di accessi privati ed alcune attività al dettaglio. Pertanto la necessità plano altimetrica di rispettare l'accessibilità alle strutture esistenti ed al contempo la volontà di diminuire il più possibile le aree di esproprio ha comportato che gli interventi previsti

non possano avere i necessari spazi per verificare a pieno la normativa stradale, ma restano verificate le principali caratteristiche necessarie a rendere il tracciato sicuro.

Dal punto di vista altimetrico la pendenza delle livellette varia da -3.9% all' 8%.

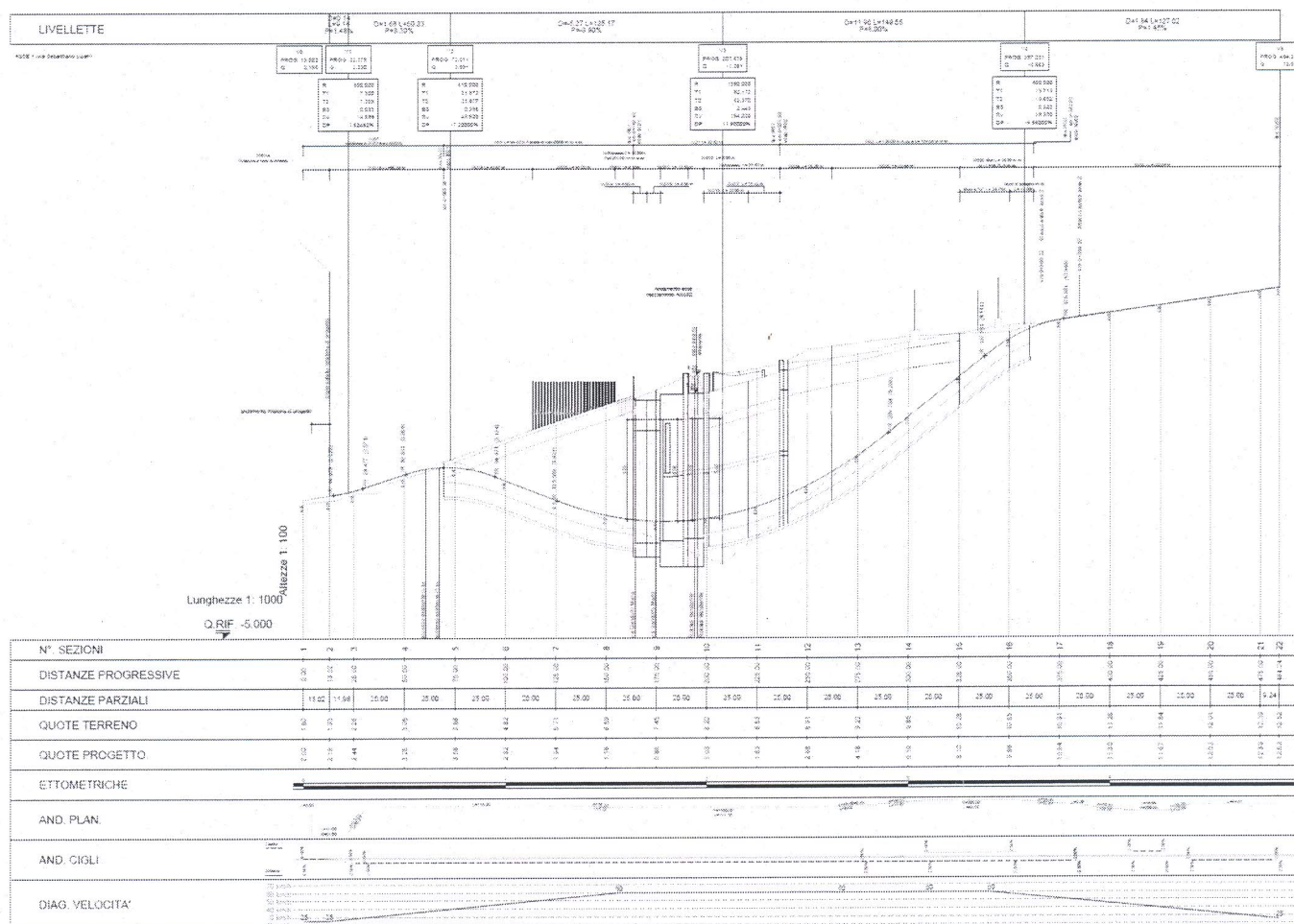


Figura 15 – Profilo longitudinale asse1

Il progetto delle viabilità ha tenuto conto del D.M. 05/11/2001 nei termini previsti nel successivo D.M. 67/S del 22/04/2004, e cioè che “le presenti norme (D.M. 05/11/2001) si applicano per la costruzione di nuovi tronchi stradali e sono di riferimento per l'adeguamento delle strade esistenti, in attesa dell'emanazione per esse di una specifica normativa”.

Il progetto stradale viene quindi inquadrato come adeguamento ai sensi del **DM 22/04/2004** che, per tali tipologie di interventi, consente di utilizzare il **DM 05/11/2001** come riferimento per la



PROGETTO DEFINITIVO
LINEA ALCAMO DIRAMAZIONE-TRAPANI
SOPPRESSIONE P.L. AL KM 157+970
COMUNE DI MARSALA (TP)

RELAZIONE TECNICA GENERALE OPERE CIVILI

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
D188	30 D 05	RG	OC0000 001	B	19/57

progettazione ammettendo alcune deviazioni rispetto alle prescrizioni dell'Allegato Tecnico al DM 05/11/2001.

Il criterio seguito per il progetto degli interventi di adeguamento è stato quello di accettare il mancato rispetto del dettato normativo al fine di garantire una progettazione compatibile con il contesto (territoriale e progettuale) nell'ambito del quale si colloca l'intervento, avendo cura di rispettare le prescrizioni strettamente correlate al soddisfacimento dei criteri di sicurezza, quali, ad esempio, raggio minimo delle curve circolari in funzione della velocità, raggio minimo dei raccordi altimetrici concavi e convessi, pendenza massima delle livellette, distanza di visuale libera richiesta per l'arresto.

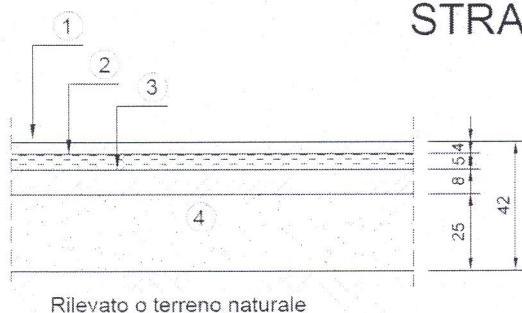
Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione di tracciamento (D188.30.D.22.CL.IF0105.002).

2.3. Pavimentazione stradale

Per la pavimentazione stradale è prevista una configurazione di spessore complessivo pari a 42 cm costituita da:

- Strato di fondazione in misto stabilizzato sp. 25 cm
- Base in conglomerato bituminoso sp. 8 cm
- Binder in conglomerato bituminoso sp. 5 cm
- Tappeto di usura in conglomerato bituminoso sp. 4 cm

DETTAGLIO PAVIMENTAZIONE STRADALE



- 1 Usura in conglomerato bituminoso
- 2 Binder in conglomerato bituminoso
- 3 Base in conglomerato bituminoso
- 4 Fondazione in misto stabilizzato compattato

Il pacchetto sopra citato, per quando riguardo lo strato di fondazione, verrà opportunamente ridotto nei tratti in presenza di soletta in c.a.. Per incrementare il livello di sicurezza nei confronti delle distanze di arresto in corrispondenza dei raccordi verticali convesso e concavo, è stato adottato un manto d'usura ad alta aderenza, ad esempio tipo grip-road o attraverso irruvidimento ottenuto mediante sistemi meccanici.

2.4. Opere civili

Sottopasso ferroviario con varo a spinta – SL01

L'opera consiste in uno scatolare in c.a. gettato in opera, e poi varato con sostegno del binario tipo "ponte Essen Gemellato" ed una spinta a vuoto in posizione definitiva. La soluzione si rende necessaria a causa della ristrettezza delle aree a disposizione, non sufficienti a permettere l'inserimento di una fossa di varo di lunghezza tale da contenere le geometrie del monolite e della scarpata del rilevato ferroviario sul fronte di spinta.

La sezione trasversale retta ha una larghezza interna di $L_{int} = 11.26$ m ed un'altezza netta di $H_{int} = 6.00$ m; lo spessore della platea di fondazione è di $S_f = 1.40$ m, lo spessore dei piedritti è di $S_p = 1.30$ m e lo spessore della soletta di copertura è di $S_s = 1.30$ m.

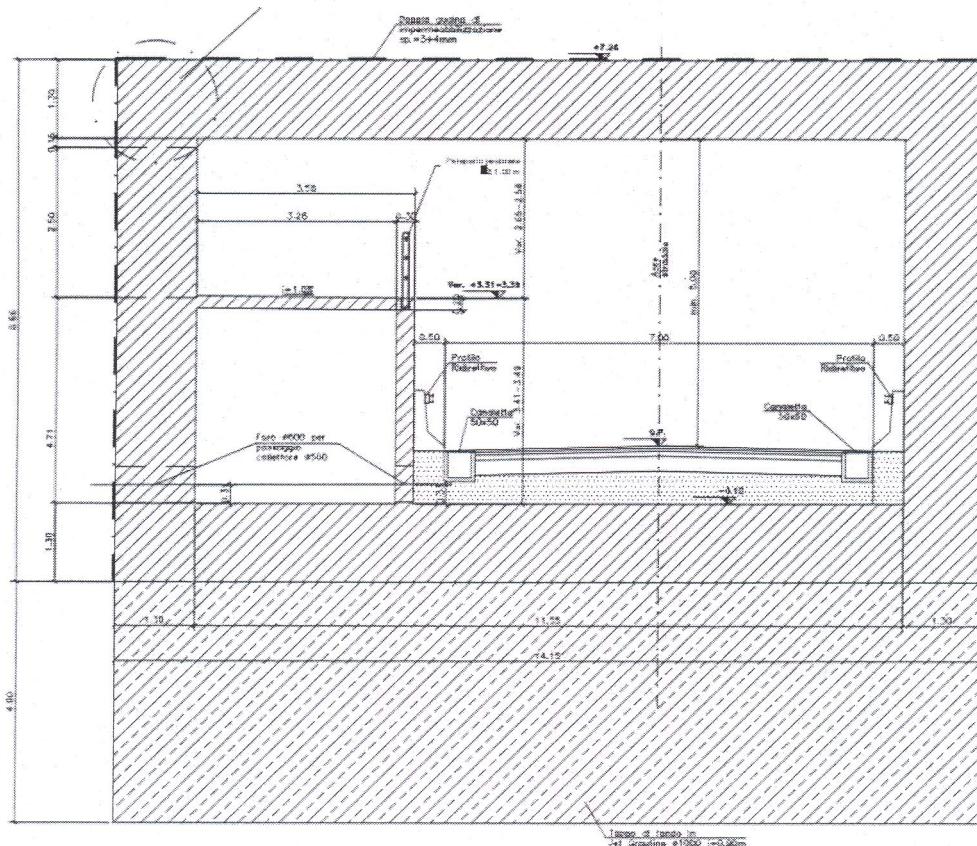


Figura 16 – Sezione trasversale monolite

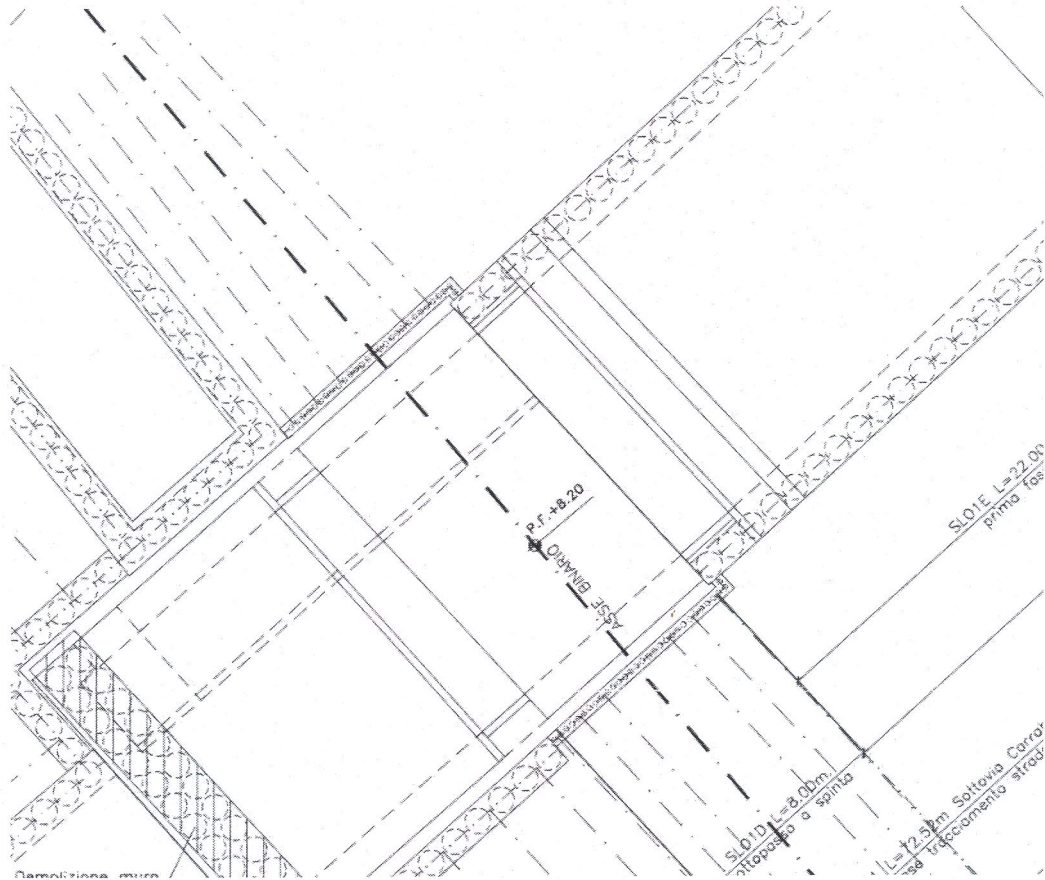


Figura 17 – Pianta monolite

Sottopasso stradale realizzato con metodo Milano – SL01

La struttura in esame presenta uno sviluppo longitudinale di circa 13.5m ed è costituita pali ϕ 1000 laterali in c.a. di 20m posti ad interasse di 1,1 m che vengono realizzati a seguito di un prescavo di circa 2-3m da P.C. La modalità esecutiva prevede, in seguito la realizzazione del solettone di copertura, gettato controterra, uno scavo a foro cieco fino alla profondità di imposta del solettone di fondo. Infine si procede con i lavori di sistemazione del terreno a ricoprimento del sottovia e la realizzazione delle fodere di rivestimento interne ai pali.

La modalità costruttiva permette, una volta realizzata la soletta di copertura, di mantenere in esercizio le viabilità di superficie anche durante i lavori di scavo e completamento del sottovia, così da minimizzare gli impatti sulla viabilità esistenti in corso d'opera.

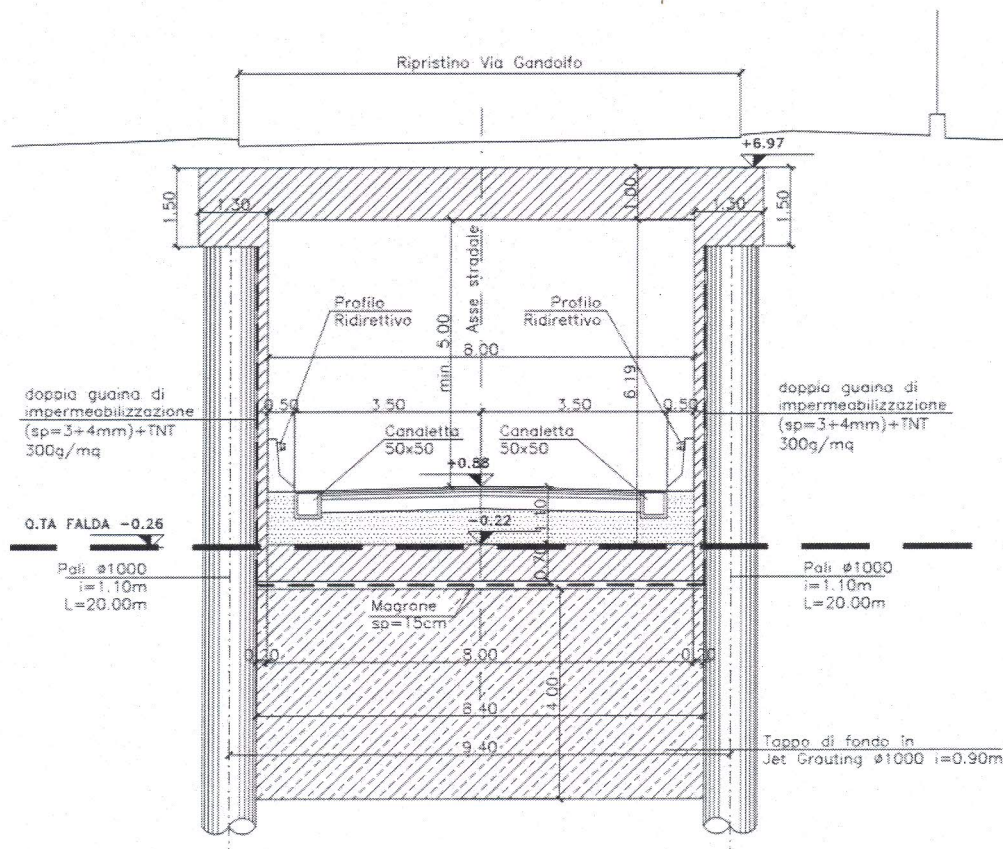


Figura 18 – Sezione trasversale sottovia “Metodo Milano”

Opere di sostegno: paratia di pali

Via Lipari lato Mare

IR01A

Tra le pk. 0+069.38 e 0+108.25, le opere di contenimento della trincea stradale sono costituite da una paratia definitiva realizzata con pali $\phi 900$ in c.a. di lunghezza 12m posti ad interasse di 1,0m.

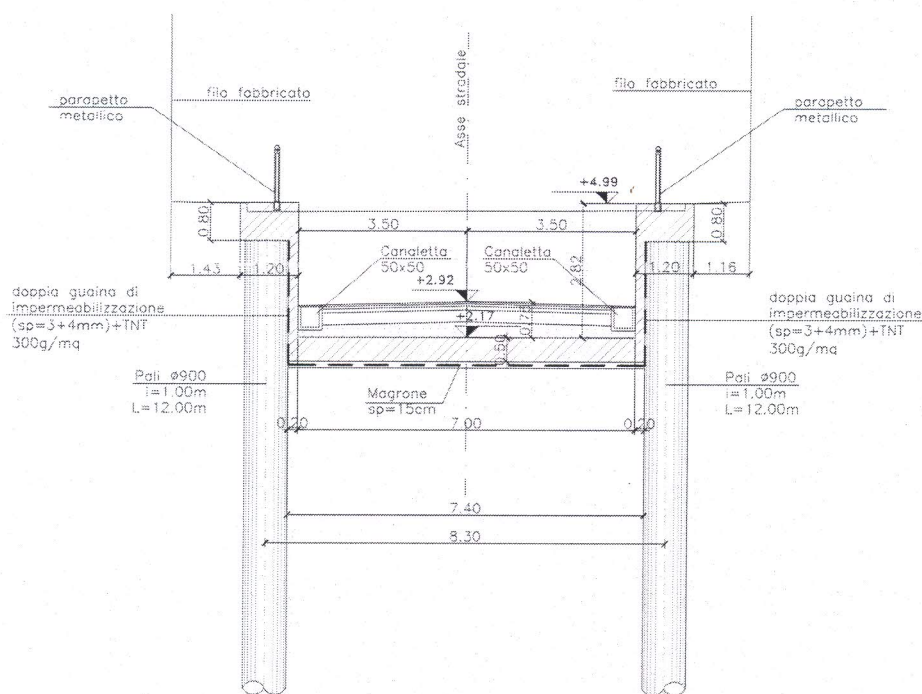


Figura 19 – Sezione trasversale tra pk 0+069.38 e 0+108.25

Tra le pk. 0+108.25 e 0+113.25 le opere di contenimento della trincea stradale sono costituite da una paratia definitiva realizzata con pali $\phi 900$ in c.a. di lunghezza 14m posti ad interasse di 1,0m. E' prevista l'installazione di un puntone metallico provvisorio in testa.

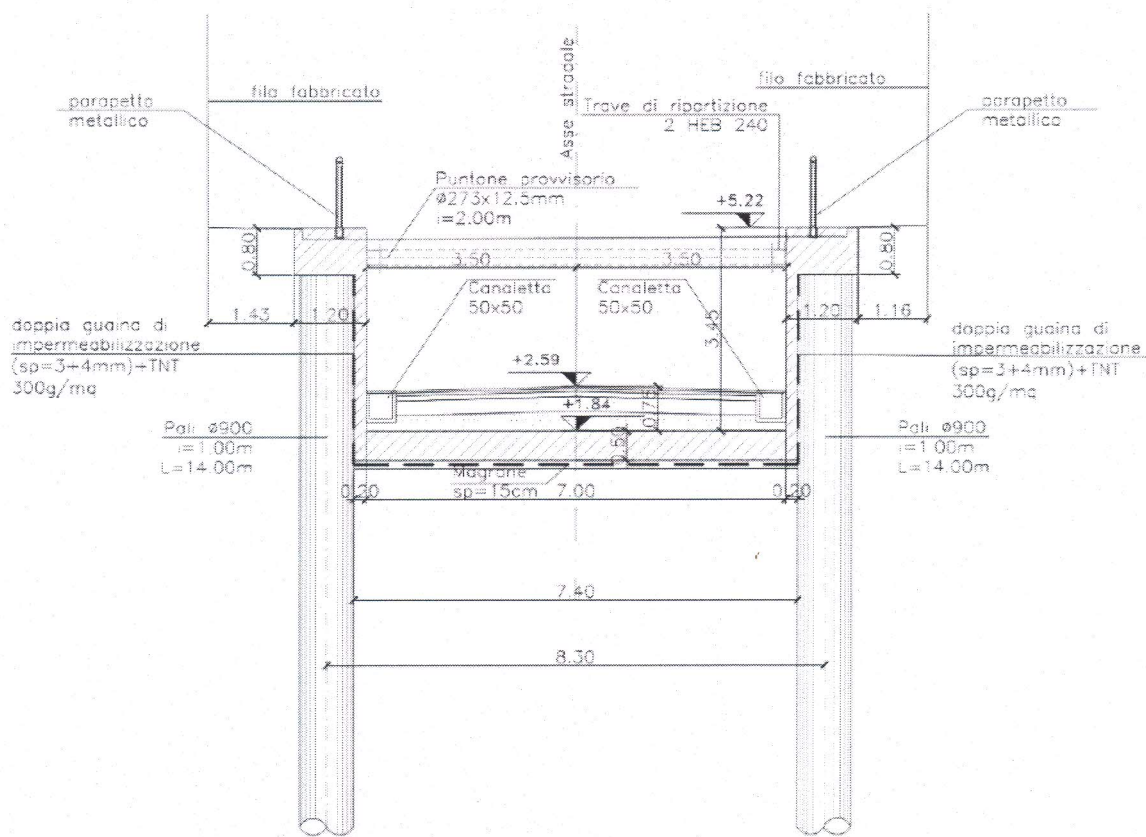


Figura 20 – Sezione trasversale tra pk 0+108.25 e 0+113.25

IR01B

Nel tratto tra le pk.0+113 e 0+136 in cui la profondità dell'asse stradale non risulta più compatibile con il franco verticale rispetto all'intradosso dei puntone, la soluzione impiegata vede l'introduzione di portali in acciaio fissati sulla sommità della paratia di pali $\phi 900$ L=15m. Il portale è costituito da scatolari a sezione quadrata 50x50x2cm con interasse 1.50m, ed ha lo scopo di ripristinare il meccanismo di contrasto trasversale finalizzato a quasi annullare spostamenti e cedimenti sul piano campagna e sui fabbricati esistenti.

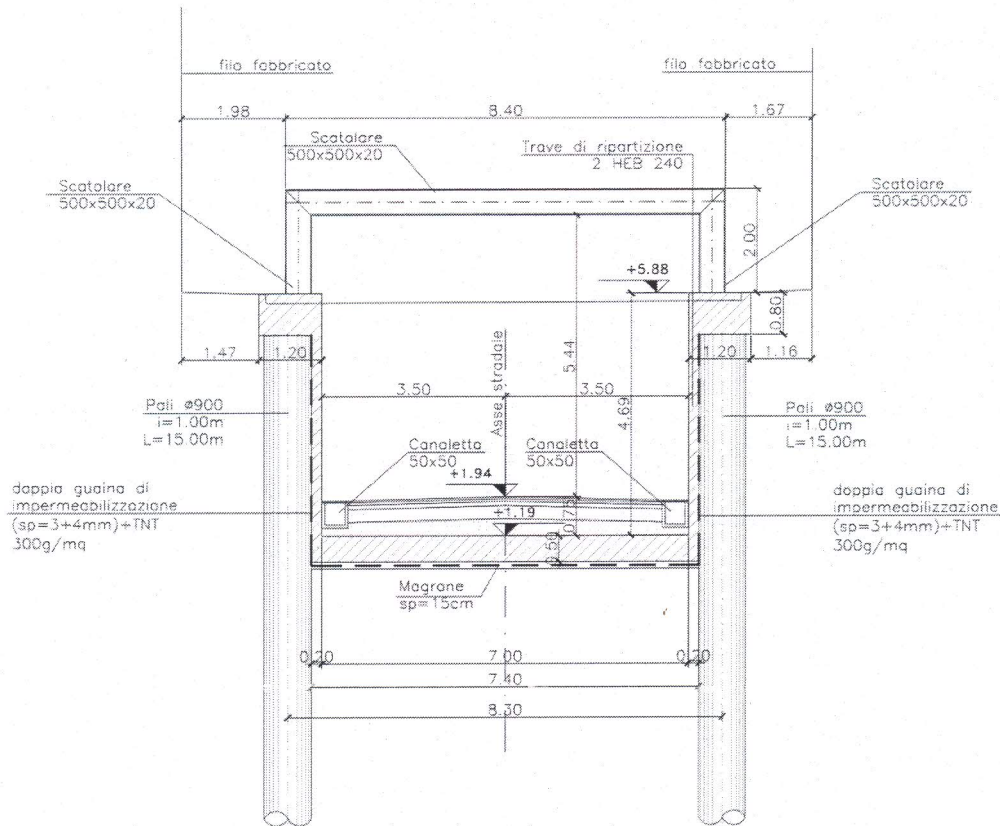


Figura 21 – Sezione trasversale tra pk 0+113 a pk 0+136

Nel tratto tra le pk.0+136 e 0+154 in cui la profondità dell'asse stradale non risulta più compatibile con il franco verticale rispetto all'intradosso dei puntoni, la soluzione impiegata vede l'introduzione di portali in acciaio fissati sulla sommità della paratia di pali $\phi 900$, L=18m. Il portale è costituito da scatolari a sezione quadrata 50x50x2cm con interasse 1.50m, ed ha lo scopo di ripristinare il meccanismo di contrasto trasversale finalizzato a quasi annullare spostamenti e cedimenti sul piano campagna e sui fabbricati esistenti.

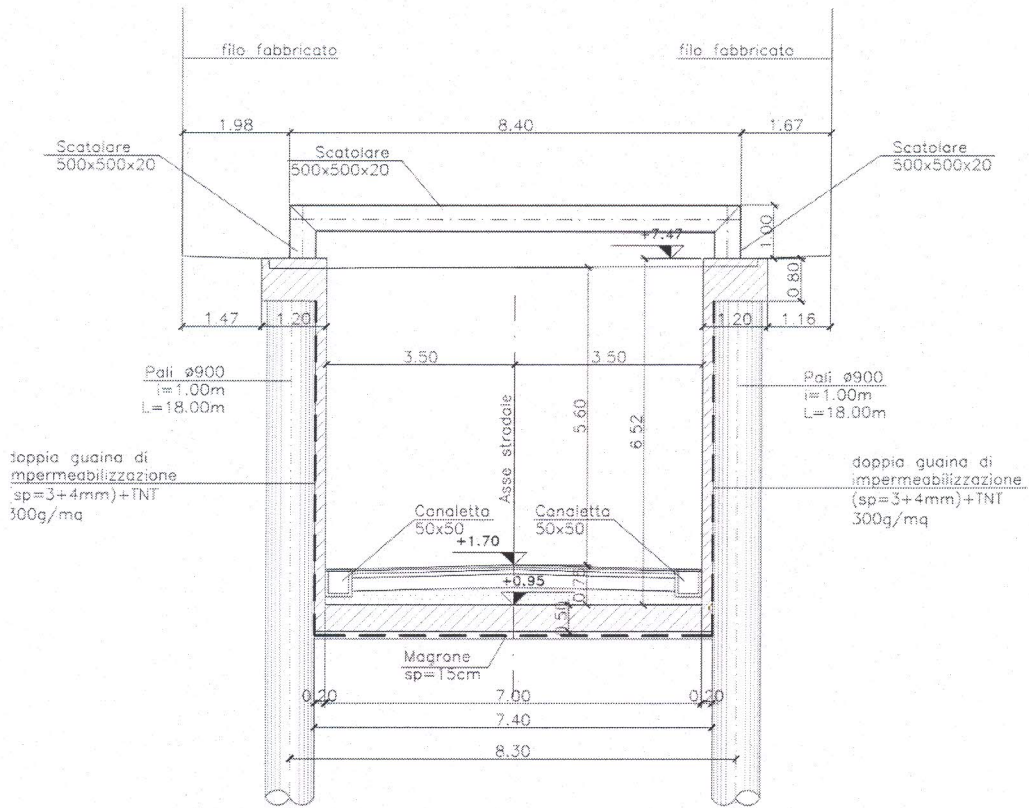


Figura 22 – Sezione trasversale tra pk 0+136 a pk 0+154

IR01C

Nel tratto di Via Lipari lato mare tra le pk.0+154 e 0+163, le opere di contenimento della trincea stradale sono costituite da una paratia definitiva realizzata con pali $\phi 900$ in c.a. di lunghezza 18m posti ad interasse di 1,0 m. Al fine di ridurre al minimo le deformazioni ed i cedimenti indotti sul piano campagna, la paratia risulta puntonata in testa tramite travi in c.a. 80x80cm con interasse di 2,0m.

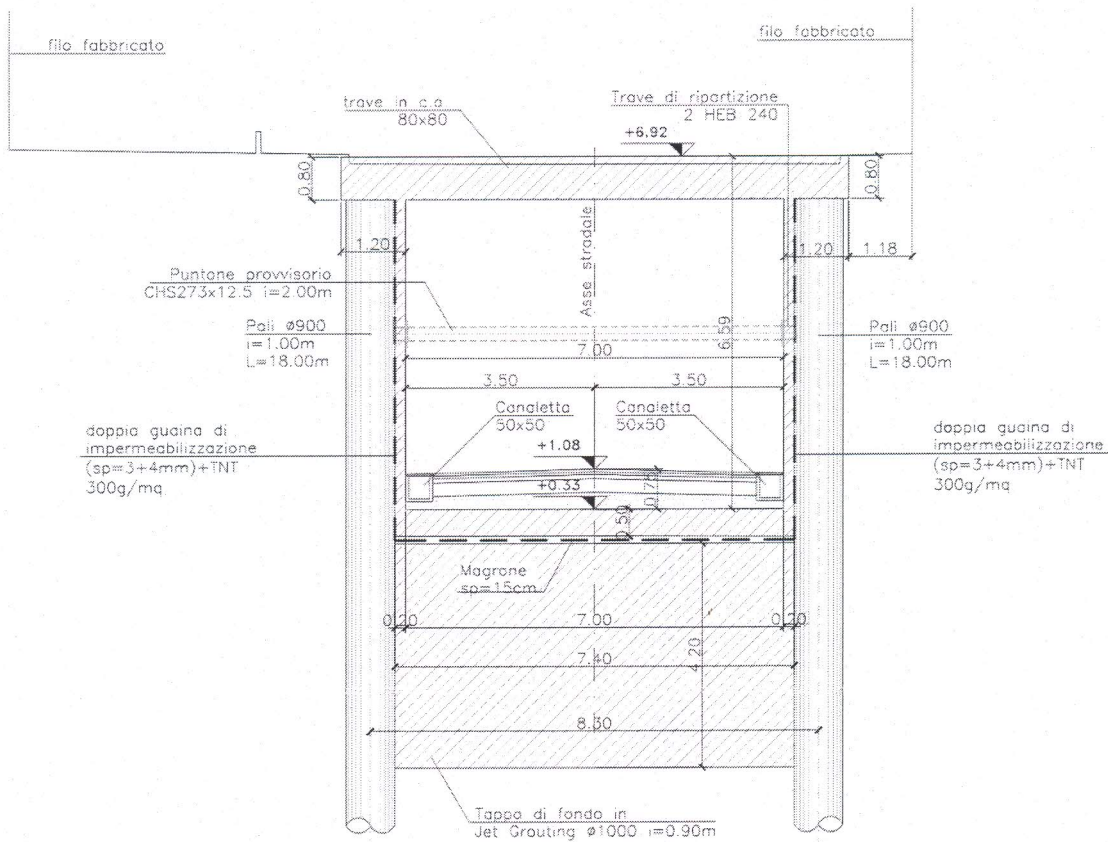


Figura 23 – Sezione trasversale tra pk 0+154 a pk 0+163

Via Lipari lato Monte

IR02A

La paratia definitiva tra le pk.0+235 e 0+261 è costituita pali $\phi 1000$ in c.a. di 20m posti ad interasse di 1,1m. La paratia è puntonata in testa tramite travi in c.a. $80 \times 80 \text{cm}$, interasse di 2,5m.

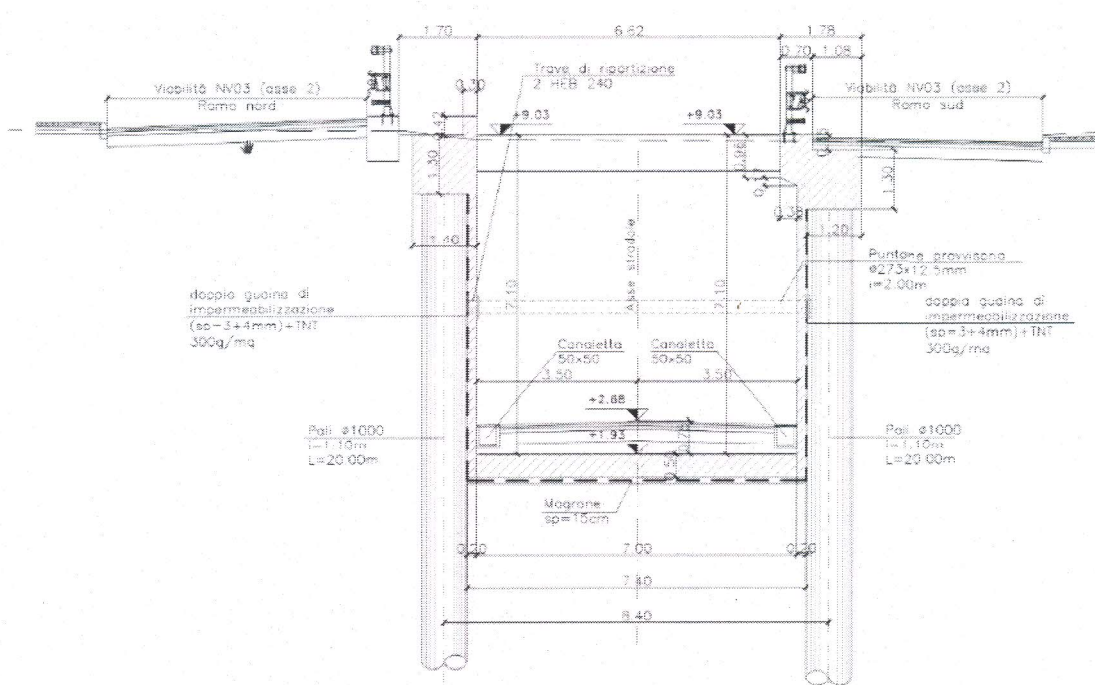


Figura 24 – Sezione trasversale tra pk 0+235 a pk 0+261

IR02B

La paratia definitiva tra le pk.0+261 e 0+289.65 è costituita pali ϕ 1000 in c.a. di 20m posti ad interasse di 1,1m.

E' prevista l'installazione di un puntone metallico provvisorio in testa.

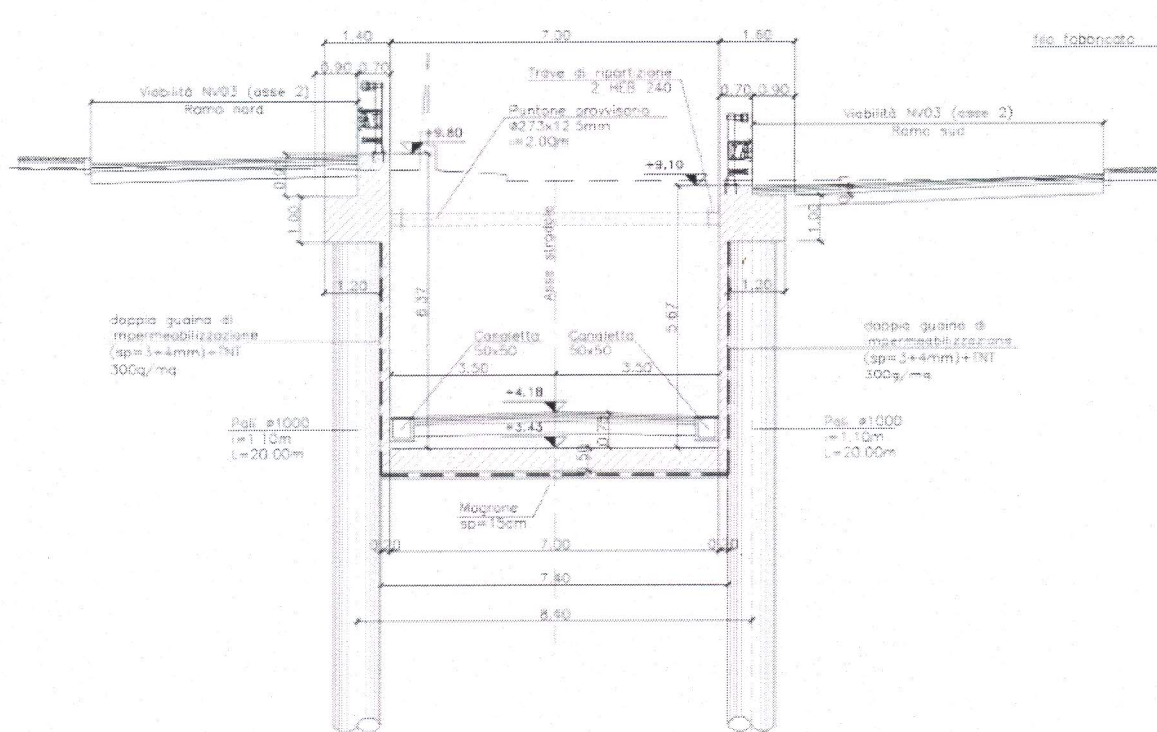


Figura 25 – Sezione trasversale tra pk 0+261 a pk 0+289.65

La paratia definitiva tra le pk.0+289.65 e 0+325.24 è costituita pali ϕ 1000 in c.a. di 20m posti ad interasse di 1,1m.

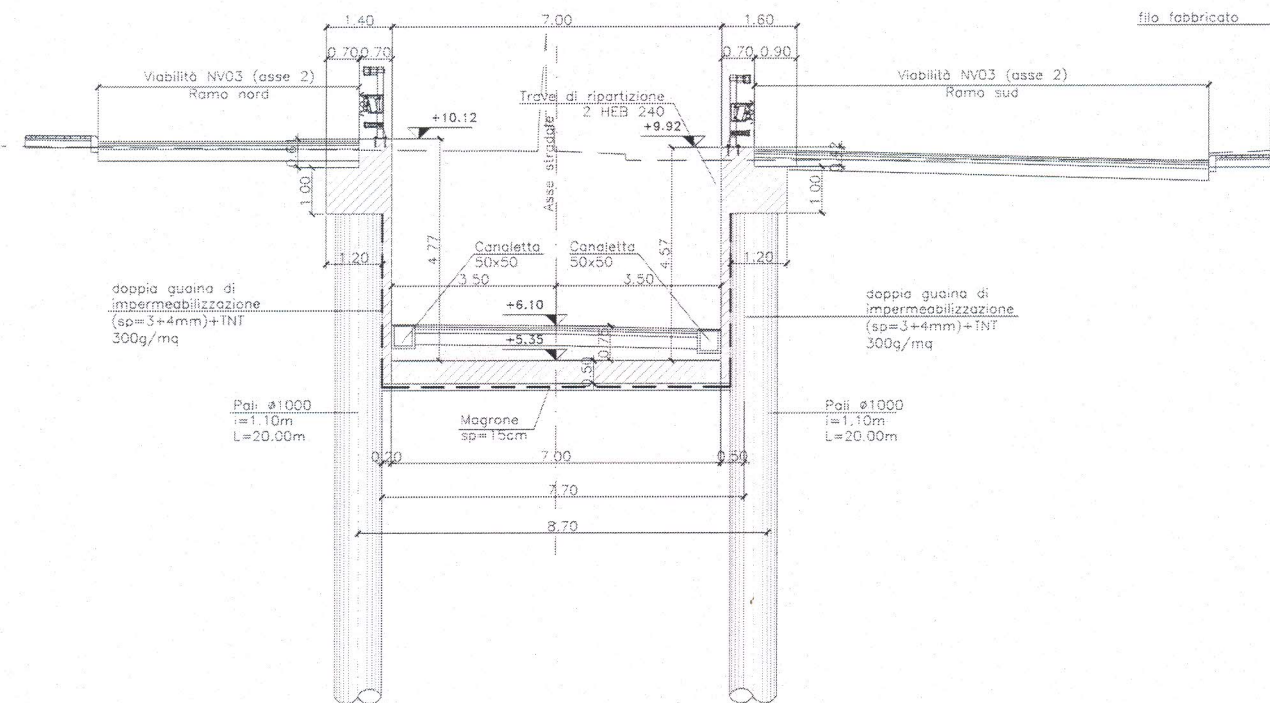


Figura 26 – Sezione trasversale tra pk 0+289.65 a pk 0+325.24

Opere di sostegno: sezioni ad U – IR02C

L'opera consiste in una sezione ad U in c.a. gettato in opera.

La sezione trasversale retta ha una larghezza interna di $L_{int} = 7.80\text{m}$ ed un'altezza netta di $H_{int} = 3.10\text{m}$; lo spessore della platea di fondazione è di $S_f = 0.70\text{m}$, lo spessore dei piedritti è variabile con valore medio di $S_p = 0.70\text{m}$. Nell'immagine seguente si riportano una sezione trasversale dell'opera.

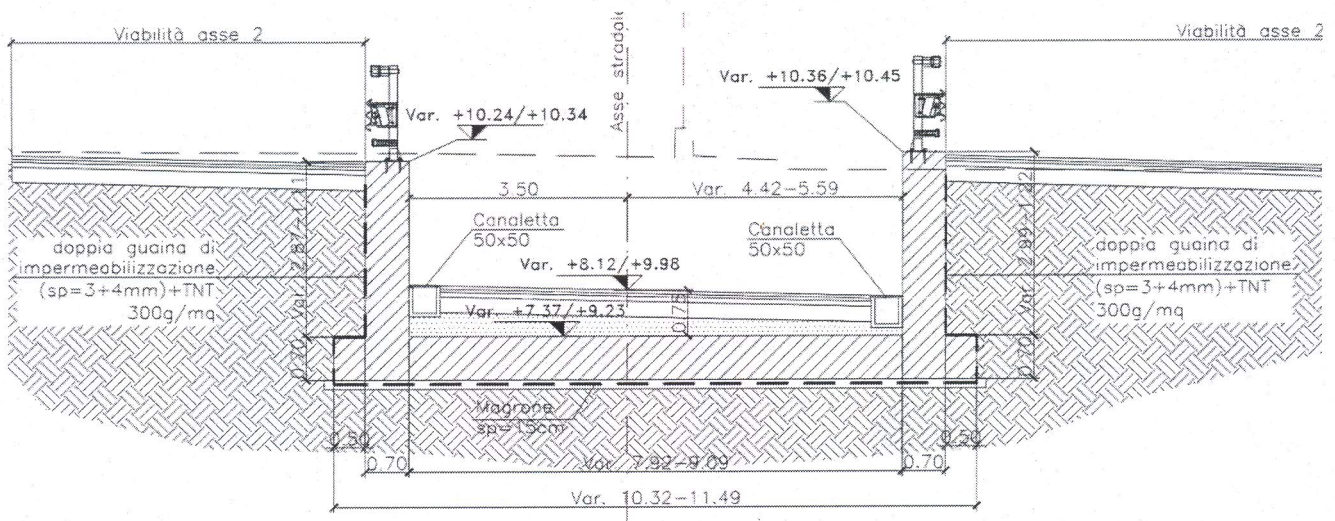


Figura 27 – Sezione trasversale Muri ad U

Sottopasso pedonale – SL02

Il sottovia carrabile di progetto è provvisto di un attraversamento pedonale posto approssimativamente tra le progressive 0+176 e 0+240 dell'Asse 1, con accesso ricavato mediante due rampe pedonali indipendenti. Gli spazi esigui combinati con la necessità di mantenimento delle vie di accesso alle proprietà prospicienti, impediscono l'inserimento di un marciapiede in sede al sottovia per l'intero suo sviluppo, pertanto la permeabilità del PL nei confronti del passaggio pedonale è stato garantito con l'introduzione di un'opera dedicata, integrata alla viabilità di progetto nel solo tratto in sottoattraversamento.

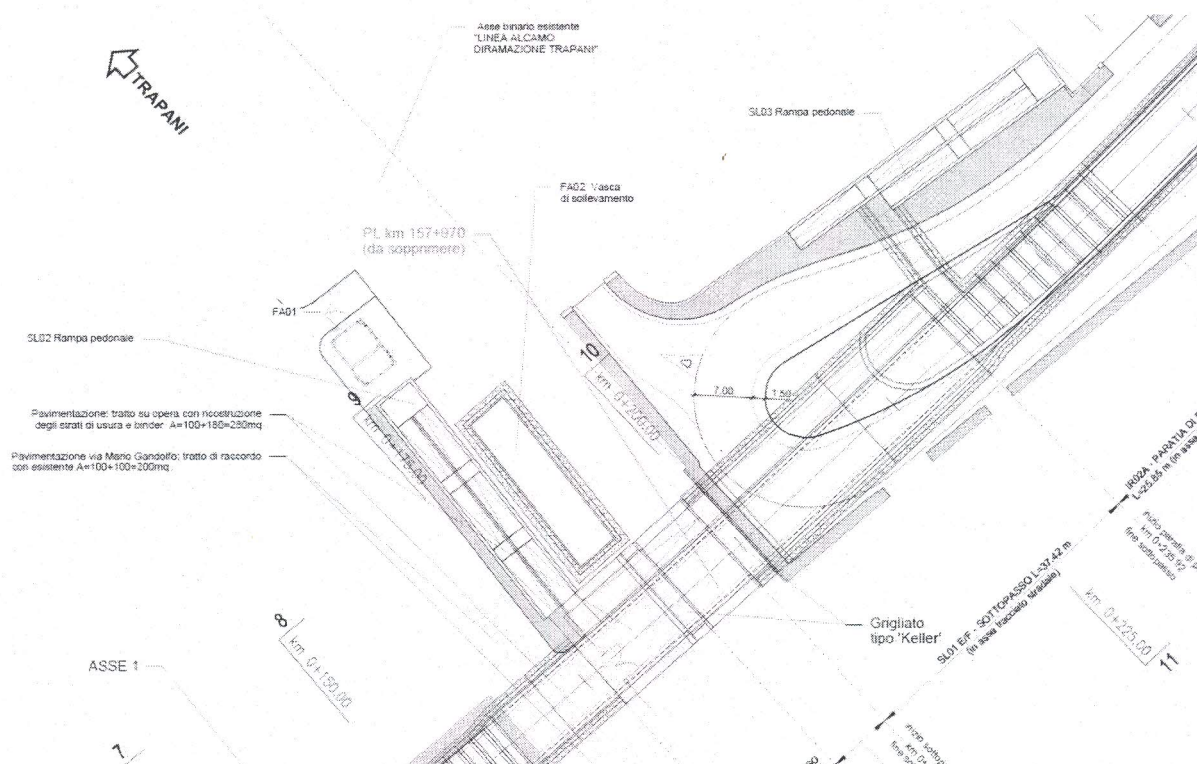


Figura 28 – Planimetria sottopasso pedonale

L'accesso al sottopasso è consentito mediante rampe per disabili di larghezza pari a 2.20m, pendenza massima 8%, e pianerottoli di riposo di lunghezza 1.50m disposti ogni 10m. Le rampe sono provviste di copertura a cupola in struttura metallica per l'intero loro sviluppo, di altezza tale da garantire la minima di 2.50m.

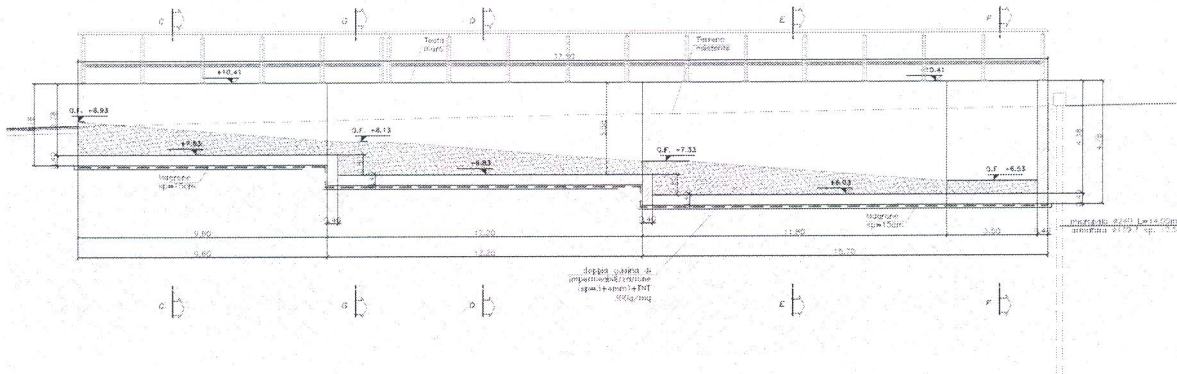


Figura 29 – Sezione longitudinale rampa di accesso

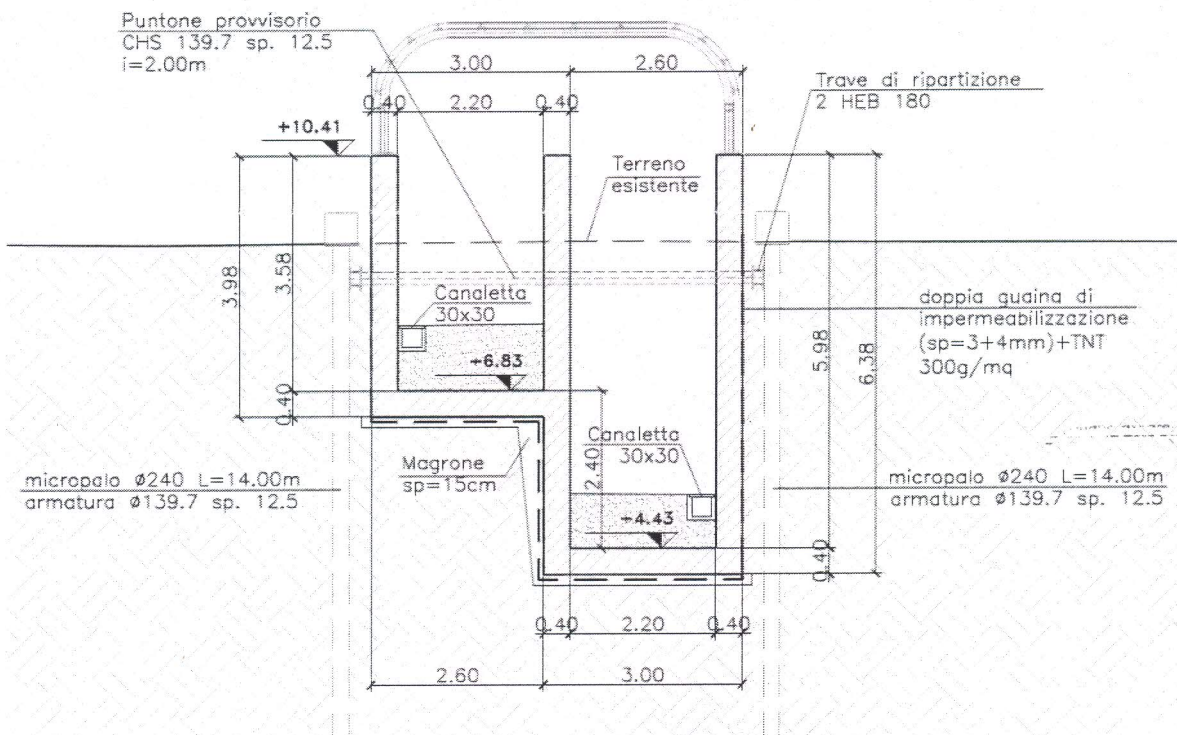


Figura 30 – Sezione trasversale rampa di accesso

Il sottoattraversamento risulta integrato all'interno dello stesso sottovia carrabile, posto ad una quota superiore rispetto alla carreggiata, e separata da essa mediante parapetto costituito da ringhiera.

Il sottopasso presenta una larghezza netta di 3.20m ed una lunghezza complessiva di circa 66m.

Lungo l'intero suo sviluppo è previsto l'inserimento di percorsi tattili stabiliti ai sensi delle linee guida "Percorsi tattili per disabili visivi nelle stazioni ferroviarie" (RFI DPR DAMCG LG SVI 010 C).

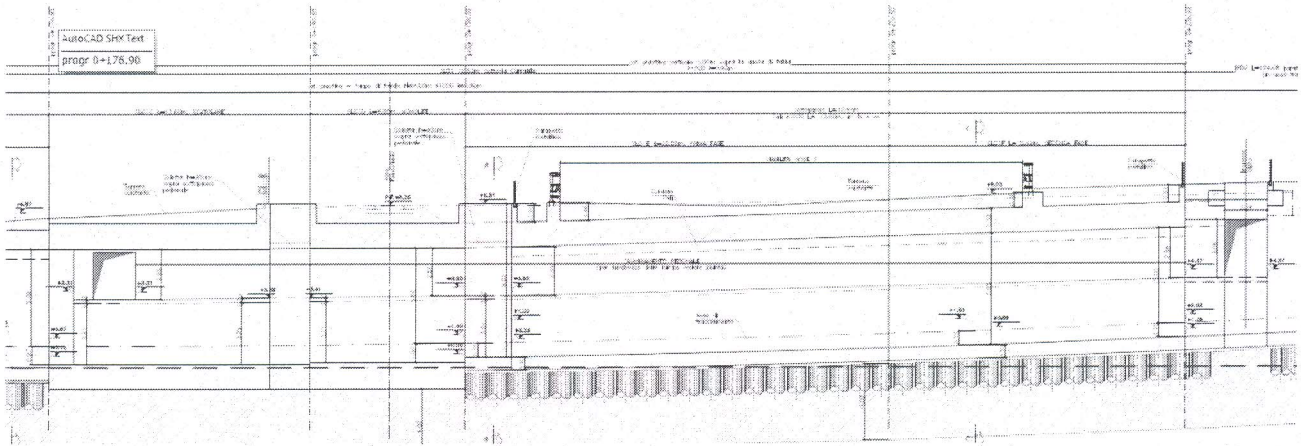


Figura 31 – Sezione longitudinale sottopasso

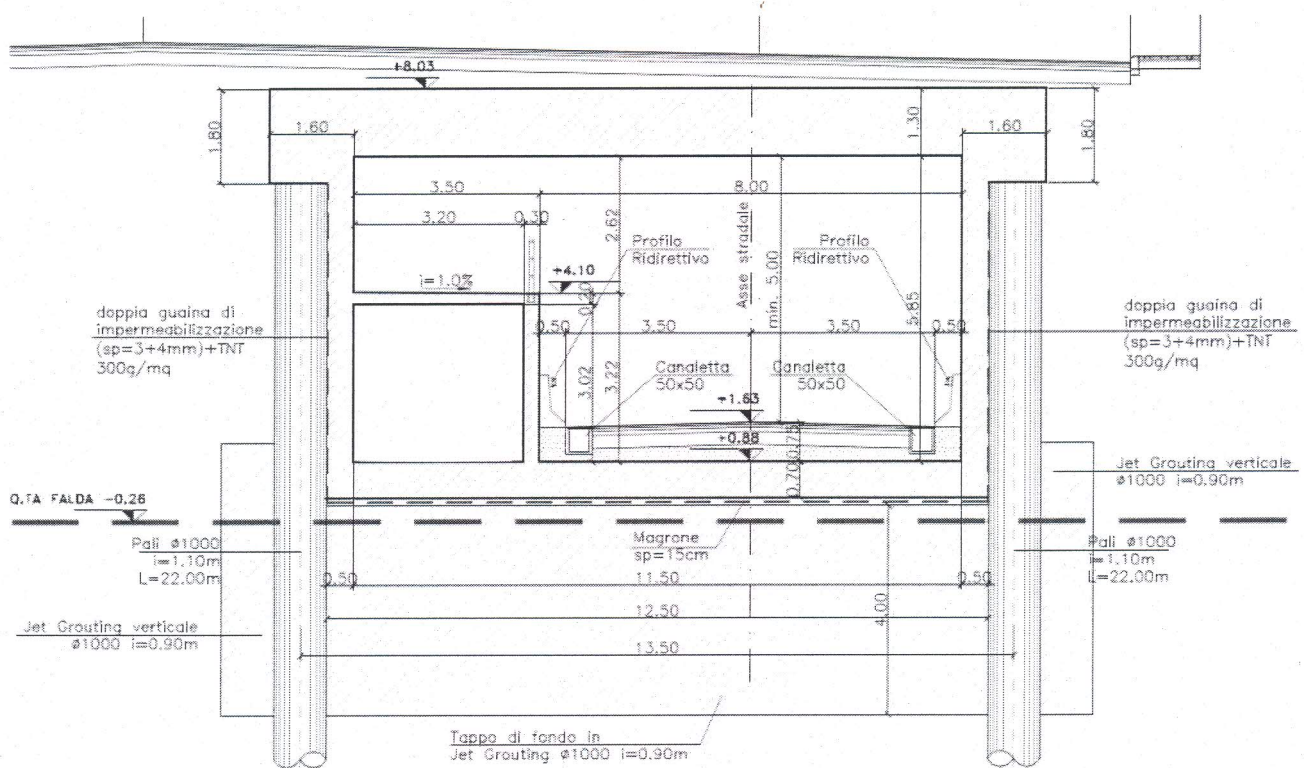


Figura 32 – Sezione trasversale sottopasso

Nel tratto di Via Lipari lato mare il passaggio pedonale è garantito dal ripristino di quello esistente.

2.5. Modalità Costruttive

Dalle letture piezometriche si rileva un livello di falda a circa -0.30 m s.l.m., pertanto è ipotizzabile che in queste condizioni il manufatto potrebbe trovarsi, almeno parzialmente, a contatto con le acque di falda.

Con questo presupposto, il progetto prevede la realizzazione di:

- paratie sui due lati del tracciato
- tappo di fondo con il metodo di jet-grouting,
- l'impermeabilizzazione delle pareti e del fondo,
- contropareti in C.A.
- soletta di fondo.

Per lo smaltimento delle acque del sottopasso è stata prevista una vasca di accumulo delle acque piovane o di infiltrazione, attrezzata con impianto di sollevamento acque di piattaforma, composto da una pompa in esercizio ed una di riserva, per il quale dovrà essere prevista un'adeguata manutenzione ordinaria.

Tutte le attività sopra descritte prevedono lo svolgimento propedeutico della BOE.

Le opere in progetto verranno realizzate secondo una suddivisione per fasi costruttive (si veda doc. D18830D22P7IF0000001), valutate in modo da garantire nelle diverse fasi la piena fruibilità degli accessi sia alle proprietà private che alle attività commerciali.

Nel dettaglio si individuano quattro fasi, più una Fase Zero, necessaria per la risoluzione delle interferenze.

✓ FASE 0:

Risoluzione dei sottoservizi interferenti con il sottovia carrabile di progetto, attraverso la dismissione e spostamento in posizione non interferente dei collettori di fogna bianca Ø1000 e Ø400 e fogna nera Ø630 e Ø400.

✓ **FASE 1:**

Viabilità:

- il traffico di Via Gandolfo rimane sulla sede attuale con restringimento della carreggiata in corrispondenza dell'intersezione con Via Sebastiano Lipari. In tale zona il traffico sarà reso a senso unico alternato e regolato da movieri o da semafori;
- il canitere di Via Sebastiano Lipari, prevede l'interruzione del traffico dal passaggio a livello all'accesso privato in prossimità dell'intersezione con via Vincenzo Florio e il flusso veicolare sarà deviato su viabilità alternative;
- realizzazione viabilità complanare "Asse 2" non interferente con l'assetto viario esistente lungo Via Lipari lato monte;
- la linea ferroviaria rimane in esercizio.

Lavori:

- realizzazione vasca impianto di sollevamento FA02 e relativo fabbricato tecnologico FA01;
- risoluzione interferenze su via Gandolfo Mario con deviazione acque nere nell'impianto di sollevamento;
- collettamento acque nere supermercato nel sistema di sollevamento;
- risoluzione interferenze acque bianche su via Lipari mare;
- realizzazione paratie di pali definitive IR01;
- deviazione del traffico, realizzazione pali + soletta contro terra SL01A;
- realizzazione rampa pedonale SL03;
- realizzazione paratie IR02A-B lato nord;
- risoluzione interferenze via Lipari lato monte Nord;
- realizzazione jet grouting tappo di fondo, ove previsto nelle zone già realizzate;
- esecuzione scavi IR01;
- realizzazione tratto viabilità NV03 lato nord.

LEGENDA FASI	
SIMBOLO	NOME
	DISTRIBUZIONE DEL FLUSSO VEICOLARE PER L'ACCESSO PRIVATO DURANTE LA REALIZZAZIONE NELLA FASE
	DISTRIBUZIONE DEL FLUSSO VEICOLARE DURANTE LA REALIZZAZIONE NELLA FASE
	NEW-JERSEY PROVVISORI
	CHIUSURA PASSAGGIO A LIVELLO
	LAVORI OPERE IN REALIZZAZIONE NELLA FASE
	LAVORI OPERE IN REALIZZAZIONE NELLA FASE - STEP 2
	LAVORI OPERE REALIZZATE NELLA FASE PRECEDENTE

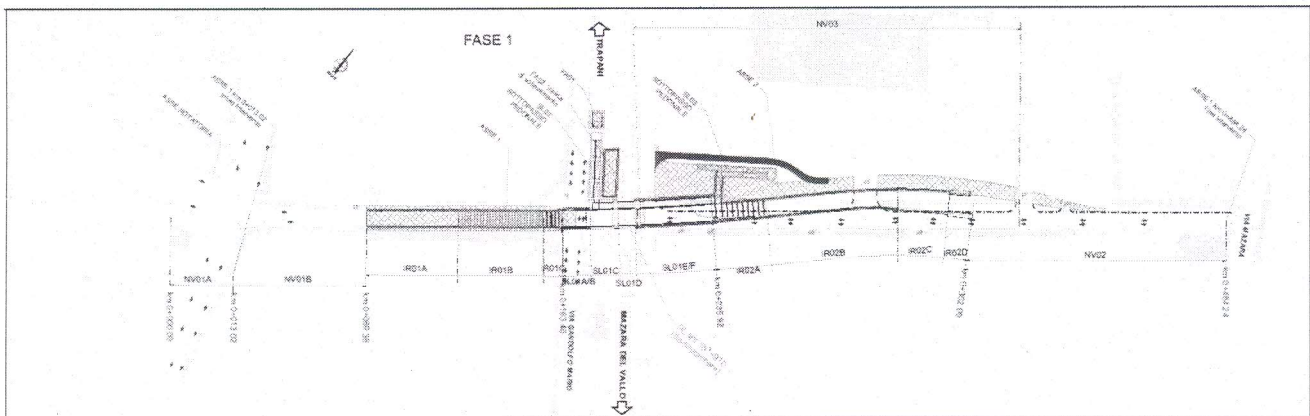


Figura 33 - FASE 1

✓ **FASE 2:**

Viabilità:

- La prima parte di Via Lipari procedendo verso la rotatoria e Via Vincenzo Florio sarà interessato da un restringimento di carreggiata, e sarà regimato a senso unico alternato per garantire l'accesso alle attività commerciali.
- in corrispondenza della rotatoria, il ramo afferente a Via Vincenzo Florio lato sud, si prevede un restringimento della carreggiata con indizione di senso unico alternato regolato da movieri o da semafori;
- La viabilità di via Lipari lato monte viene modificata trasferendo la corsia destra sul nuovo sedime dell'Asse 2, mentre continua ad essere percorsa al ritorno verso la SS115 per il mantenimento delle vie di accesso;
- chiusura del PL;
- la linea ferroviaria continua rimanere in esercizio.

Lavori:

- realizzazione pali SL01B e soletta gettata contro terra;
- realizzazione paratie provvisorie SL01C-D;
- realizzazione paratie SL01E e soletta contro terra;
- scavo e realizzazione platea di varo, getto del monolite e spinta a vuoto sotto binario (SL01D);
- realizzazione sottopasso SL01C;
- completamento paratie definitive IR02A-B lato nord;
- realizzazione sottopasso SL01F (paratia + soletta contro terra);
- risagomatura del piano viario su porzione Via S. Lipari

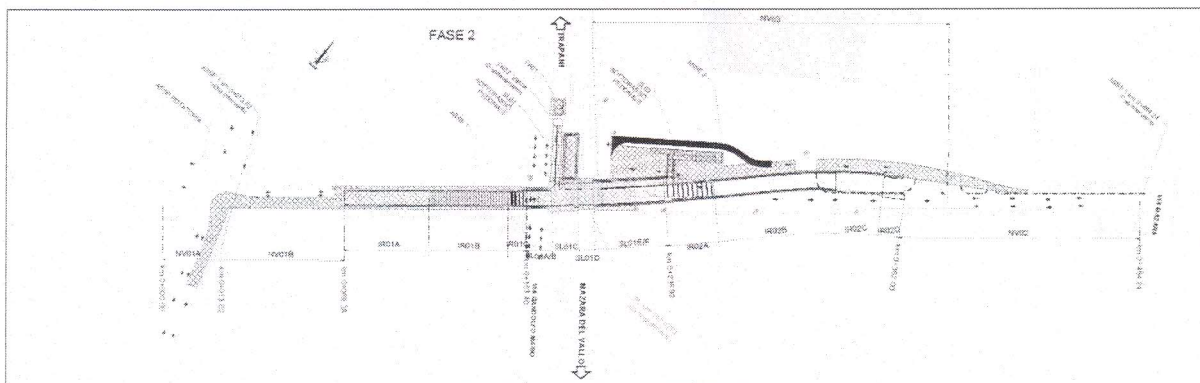


Figura 34 - FASE 2

✓ FASE 3

Viabilità:

- il traffico viene deviato sui nuovi tratti realizzati;
- realizzazione viabilità complanare sud con parzializzazione della carreggiata di via Lipari a senso unico per il ricongiungimento con la SS115;
- realizzazione della semicarreggiata di Via Lipari lato Via Lungomare Mediterraneo e realizzazione della rotatoria nell'intersezione in corrispondenza del braccio di via Lungomare Mediterraneo;
- la linea ferroviaria continua a rimanere in esercizio.

Lavori:

- realizzazione paratie IR02A-B lato sud;
- risoluzione interferenze;
- completamento risagomatura del piano viario su porzione Via S. Lipari;
- interventi sulla viabilità fronte edifici esistenti.

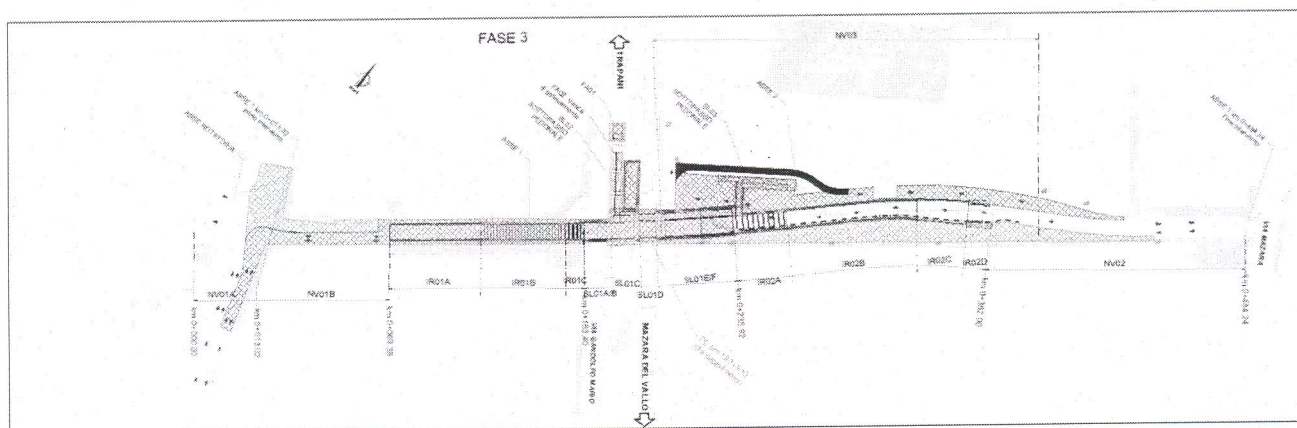


Figura 35 - FASE 3

✓ FASE 4

Viabilità:

- realizzazione del braccio sx della rotatoria e la restante parte di Via Vincenzo Florio, il traffico viene trasferito sul tratto di rotatoria già realizzato;
- completamento del tratto finale dell'Asse 1, il flusso veicolare proveniente dalla complanare (Asse 2) si immeterà sull'Asse 1 e in tale zona il traffico sarà regolato da movieri o da semafori ;
- il traffico percorre tutti i tratti realizzati;
- la linea ferroviaria rimane in esercizio nella fase.

Lavori:

- realizzazione opere provvisionali e rampa SL02;
- realizzazione opere di sostegno IR02C;
- realizzazione puntoni paratia IR02A;
- completamento scavo interno opere;
- completamento risagomatura del piano viario su rotatoria;
- esecuzione opere di finitura ed apertura al traffico.

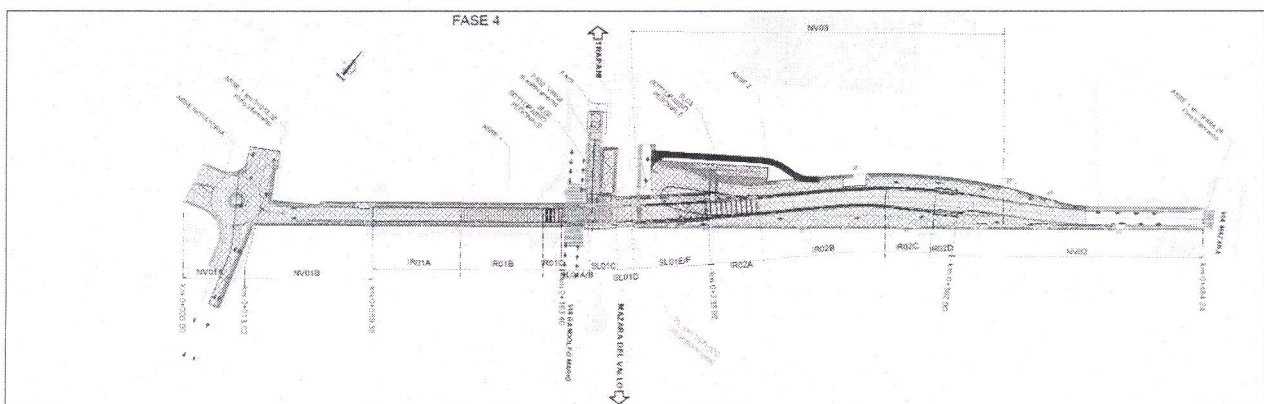


Figura 36 - FASE 4

3. COMPATIBILITÀ URBANISTICA DELLE OPERE

La nuova viabilità insisterà sul sedime di Via Sebastiano Lipari e sotto passerà sia la ferrovia (PL 157+970) che Via Gandolfo, raccordandosi con una rotatoria su Lungomare Mediterraneo. L'intervento è coerente con il PRG, ma non completamente conforme con esso specie in riferimento alla viabilità complanare lato nord.

La fattibilità urbanistica dell'opera richiede una variante conformativa del PRG al progetto, necessaria anche ai fini espropriativi.

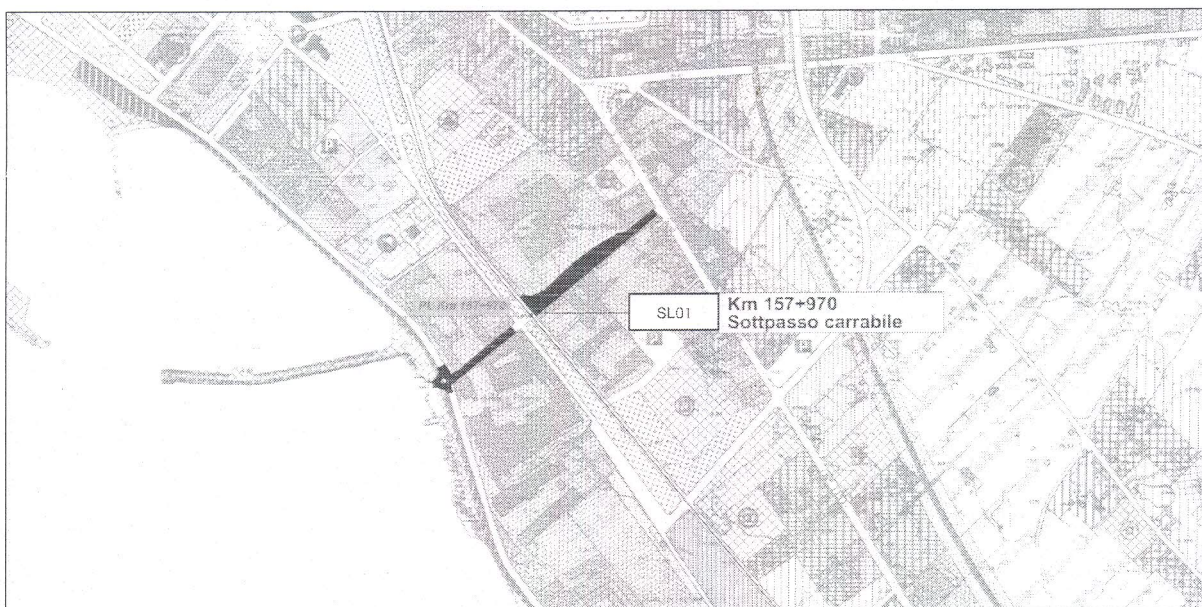


Figura 37 - Estratto del PRG comunale con l'opera sovrapposta

4. QUADRO DEI VINCOLI

4.1. Vincoli paesaggistici ex D. Lgs. 42/2004 art. 136 e 142

Il Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, all'art. 134, individua le seguenti categorie di beni paesaggistici:

1. Immobili e aree di interesse pubblico elencate all'art. 136.

Elementi, questi, che per il valore paesaggistico, sono oggetto dei provvedimenti dichiarativi del notevole interesse pubblico secondo le modalità stabilite dal Codice (artt. 138 e 141), e precisamente:

- a. le cose immobili aventi cospicui caratteri di bellezza naturale o singolarità geologica;
- b. le ville, giardini e parchi che si distinguono per la loro non comune bellezza;
- c. i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale
- d. le bellezze panoramiche considerate come quadri e così pure quei punti di vista o belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.

2. Aree tutelate per legge elencate all'art 142.

Si tratta, sostanzialmente, delle categorie di beni introdotte dalla legge Galasso (Legge 8 agosto 1985, n. 431) e poi confermate nell'ordinamento, con modifiche, dal previgente Testo Unico dei Beni Culturali (D.Lgs. 490/99), i vincoli di carattere ricognitivo sono così classificati

- a. i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
- b. i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
- c. i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
- d. le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;
- e. i ghiacciai e i circhi glaciali;
- f. i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;

RELAZIONE TECNICA GENERALE OPERE CIVILI

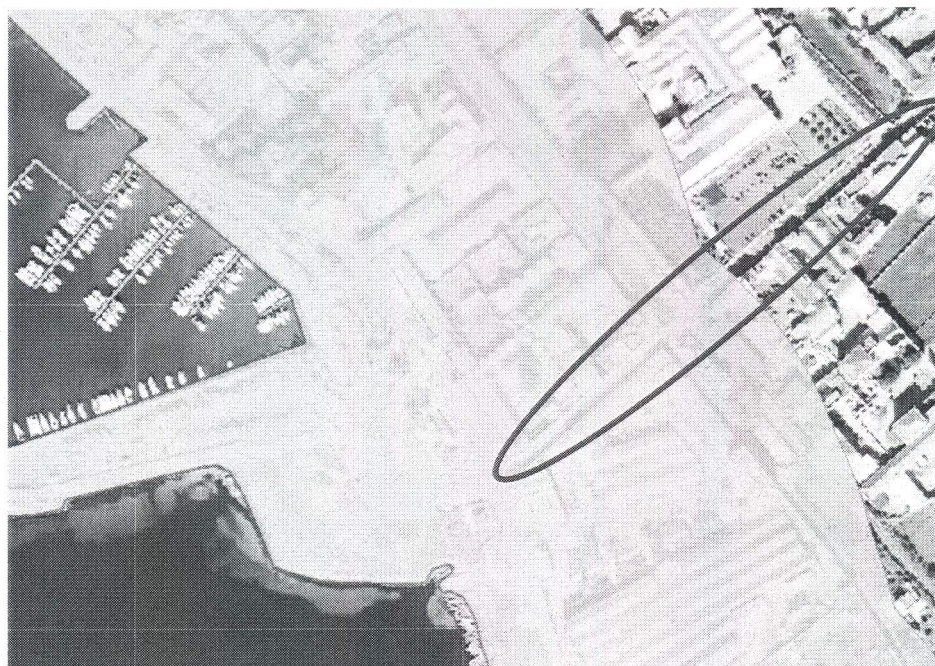
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
D188	30 D 05	RG	OC0000 001	B	44/57

- g. i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227;
 - h. le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
 - i. le zone umide incluse nell'elenco previsto dal decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 1976, n. 448;
 - l. i vulcani;
 - m. le zone di interesse archeologico.
3. Immobili e aree tipizzati, individuati e sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti dagli articoli 143 e 156.

Si tratta di beni paesaggistici tipizzati in base alle loro specifiche caratteristiche che il piano paesaggistico individua e sottopone a tutela mediante specifica disciplina di salvaguardia e utilizzazione (art. 143 c. 1 lettera i).

L'area oggetto di intervento ricade nei seguenti vincoli paesaggistici:

- Art. 142 lett. a) – i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare



CT_beni_paesaggistici_2018
paesaggi locali

<input type="checkbox"/>	Vincoli Archeologici art.10 D.lgs. 42/04
<input checked="" type="checkbox"/>	vulcano - art.142, lett. l. D.lgs.42/04
<input type="checkbox"/>	aree di Interesse archeologico - art.142, lett. m, D.lgs.42/04
<input type="checkbox"/>	montagne sopra 1200 metri - art.142, lett. d, D.lgs. 42/04
<input type="checkbox"/>	parco regionale alcantara - art.142, lett. f, D.lgs.42/04
<input checked="" type="checkbox"/>	parco regionale etna - art.142, lett. f, D.lgs.42/04
<input checked="" type="checkbox"/>	parco regionale nebroti - art.142, lett. f, D.lgs.42/04
<input checked="" type="checkbox"/>	aree riserve regionali - art.142, lett. f, D.lgs.42/04
<input checked="" type="checkbox"/>	aree costa 300m.- art.142, lett.a, D.lgs. 42/04
<input type="checkbox"/>	aree laghi 300m.- art.142, lett. b, D.lgs. 42/04
<input type="checkbox"/>	aree fiumi 150m.- art.142, lett. c, D.lgs.42/04
<input type="checkbox"/>	aree boscate - art.142, lett. g, D.lgs.42/04
<input type="checkbox"/>	aree tutelate - art.136, D.lgs.42/04
<input type="checkbox"/>	aree tutelate - art.134, lett. c, D.lgs. 42/04

Figura 38 - Inquadramento vincoli paesaggistici dell'area di intervento

Sono stati anche analizzati i livelli di tutela interferiti dal progetto.

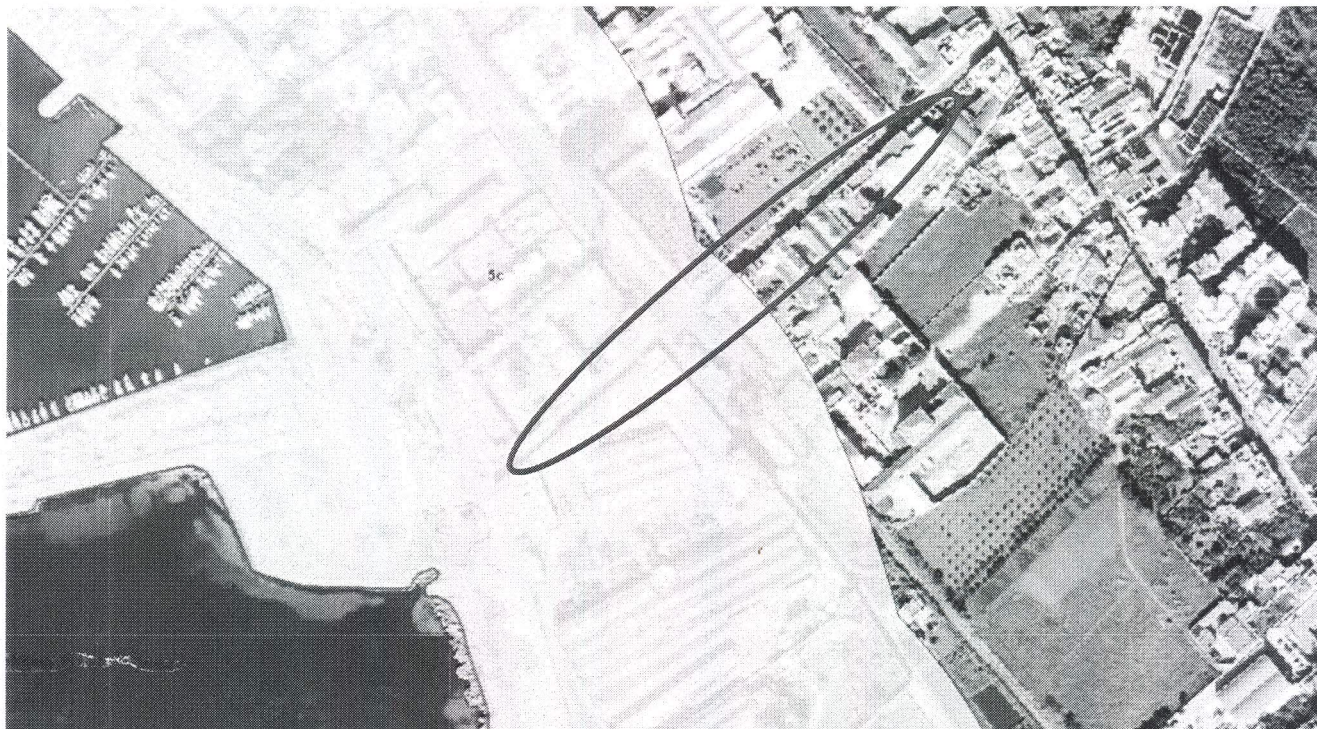


Figura 39 - Inquadramento vincoli paesaggistici dell'area di intervento

Il progetto ricade nel paesaggio locale 26d

4.2. Aree naturali protette e Rete Natura 2000

L'area di progetto non ricade in aree protette o appartenenti alla Rete Natura 2000.

4.3. Vincoli idrogeologico

Come si evince dall'immagine seguente, l'intervento non ricade in area soggetta a vincolo idrogeologico.



Figura 40 - Inquadramento vincoli idrogeologici dell'area di intervento

5. CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E IDROGEOLOGICHE

5.1. Morfologia dei terreni

L'area oggetto di studio è ubicata nella parte sud-occidentale della Sicilia e comprende il tratto costiero compreso fra Trapani e Marsala. L'elemento geomorfologico che più caratterizza questa zona è senza dubbio costituito dalla presenza di "spianate" molto dolci (poste a quote differenti) con andamento sub-orizzontale o debolmente pendenti verso mare la cui monotonia è solo occasionalmente interrotta dalla presenza di cave.

Un altro aspetto morfologico degno di nota è dato, se si escludono le incisioni torrentizie delle fiumare, dalla totale assenza d'idrografia superficiale sviluppata che risulta chiaramente legata all'alta permeabilità dei litotipi presenti nella piana.

Il territorio attraversato si colloca in una fascia costiera a poca distanza dal mare; risulta sempre pianeggiante alla quota media di 8 – 9 m s.l.m. e risale progressivamente verso l'entroterra

Il tracciato di circa 500 m si sviluppa interamente su terreni appartenenti ai depositi litorali terrazzati costituiti da conglomerati e materiali calcareo detritici con intercalazioni lenticolari di natura sabbioso - argillosa.

5.2. Caratteristiche geologiche

La geologia dell'area in esame è rappresentata, nella sua porzione più superficiale, quasi esclusivamente dalla presenza di sedimenti costieri, di tipo calcarenitico, d'età quaternaria, modellati dalle periodiche oscillazioni eustatiche. Il tratto iniziale che si sviluppa a partire dalla città di Trapani fino a Marsala attraversa terreni appartenenti ai depositi quaternari appartenenti al Sintema di Capo Plaia appartenenti ai depositi di spiaggia e di cordone litorale, sabbie eoliche recenti distribuite lungo la costa insieme a ghiaie e sabbie costiere. Ai depositi sopra descritti si alternano calcareniti marine di colore giallastro ben cementante appartenenti al Sintema di Barcarello e al sintema di Paceco.

Il sintema di Paceco di età Pleistocenica si differenzia per la presenza di due litofacies: Litofacies di Panniere costituita da sabbie cementate e conglomerati con matrice carbonatica biancastra e la Litofacies di Ballottella costituita da sabbie sciolte e arenarie variamente cementate.

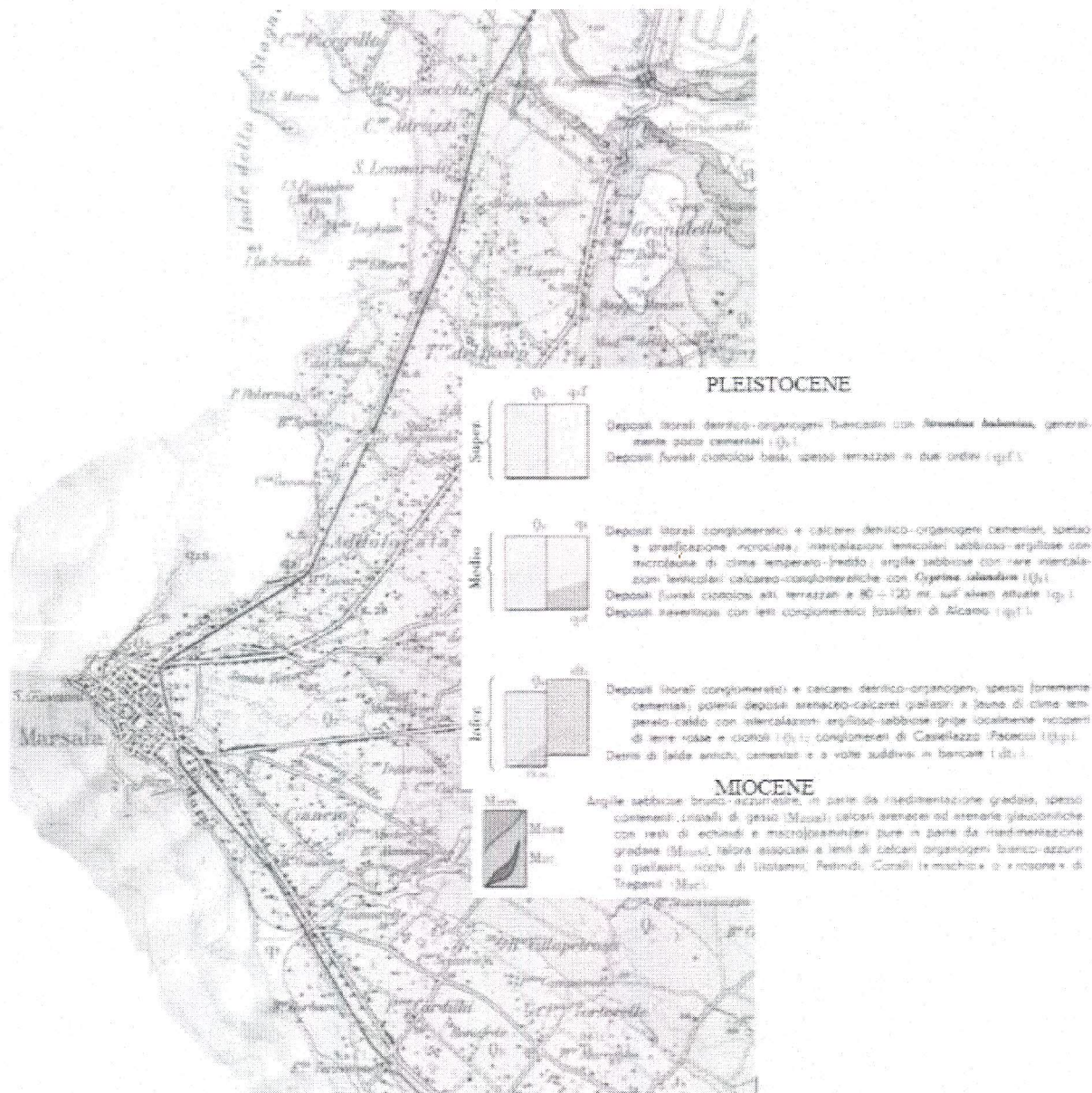


Figura 41 – Stralcio del Foglio CGI 257 in scala 1:100.000

Nella zona della piana di Marsala si rinvencono sedimenti costieri, noti con il nome di Calcarenite di Marsala (Emiliano II - Siciliano), disposti in discordanza sui depositi più antichi, di età Pleistocene inferiore.

Infine si rileva la presenza di numerosi terrazzi, nel tardo Pleistocene (Tirreniano), legati ad un sostanziale abbassamento del livello marino, la cui geometria è dettata dalla periodica intermittenza delle oscillazioni eustatiche. “D’Angelo & Vernuccio” (1994) distinguono ben otto

ordini di terrazzi che si rinvengono a diverse altezze topografiche fino a quote prossime a quelle del livello del mare.

I depositi calcarenitici, antichi e recenti, poggiano in discordanza su sequenze prevalentemente terrigene che, con notevoli spessori hanno colmato una depressione tettonica di vaste dimensioni che interessa la struttura geologica profonda caratteristica di tutta l'area Trapanese.

5.3. Caratteristiche idrogeologiche

Dai dati litostratigrafici, tettonici ed idrogeologici raccolti nell'area di studio si individua un'unica idrostruttura denominata "Unità idrogeologica della Piana di Marsala – Mazara del Vallo".

"L'Unità idrogeologica della Piana di Marsala è sede di un acquifero calcarenitico in cui la circolazione idrica sotterranea si espleta essenzialmente grazie alla elevata porosità primaria dei litotipi, a cui si aggiunge la circolazione preferenziale lungo i giunti di stratificazione e la rete di fratturazione e fessure. Si tratta di un acquifero multifalda, caratterizzato dalla presenza di diversi livelli idrici comunicanti.

Dai dati litostratigrafici dei litotipi affioranti e dalla ricostruzione e correlazione di alcune stratigrafie di perforazioni si evince che, tanto la Calcarenite di Marsala quanto i depositi terrazzati tirreniani, presentano intercalati orizzonti calcarenitici a differenti permeabilità e livelli argilloso-siltosi poco o scarsamente permeabili che sono responsabili della presenza di diversi livelli idrici (acquifero multifalda: costituito da diversa falde idriche tra loro comunicanti e caratterizzati da scambi idrici verticali in funzione del livello piezometrico di ognuna).

Si distingue una falda profonda con sede nelle Calcarenite di Marsala parzialmente semiconfinata da livelli discontinui poco permeabili e una falda superficiale di tipo libera con sede nei depositi terrazzati tirreniani, depositi di spiaggia e cordoni litorali prevalentemente sabbiosi alimentata dalle precipitazioni efficaci e in condizioni idrodinamiche di interscambio idrico con la falda profonda in funzione delle rispettive altezze piezometriche.

Il livello di falda da considerare nel presente progetto, in base alle letture piezometriche effettuate è di circa -0.30m slm

6. IDROLOGIA E IDRAULICA

Nell'ambito della progettazione definitiva si è data particolare attenzione al sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche, si è verificata la correttezza dello studio idrologico svolto nel progetto preliminare e si sono confermate le leggi di pioggia della zona oggetto di intervento, propedeutiche per il prosieguo delle verifiche.

Le leggi di pioggia ricavate dallo studio sono le seguenti:

Marsala		
Tr (Anni)	a (mm/h)	n
25	60.00	0.223
50	69.77	0.223
100	79.53	0.223

Tabella 1– Valori a ed n per piogge di durata superiori all'ora

Marsala		
Tr (Anni)	a (mm/h)	n
25	60.00	0.386
50	69.77	0.386
100	79.53	0.386

Tabella 2 – Valori a ed n per piogge di breve durata

Con a ed n da inserire nella relazione seguente per ricavare l'altezza di pioggia:

$$h = a \cdot (t)^n$$

Nell'analisi idraulica si è anche proceduto al confronto del tracciato della strada di progetto con le zone a rischio idrogeologico, fornite dall'Autorità di Bacino, l'analisi mostra che l'infrastruttura di progetto non ricade in zone a rischio di alluvione come si può osservare nelle tavole specifiche.

Per il sottopasso si prevede un sistema di drenaggio con canalette grigliate poste al margine della viabilità che scaricano le acque all'interno della vasca di sollevamento. Le canalette avranno dimensioni interne 50x50 cm e saranno comunque verificate secondo le specifiche del manuale

Italferr. Nel sottopasso pedonale sono previste, anche se questo non sarà direttamente interessato dalle acque meteoriche perché coperto, delle canalette grigliate di dimensioni interne 30x30 cm. La livelletta del tracciato stradale evidenzia la presenza di un punto di minimo all'interno del sottopasso, le acque saranno quindi convogliate all'interno di un impianto di sollevamento opportunamente dimensionato e dotato di due elettropompe da 0.190 m³/s più un'elettropompa di riserva che rilanceranno le acque al recapito.

Le pompe saranno alloggiare all'interno di un pozzetto. Il pozzetto è ricavato all'interno della vasca dell'impianto di sollevamento delle acque chiare e nere. Gli impianti sono comunque separati da un setto divisorio. L'area del pozzetto è pari a 20 m² circa.

Il locale pompe è ispezionabile dall'esterno direttamente dal piano campagna. L'ispezione e la manutenzione sono assicurati dalla presenza di chiusini per l'accesso dal piano stradale di dimensioni idonei per l'ispezione e per l'estrazione delle pompe.

La soluzione progettuale prevede lo scarico delle acque provenienti dall'impianto di sollevamento e dalla nuova rete nel collettore immediatamente adiacente al sottopasso pedonale che prosegue e per gravità scarica nel collettore esistente DN1000 attraverso il pozzetto P4.

Le viabilità di superficie avranno un sistema separato di raccolta e convogliamento delle acque. La pioggia che interessa le viabilità di superficie è convogliata, attraverso caditoie in ghisa carrabile, nel collettore sottostante di nuova realizzazione. Il collettore scaricherà le acque in un pozzetto di collegamento con il DN1000 di nuova realizzazione su via Gandolfo Mario.

È previsto un impianto di sollevamento delle acque nere alloggiato all'interno di un vano ricavato nel manufatto di sollevamento. L'impianto, meglio descritto nella relazione specialistica, è dotato di 2+2 pompe di sollevamento per una portata totale sollevata pari a 150 l/sec. Le pompe sono alloggiare a due a due all'interno di due vani comunicanti. I due vani potranno essere sezionati grazie alla presenza di due paratoie poste in un pozzetto apposito. Questa soluzione permette di avere un sistema ridondante con la possibilità di effettuare manutenzioni senza interruzioni del servizio.

L'impianto è dotato di sistema di emergenza per l'invio di segnalazione "troppo pieno" finalizzato all'attivazione della chiusura delle barriere stradali e semafori finalizzato ad impedire l'accesso al sottopasso in caso di necessità. Il comando e controllo degli impianti tecnologici del sottovia sarà provvisto di rete dati via radio per la comunicazione con un eventuale Posto

Centrale di Controllo del comune di Marsala (quest'ultima parte sarà a carico del comune di Marsala).

Relativamente al recapito delle acque, per evitare la dispersione di inquinanti in mare dovuti al dilavamento delle superfici pavimentate, è prevista una vasca di prima pioggia che sarà posizionata prima dello scarico in mare del DN1000 deviato. La vasca prevista prevede il trattamento di sedimentazione e disoleazione.

La nuova configurazione della rete è caratterizzata dalla presenza di canalette grigliate con griglia carrabile classe D400 una in sinistra stradale e una in destra che convergono nel punto di minimo dov'è ubicato l'impianto.

Gli elementi idraulici del sistema di drenaggio del sottopasso di progetto saranno dimensionati e verificati per eventi pluviometrici aventi tempo di ritorno di 50 anni mentre gli elementi di convogliamento delle acque che interessano le viabilità di superficie sono dimensionati con tempo di ritorno di 25 anni in accordo al manuale di progettazione Italferr.

È evidente che la natura del progetto è tale per cui non si ritiene opportuno procedere con l'adeguamento del sistema di smaltimento esistente che sarà fortemente rivisto a causa delle interferenze piano - altimetriche con le nuove opere. Tali interferenze sono meglio descritte nella relazione specifica.

Particolare cura sarà posta nelle giunzioni tra le canalette che dovranno garantire l'ermeticità.

Il sistema di drenaggio deve consentire la raccolta delle acque meteoriche cadute sulla superficie pavimentata e sulle superfici ad esso afferenti, ed il trasferimento dei deflussi fino al recapito, il sistema progettato e verificato consente di convogliare le acque in tutta sicurezza nei recapiti individuati.

7. DESCRIZIONE DELLA CANTIERIZZAZIONE

Di seguito viene fornita una sintetica descrizione dell'organizzazione della cantierizzazione.

Al fine di realizzare le opere in progetto, è prevista l'installazione di un'area di cantiere selezionata sulla base delle seguenti esigenze principali:

- disponibilità di aree libere in prossimità delle opere da realizzare;
- lontananza da ricettori critici e da aree densamente abitate;
- facile collegamento con la viabilità esistente, in particolare con quella principale (strada statale ed autostrada);
- minimizzazione del consumo di territorio;
- minimizzazione dell'impatto sull'ambiente naturale ed antropico;
- minimizzazione dell'impatto sull'attività agricola di pregio presente nel territorio;
- interferire il meno possibile con il patrimonio culturale esistente.

7.1. Viabilità di accesso alle aree di cantiere

Un aspetto importante del progetto di cantierizzazione consiste nello studio della viabilità che sarà utilizzata dai mezzi coinvolti nei lavori. Tale viabilità è costituita da una pista di cantiere, realizzata specificatamente per l'accesso o la circolazione nelle aree di lavoro e dalla rete stradale esistente. Si prevede di utilizzare la rete stradale esistente per l'approvvigionamento dei materiali da costruzione ed il trasporto dei materiali scavati, diretti ai centri di smaltimento.

La scelta delle strade da utilizzare per la movimentazione dei materiali, dei mezzi e del personale è stata effettuata sulla base dei seguenti criteri:

- minimizzazione della lunghezza dei percorsi in aree residenziali o lungo viabilità con elementi di criticità (strettezze, semafori, passaggi a livello, ecc.);
- scelta delle strade a maggior capacità di traffico;
- scelta dei percorsi più rapidi per il collegamento tra il cantiere/area di lavoro e la viabilità a lunga percorrenza.

I cantieri che eseguiranno i lavori in oggetto si collegano principalmente, tramite pista di cantiere e/o viabilità secondaria con la SS115 e la SS188.

Le aree di cantiere sono collegate alla viabilità esistente mediante delle piste di cantiere di breve lunghezza. L'accesso all'area tecnica dedicata alla realizzazione e al varo dello scatolare sottostante la ferrovia, è garantito da via Lipari.

I cantieri/aree di lavoro individuati per eseguire le opere si collegano alla viabilità ordinaria presente nell'ambito dell'intervento (Via Lipari, Via Gandolfo), la quale permette il collegamento con le seguenti viabilità primarie:

Andando verso Nord lungo la S.S.115 è possibile raggiungere la S.S.188 e Corso Calatafimi, mentre andando verso sud lungo Via Lipari si raggiunge Lungomare Mediterraneo e Via Vincenzo Florio.

7.2. Organizzazione del sistema di cantierizzazione

Al fine di realizzare le opere in progetto, è prevista l'installazione di una serie di aree di cantiere, che sono state selezionate sulla base delle seguenti esigenze principali:

- utilizzare aree di scarso valore sia dal punto di vista ambientale che antropico: tale criterio ha condotto in particolare all'ipotesi di impiego di aree agricole.
- scegliere aree che consentano di contenere al minimo gli inevitabili impatti sulla popolazione e sul tessuto urbano:
- necessità di realizzare i lavori in tempi ristretti, al fine di ridurre le interferenze con l'esercizio delle infrastrutture sia stradali che ferroviarie ed i costi di realizzazione:
- necessità di limitare al minimo indispensabile gli spostamenti di materiale sulla viabilità locale e quindi preferenza per aree vicine alle aree di lavoro ed agli assi viari principali.

Sono stati previsti:

- un cantiere operativo (C.O.01) che ospita gli uffici ed il presidio di pronto soccorso, spogliatoi, magazzino e laboratorio per le prove sui materiali.
- due aree tecniche (A.T.) che fungono da base per la costruzione di un'opera d'arte puntuale. Tali aree non contengono in genere impianti fissi di grandi dimensioni ma unicamente aree per lo stoccaggio dei materiali da costruzione e per le lavorazioni in prossimità dell'opera.
 - A.T.01 individua l'area di realizzazione del sottovia stradale.

- A.T.02 individua l'area di realizzazione del sottovia ferroviario. Quest'area sarà utilizzata anche per l'assemblaggio e il varo del monolite.
- tre aree di stoccaggio (A.S.0) dei materiali da costruzione, fruibili per facilitare i collegamenti con le diverse parti d'opera durante le fasi costruttive, che potranno essere utilizzate anche come deposito temporaneo delle terre di scavo e dei materiali di risulta provenienti dalle demolizioni.

8. INTERFERENZE

Ai fini della corretta progettazione delle opere è necessario individuare la presenza e la tipologia dei sottoservizi posti parallelamente o in attraversamento all'intervento ferroviario.

Essendo un intervento da eseguire su una tratta già esistente, come prima attività nell'ambito dello sviluppo del PFTE, sono state richieste a RFI/Ferservizi con mail del 18/02/2020 l'elenco delle convenzioni già stipulate con Enti gestori di sottoservizi presenti sulla tratta dalla pK 151+900 alla pK 153+231.

Con mail del 18/02/2020, Ferservizi ha inviato l'elenco dei sottoservizi già convenzionati completando successivamente con mail del 26/02/2020 le copie delle convenzioni.

Inoltre, è stata inviata agli enti territorialmente competenti una comunicazione pec in data 19/02/2020 con allegato il progetto dell'intervento ferroviario.

Nelle comunicazioni è stato richiesto all'Ente conferma e/o comunicazione dei sottoservizi potenzialmente interferenti con le opere, dettagli ai fini della loro risoluzione e i nominativi dei referenti da contattare per la parte tecnica.

Successivamente, nella presente fase progettuale è stata inviata una nuova comunicazione al Comune di Marsala con mail del 31/08/2020 con il progetto in oggetto.

Nel mese di settembre è stato effettuato un sopralluogo congiunto con i vari enti e il Comune di Marsala, durante il quale sono stati ispezionati i pozzetti dei sottoservizi contenenti gas, acquedotto, fognature (bianca e nera), fibra ottica e linea telefonica e verificate le linee aeree interferenti con il progetto

Dall'analisi dell'elenco ricevuto, e di quanto rilevato in sito, risulta l'esistenza di alcune interferenze tra il tracciato in progetto e alcune linee telefoniche, elettriche, e della fognatura che dovranno essere risolte.

Si riporta di seguito l'elenco delle interferenze rilevate e si rimanda agli elaborati specialistici per ulteriori dettagli.

PK	Tipo	Ente
157+967	Idrico	OMAR S.R.L.
157+970	Elettrodotto	E-DISTRIBUZIONE SPA TRAPANI
157+970	Idrico	IMMOBILIARE MARSALA 2
157+970	Elettrodotto	E-DISTRIBUZIONE SPA TRAPANI
157+970	Fognatura	COMUNE MARSALA
157+970	Elettrodotto	E-DISTRIBUZIONE SPA PALERMO
157+970	Gasdotto	SNAM RETE GAS SPA
157+970	Idrico	PARRINELLO FRANCESCO
157+974	Fognatura	COMUNE MARSALA



PROGETTO DEFINITIVO
LINEA ALCAMO DIRAMAZIONE-TRAPANI
SOPPRESSIONE P.L. AL KM 157+970
COMUNE DI MARSALA (TP)

RELAZIONE TECNICA GENERALE OPERE CIVILI

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
D188	30 D 05	RG	OC0000 001	B	57/57

Per il dettaglio relativo alle loro caratteristiche e posizionamento si rimanda agli elaborati specifici "D18830D53RGSIO0000001" e "D18830D53P7SIO0000001".

In seguito alle comunicazioni intercorse, riguardo la richiesta di un preventivo/progetto per la risoluzione delle interferenze riguardanti Telecomunicazioni, pubblica illuminazione Elettrodotti, gasdotti effettivamente presenti, alla data odierna non risulta pervenuto alcun riscontro.

Sono invece oggetto del presente progetto e a cura dell'impresa esecutrice dei lavori la risoluzione delle interferenze della fognatura bianca e nere, per le quali si rimanda agli elaborati di progetto.