

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA-CATANIA-PALERMO

NODO DI CATANIA

U.O. INFRASTRUTTURE SUD

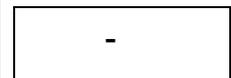
PROGETTO DEFINITIVO

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

ELABORATI GENERALI – OPERE CIVILI

Relazione generale infrastruttura

SCALA:



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

RS3H 00 D 78 RG IF0001 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	G. GIUSTINO 	04/2020	D. CAPUTO 	04/2020	S. VANFIORI 	04/2020	D. Tiberti 04/2020

File: RS3H00D78RGIF0001001.doc

n. Elab

ITALFERR S.p.A.
Gruppo Ferrovie dello Stato
Direzione Generale
UO Infrastrutture Sud
Dott. Ing. Dante Tiberti
Ordine degli Ingegneri Prov. di Napoli n. 11476



**INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA
DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL
TRATTO DI LINEA INTERESSATO**

RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE CIVILI

RELAZIONE GENERALE INFRASTRUTTURA

COMMESSA	LOTTO	FASE	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3H	00	D	78 RG	IF0001001	A	2 DI 50

INDICE

1	PREMESSA.....	4
2	DESCRIZIONE INTERVENTO.....	4
3	PROGETTO DELL'INFRASTRUTTURA	7
3.1	PREMESSA	7
3.2	STAZIONE FONTANAROSSA	7
3.3	INTERRAMENTO LINEA PALERMO - CATANIA.....	8
3.4	BRETELLA CATANIA–SIRACUSA, FASCIO A/P E COLLEGAMENTO FASCIO A/P INTERPORTO.....	9
3.5	BRETELLA PALERMO – SIRACUSA.....	11
3.6	TERMINAL MERCI.....	12
3.6.1	<i>Configurazione impianto esistente</i>	<i>12</i>
3.6.2	<i>Configurazione prima fase</i>	<i>13</i>
3.6.3	<i>Configurazione seconda fase.....</i>	<i>14</i>
4	CORPO STRADALE	15
5	PRINCIPALI OPERE CIVILI.....	18
5.1	LOTTO 1.1.....	18
5.2	LOTTO 2.....	19
5.2.1	<i>Galleria artificiale.....</i>	<i>19</i>
5.2.2	<i>Trincee tra diaframmi.....</i>	<i>20</i>
5.2.3	<i>Ponti ferroviari.....</i>	<i>21</i>
5.2.4	<i>Ponti e viadotti stradali</i>	<i>23</i>
5.2.5	<i>Sottovia ferroviari.....</i>	<i>25</i>
5.2.6	<i>Tombini.....</i>	<i>25</i>
5.2.7	<i>Fabbricati.....</i>	<i>27</i>
5.3	LOTTO 3.....	28
5.3.1	<i>Galleria artificiale.....</i>	<i>28</i>
5.3.2	<i>Ponti e viadotti stradali</i>	<i>28</i>
5.3.3	<i>Tombini.....</i>	<i>29</i>
5.3.4	<i>Fabbricati.....</i>	<i>30</i>
6	VIABILITA' PRINCIPALI.....	31



INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA
DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL
TRATTO DI LINEA INTERESSATO

RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE CIVILI

RELAZIONE GENERALE INFRASTRUTTURA

COMMESSA	LOTTO	FASE	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3H	00	D	78	RG	IF0001001	A 3 DI 50

7	IDRAULICA	35
7.1	STUDIO IDROLOGICO.....	35
7.2	STUDIO IDRAULICO	38
7.3	DEVIAZIONI E SISTEMAZIONI IDRAULICHE	40
7.4	IDRAULICA DI PIATTAFORMA.....	41
8	RISOLUZIONE SERVIZI INTERFERITI	44
8.1	RISOLUZIONE INTERFERENZE CON ACQUEDOTTI	44
8.2	RISOLUZIONE INTERFERENZE CON FOGNATURE.....	45
9	SINTESI GEOTECNICA DEI TERRENI	47



INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA
DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL
TRATTO DI LINEA INTERESSATO

RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE CIVILI

RELAZIONE GENERALE INFRASTRUTTURA

COMMESSA	LOTTO	FASE	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3H	00	D	78	RG IF0001001	A	4 DI 50

1 PREMESSA

Nel progetto "sistemazione Nodo di Catania" rientrano i seguenti interventi:

1. Interramento della stazione di Catania C.le e realizzazione del raddoppio su nuovo tracciato tra le stazioni di Catania Centrale e Catania Acquicella.
2. Interramento linea dal km 231+631, tra le stazioni di Catania Acquicella e Bicocca, al km 237+139, tra le stazioni di Bicocca e Lentini Diramazione, per il prolungamento della pista dell'aeroporto Vincenzo Bellini di Catania-Fontanarossa.

Il presente progetto riguarderà solamente il precedente p.to 2, ovvero la progettazione definitiva dell'*Interramento linea dal km 231+631, tra le stazioni di Catania Acquicella e Bicocca, al km 237+139, tra le stazioni di Bicocca e Lentini Diramazione, per il prolungamento della pista dell'aeroporto Vincenzo Bellini di Catania-Fontanarossa.*

L'intervento in questione è necessario per la realizzazione della nuova pista di volo dell'aeroporto Fontanarossa, la cui lunghezza totale sarà pari a 3.200m e potrà accogliere aeromobili capaci di servire destinazioni di lungo raggio, soddisfacendo la domanda di traffico prevista dalla pianificazione strategica nazionale.

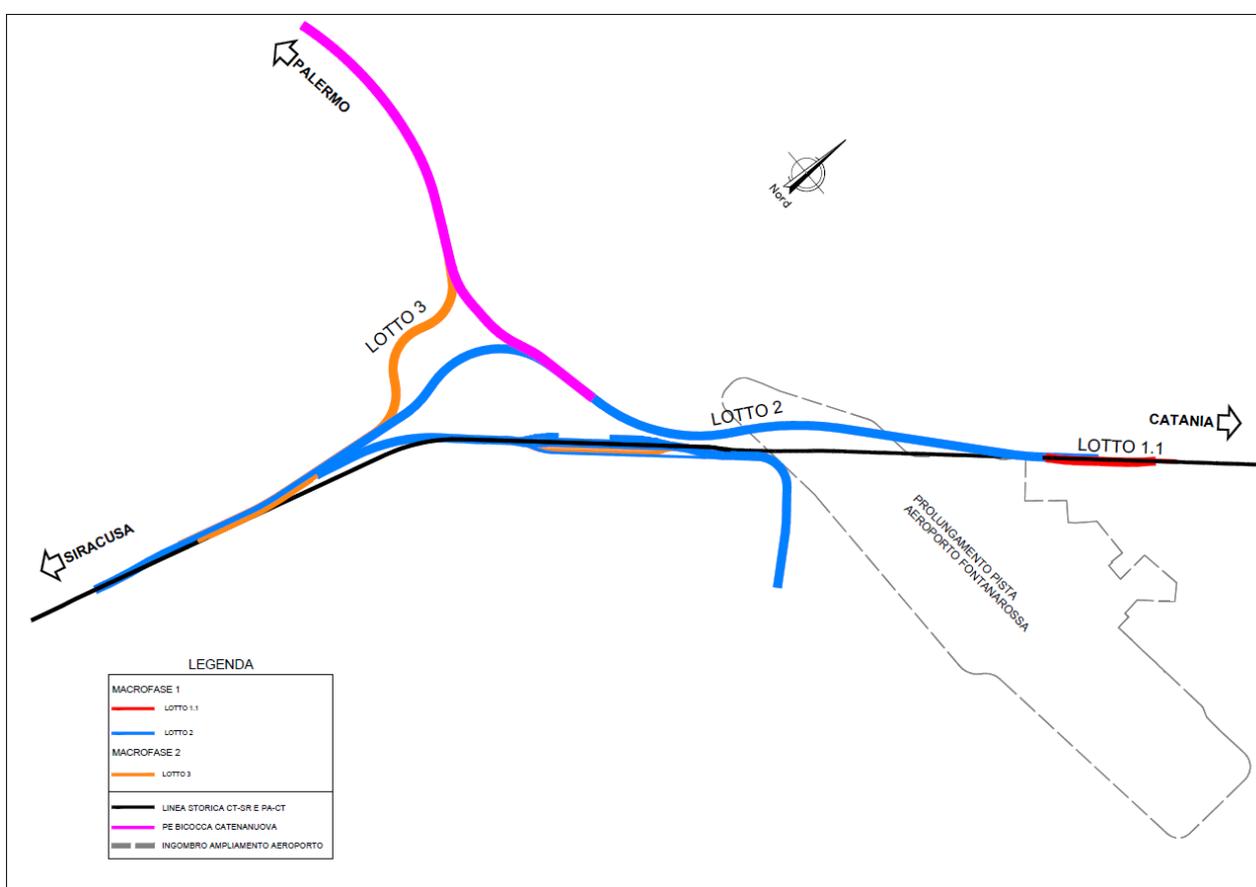
2 DESCRIZIONE INTERVENTO

L'intervento oggetto della presente progettazione definitiva si colloca ai margini dell'area suburbana di Catania, limitrofa all'Aeroporto Fontanarossa.

Il progetto prevede le modifiche alla infrastruttura ferroviaria necessarie a poter realizzare l'allungamento, da parte di SAC, della pista aeroportuale, in particolare:

1. interramento del tratto ferroviario a doppio binario, tramite la realizzazione di una galleria artificiale e trincee di approccio alla galleria medesima, facente parte della direttrice Palermo-Catania, interferente con l'allungamento della pista dell'aeroporto;
2. ripristino del collegamento Catania-Siracusa attraverso un ramo di nuova realizzazione a singolo binario;
3. realizzazione del ramo di collegamento Siracusa-Palermo a singolo binario;
4. realizzazione del nuovo fascio arrivi-partenze

5. realizzazione di un nuovo terminal merci nell'attuale impianto ferroviario di Bicocca e relativo collegamento alla linea ferroviari verso Siracusa.
6. stazione Fontanarossa (con due binari di corsa, un binario di precedenza e due marciapiedi di lunghezza pari a 250m) e relativo parcheggio kiss-ride.


Inquadramento del progetto

Il progetto è stato sviluppato secondo le seguenti Macrofasie e Lotti:

❖ **MACROFASE FUNZIONALE 1**

Lotto 1.1: stazione di Fontanarossa (con III binario di precedenza binario dispari ed allungamento marciapiede binario dispari e binario pari a 250m)

Lotto 2:



INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA
DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL
TRATTO DI LINEA INTERESSATO

RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE CIVILI

RELAZIONE GENERALE INFRASTRUTTURA

COMMESSA	LOTTO	FASE	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3H	00	D	78	RG	IF0001001	A 6 DI 50

- ✓ Tratto linea interferente con la pista (parte est)
- ✓ fascio A/P 1° fase (2 binari di corsa + 3 binari fascio)
- ✓ Collegamento dal fascio A/P al Terminal Merci
- ✓ Terminal Merci *light* (1° fase)
- ✓ Bretella Catania-Siracusa

❖ **MACROFASE FUNZIONALE 2**

Lotto 3:

- ✓ Bretella Palermo-Siracusa
- ✓ Fascio A/P 2° fase (ampliamento binario 4° e 5°)
- ✓ Termina merci (completo) 2°fase



INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA
DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL
TRATTO DI LINEA INTERESSATO

RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE CIVILI

RELAZIONE GENERALE INFRASTRUTTURA

COMMESSA	LOTTO	FASE	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3H	00	D	78	RG	IF0001001	A 7 DI 50

3 PROGETTO DELL'INFRASTRUTTURA

3.1 PREMESSA

Il tracciato ferroviario, come detto precedentemente, interessa l'area suburbana di Catania, limitrofa all'Aeroporto Fontanarossa.

Il progetto prevede le modifiche all'infrastruttura ferroviaria necessarie a poter realizzare l'allungamento della pista aeroportuale, con particolare riferimento ai seguenti interventi:

Lotto 1.1 (Macrofase 1):

- a. Stazione Fontanarossa (binario di precedenza lato mare)

Lotto 2 (Macrofase 1):

- b. interrimento del tratto ferroviario a doppio binario facente parte della direttrice Palermo-Catania
- c. realizzazione della bretella a singolo binario Catania – Siracusa
- d. realizzazione del nuovo fascio arrivi-partenze con 3 binari (3 + binario CT-SR)
- e. realizzazione di un nuovo terminal merci nell'attuale impianto ferroviario di Bicocca e relativo collegamento alla linea ferroviari Catania - Siracusa

Lotto 3 (Macrofase 2):

- f. realizzazione della bretella a singolo binario Siracusa-Palermo
- g. ampliamento, con due binari aggiuntivi, del nuovo fascio arrivi-partenze (5+ binario CT-SR + binario PA-SR)
- h. ampliamento del nuovo terminal merci

3.2 STAZIONE FONTANAROSSA

Il progetto della Stazione Fontanarossa ha inizio al km 235+755 della linea esistente Catania-Siracusa e si estende per circa 750 m.

Il tracciato segue planimetricamente ed altimetricamente il progetto RFI di Fermata Fontanarossa ripercorrendo la livelletta esistente.

E' prevista la realizzazione del binario di precedenza dispari e l'ampliamento delle due banchine di Fermata (da 200 m a 250 m).



INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA
DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL
TRATTO DI LINEA INTERESSATO

RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE CIVILI

RELAZIONE GENERALE INFRASTRUTTURA

COMMESSA	LOTTO	FASE	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3H	00	D	78 RG	IF0001001	A	8 DI 50

Si riporta di seguito la tabella riepilogativa delle caratteristiche cinematiche e geometriche della linea:

STAZIONE FONATANAROSSA	
Tipologia di linea	Commerciale (traffico promiscuo merci- viaggiatori)
Velocità di tracciato	V = 110 km/h
Interasse binari di corsa	4.00 m
Pendenza massima	9 ‰
Accelerazione max non compensata	0.6 m/sec ²
R min curvatura orizzontale	6500 m
R min curvatura verticale	Convesso 4300 m Concavo 5000 m
Gabarit	Tipo GC
Profilo minimo degli ostacoli	PMO 5
Categoria della linea	D4

3.3 INTERRAMENTO LINEA PALERMO - CATANIA

Il progetto di interrimento linea Palermo-Catania inizia in corrispondenza del km 36+129.092 del PE Bicocca e si estende per 3025 m.

Il tracciato, a doppio binario, si sviluppa in variante lato monte, tra il fornice esistente in corrispondenza della tangenziale e la Fermata Fontanarossa.

Il tracciato, con una curva di 954 m, si distacca dalla linea del PE Bicocca e, dal km 148+000 circa, inizia a scendere con una livelletta al 12‰ per immetersi in trincea e successivamente in galleria artificiale (in corrispondenza dell'ingombro del futuro ampliamento Aeroporto Fontanarossa). Al termine della G.A. risale con livelletta al 10‰.

Sotto l'aspetto delle opere civili la sede dal km 0+500 si presenta in trincea tra diaframmi che si estende per 422 m, a seguire la galleria artificiale GA01 di 915 m ed infine una trincea tra diaframmi di 363 m fino al km 2+200. Successivamente il tracciato prosegue in trincea libera fino



**INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA
DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL
TRATTO DI LINEA INTERESSATO**

RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE CIVILI

RELAZIONE GENERALE INFRASTRUTTURA

COMMESSA	LOTTO	FASE	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3H	00	D	78	RG IF0001001	A	9 DI 50

a ricongiungersi sulla linea Catania Siracusa esistente in prossimità del km 235+433.

Si riporta di seguito la tabella riepilogativa delle caratteristiche cinematiche e geometriche della linea:

INTERRAMENTO PA-CT	
Tipologia di linea	Commerciale (traffico promiscuo merci-viaggiatori)
Velocità di tracciato	V = 110 km/h
Interasse binari	4.00 m
Pendenza massima	12 ‰
Accelerazione max non compensata	0.6 m/sec ²
R min curvatura orizzontale	954 m
R min curvatura verticale	Convesso 4300 m Concavo 3500 m
Gabarit	Tipo GC
Profilo minimo degli ostacoli	PMO 5
Categoria della linea	D4

3.4 BRETELLA CATANIA-SIRACUSA, FASCIO A/P E COLLEGAMENTO FASCIO A/P INTERPORTO

Il progetto della bretella Catania - Siracusa inizia al km 36+129.092 del PE Bicocca e si estende per 3370 m fino all'allaccio con la linea esistente Catania - Siracusa al km 237+138.

Il tracciato, a singolo binario, si distacca con una curva di 659 m dalla linea del PE Bicocca e prosegue in rilevato fino all'attraversamento sul Fiume Buttaceto.

La linea scavalca il Fiume Buttaceto in corrispondenza del km 1+300 circa mediante un ponte ferroviario di luce 80 m con impalcato metallico a via inferiore.

Superato il ponte, il tracciato prosegue in rilevato fino a fine intervento. Il rilevato ospita anche il fascio Arrivi Partenze (di 3 binari in Macrofase 1 e 5 binari in Macrofase 2) ed è predisposto per ospitare la bretella Palermo - Siracusa in Macrofase 2.

In tale tratto, dal km 2+000 a fine progetto, il rilevato presenta n. 7 tombini di trasparenza trovandosi all'interno dell'area di esondazione del Fiume Simeto. Inoltre, al km 2+930, vi è un ponte a travi incorporate (VI02) necessario per lo scavalco del fosso Vallone Cardinale.



**INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA
DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL
TRATTO DI LINEA INTERESSATO**

RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE CIVILI

RELAZIONE GENERALE INFRASTRUTTURA

COMMESSA	LOTTO	FASE	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3H	00	D	78	RG IF0001001	A	10 DI 50

Il fascio Arrivi e Partenze è collegato al Terminal Merci/Interporto mediante due binari di collegamento (Collegamento fascio A/P-Interporto). I due binari partono dal fascio Arrivi Partenze in corrispondenza del km 1+950 circa ed hanno uno sviluppo complessivo di circa 1150 m per collegarsi alla linea Catania Siracusa esistente in corrispondenza del fornice della tangenziale. Il tracciato si sviluppa in rilevato ed attraversa, al km 0+460 circa, il Fiume Buttaceto che scavalca mediante un ponte di luce 80 m (VI03) con impalcato metallico a via inferiore.

Si riportano di seguito le tabelle riepilogative delle caratteristiche cinematiche e geometriche della linea:

BRETELLA CT-SR E FASCIO ARRIVI/PARTENZE	
Tipologia di linea	Commerciale (traffico promiscuo merci-viaggiatori)
Velocità di tracciato	V = 100 / 130 km/h
Pendenza massima	13 ‰
Accelerazione max non compensata	0.6 m/sec ²
R min curvatura orizzontale	468.75 m
R min curvatura verticale	Convesso 6000 m Concavo 4225 m
Gabarit	Tipo GC
Profilo minimo degli ostacoli	PMO 5
Categoria della linea	D4
COLLEGAMENTO FASCIO A/P - INTERPORTO	
Tipologia di linea	Commerciale (traffico promiscuo merci-viaggiatori)
Velocità di tracciato	V = 30 km/h
Interasse binari	variabile minimo 4.00 m
Pendenza massima	12 ‰
Accelerazione max non compensata	0.6 m/sec ²
R min curvatura orizzontale	170 m
R min curvatura verticale	Convesso 2000 m Concavo 2500 m
Gabarit	Tipo GC
Profilo minimo degli ostacoli	PMO 5
Categoria della linea	D4



INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA
DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL
TRATTO DI LINEA INTERESSATO

RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE CIVILI

RELAZIONE GENERALE INFRASTRUTTURA

COMMESSA	LOTTO	FASE	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3H	00	D	78	RG IF0001001	A	11 DI 50

3.5 BRETELLA PALERMO – SIRACUSA

Il progetto della bretella Palermo - Siracusa inizia al km 34+778.150 del PE Bicocca e si estende per 3271 m.

Il tracciato, a singolo binario, si distacca dalla linea del PE Bicocca proseguendo in rilevato fino al km 0+400 circa dove è previsto un ponte di 60 m (VI04) di attraversamento del Vallone Mendola con impalcato metallico a via inferiore.

Il tracciato prosegue in rilevato fino ad immettersi sul rilevato del Fascio Arrivi Partenze già realizzato in Macrofase 1.

Si riportano di seguito le tabelle riepilogative delle caratteristiche cinematiche e geometriche della linea:

COLLEGAMENTO BRETELLA PA-SR	
Tipologia di linea	Commerciale (traffico promiscuo merci-viaggiatori)
Velocità di tracciato	V = 60 km/h da km 0+000 a km 1+430 V = 100 km/h da km 1+430 a km 2+713
Pendenza massima	8.6 ‰
Accelerazione max non compensata	0.6 m/sec ²
R min curvatura orizzontale	250 m
R min curvatura verticale	Convesso 3000 m Concavo 3000 m
Gabarit	Tipo GC
Profilo minimo degli ostacoli	PMO 5
Categoria della linea	D4

3.6 TERMINAL MERCI

Il Terminal Merci, classificato come “*Scalo merci terminale per le merci pericolose intermodale*”, previsto nell'attuale scalo di Bicocca, verrà previsto in due fasi come descritto nel seguito.



Impianto merci Bicocca esistente

3.6.1 CONFIGURAZIONE IMPIANTO ESISTENTE

L'attuale impianto merci di Bicocca prevede 4 scali (aree funzionali) con le seguenti funzionalità principali:

- ❖ Fascio Scalo 1 o binari di circolazione
 - ✓ binari di scalo
 - ✓ asta manovra lato Catania

- ❖ Fascio Scalo 2 o Pietrisco
 - ✓ binari passanti
 - ✓ Raccordo Eurotrans
 - ✓ Raccordo Italtrade

- ❖ Fascio Scalo 3
 - ✓ binari per magazzino Ribalta ferro-gomma
 - ✓ due piani caricatori

- ❖ Fascio Scalo 4
 - ✓ binari per operazioni di handling ai treni intermodali

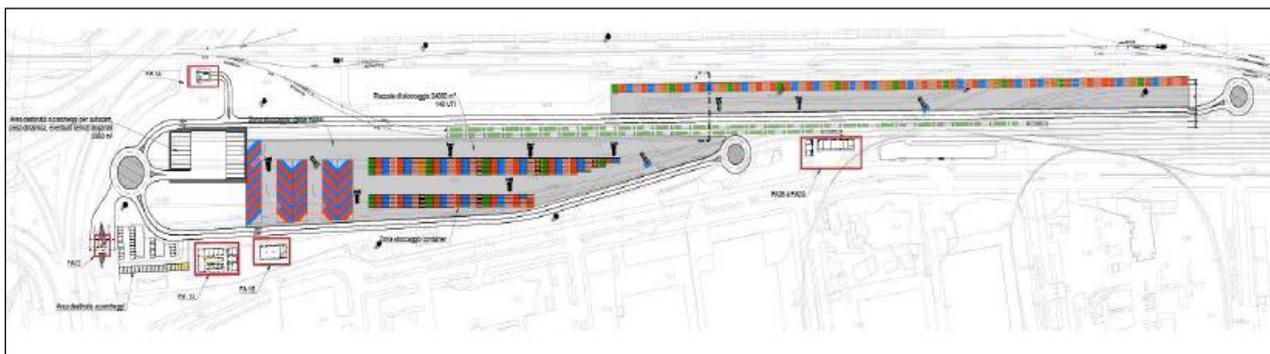


Lay-out generale impianto esistente

3.6.2 CONFIGURAZIONE PRIMA FASE

La nuova configurazione di prima fase dell'impianto merci di Bicocca prevederà 2 binari di carico/scarico (rispettivamente di 400 e 600 metri). In questa configurazione il terminal merci sarà dotato delle seguenti aree funzionali:

- ❖ zona stoccaggio container;
- ❖ zona di stoccaggio casse mobili servito da eventuali mezzi gommati;
- ❖ parcheggio interno veicoli gommati e pesa dinamica per controlli doganali;
- ❖ gate ingresso, officina, fabbricato VVF e viabilità interna per i mezzi gommati;
- ❖ fabbricato IS (PP/ACC) e cabina MT
- ❖ utilizzo del fabbricato "esistente" ribalta ferro-gomma destinato allo stoccaggio e al carico/scarico di merce sfusa da gomma e da treno



Lay-out generale impianto I Fase

3.6.3 CONFIGURAZIONE SECONDA FASE

La configurazione finale del terminal intermodale per la movimentazione dei container gomma-treno sarà dotata di 4 binari da 600 metri (con la predisposizione per gru a portale) e saranno previste le seguenti aree funzionali:

- ❖ una zona di stoccaggio container sotto gru;
- ❖ un piazzale di stoccaggio container/casse mobili servito da eventuali mezzi gommati;
- ❖ fabbricati per gli uffici amministrativi
- ❖ un fabbricato ribalta ferro-gomma destinato allo stoccaggio e al carico/scarico di merce sfusa da gomma e da treno, servito da un lato da un binario di 200 m e dall'altro da un piazzale per veicoli gommati.
- ❖ un impianto di rifornimento gasolio per i mezzi di manovra;
- ❖ gate ingresso, fabbricati per gli uffici amministrativi con relativi parcheggi, officina, fabbricato VVF e viabilità interna per i mezzi gommati (previsti già in prima fase)
- ❖ fabbricato IS (PP/ACC) e cabina MT (previsti già in prima fase)



Lay-out generale impianto II Fase



INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA
DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL
TRATTO DI LINEA INTERESSATO

RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE CIVILI

RELAZIONE GENERALE INFRASTRUTTURA

COMMESSA	LOTTO	FASE	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3H	00	D	78	RG IF0001001	A	15 DI 50

4 CORPO STRADALE

La sovrastruttura ferroviaria della sezione tipo a singolo binario ha una larghezza costante, comprensiva del sentiero pedonale, di 8.40 m.

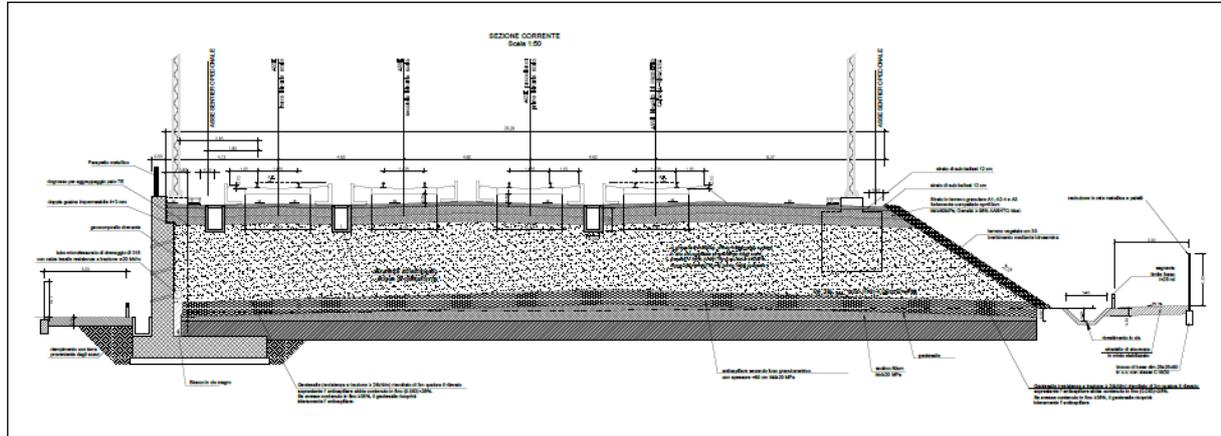
L'interasse normale di linea a doppio binario fra binario pari e dispari è assunto pari a 4 m. La sovrastruttura ferroviaria della sezione tipo a doppio binario ha una larghezza costante, comprensiva del sentiero pedonale, di 12.70 m.

In corrispondenza del fascio Arrivi Partenze l'interasse tra i binari del fascio, tale da garantire anche il sentiero pedonale, è 4.60 m.

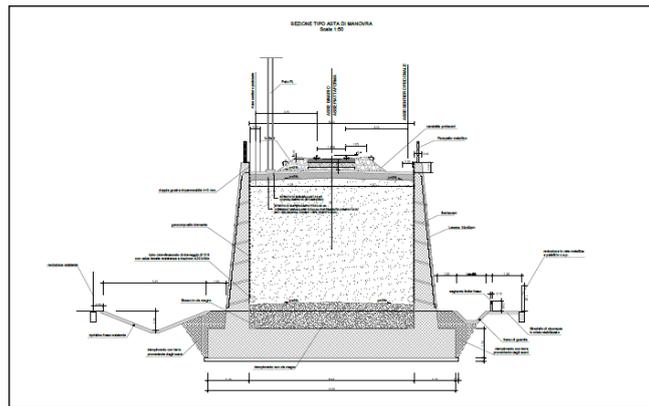
La sezione tipo in rilevato è caratterizzata da un ballast avente spessore minimo sotto traversa di 35 cm e pendenza dell'unghiatura 3 su 4; la testa del ballast dista 1.05 m dall'interno della rotaia più vicina; al di sotto del ballast è posto uno strato di sub-ballast di 12 cm con pendenza trasversale a doppia falda al 3%. Un ulteriore strato di supercompattato da 30 cm completa la sovrastruttura ferroviaria. Ai margini del ballast è quindi disposto un sentiero pedonale di larghezza 50 cm. Le scarpate dei rilevati hanno una pendenza 2 su 3; al di sopra dei 4 m di altezza viene inserita una banca avente larghezza 2 m. Al piede dei rilevati, viene posto un fosso di guardia oltre il quale viene inserito uno stradello avente larghezza netta di 3.00 m, sul margine del quale è posta la recinzione ferroviaria.

Per quanto riguarda la sezione tipo in trincea la sovrastruttura ferroviaria è la medesima delle sezioni in rilevato; il sentiero pedonale è affiancato da una canaletta grigliata per la raccolta delle acque; a tergo di questa ad una distanza di altri 50 cm si trova il piede della scarpata. Vista la profondità delle trincee, la pendenza adottata per le relative scarpate è dell'1 su 1.

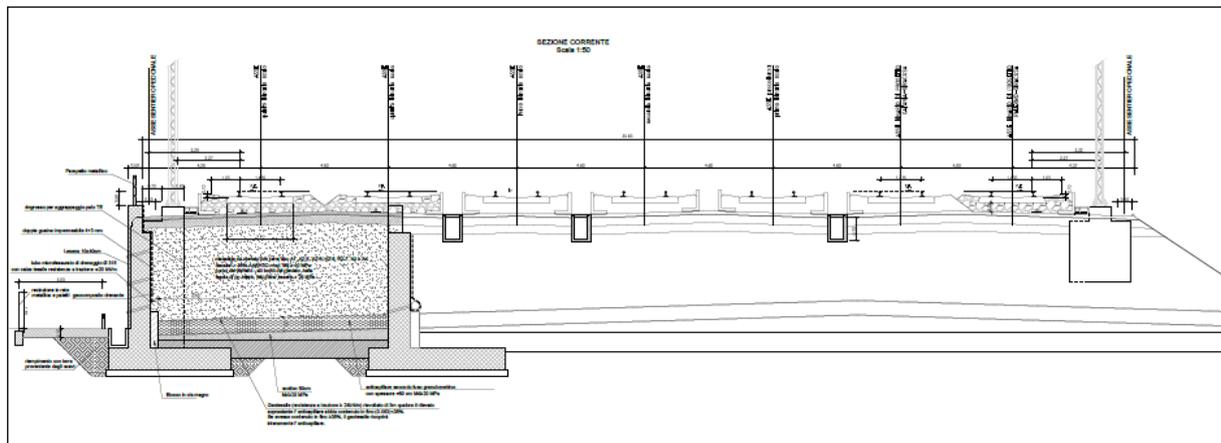
Nelle figure seguenti sono riportate, rispettivamente, le Sezioni Tipo della Linea Ferroviaria presenti in progetto:



Sezione tipo Fascio A/P Macrofase 1



Sezione tipo asta di manovra



Sezione tipo Fascio A/P Macrofase 2

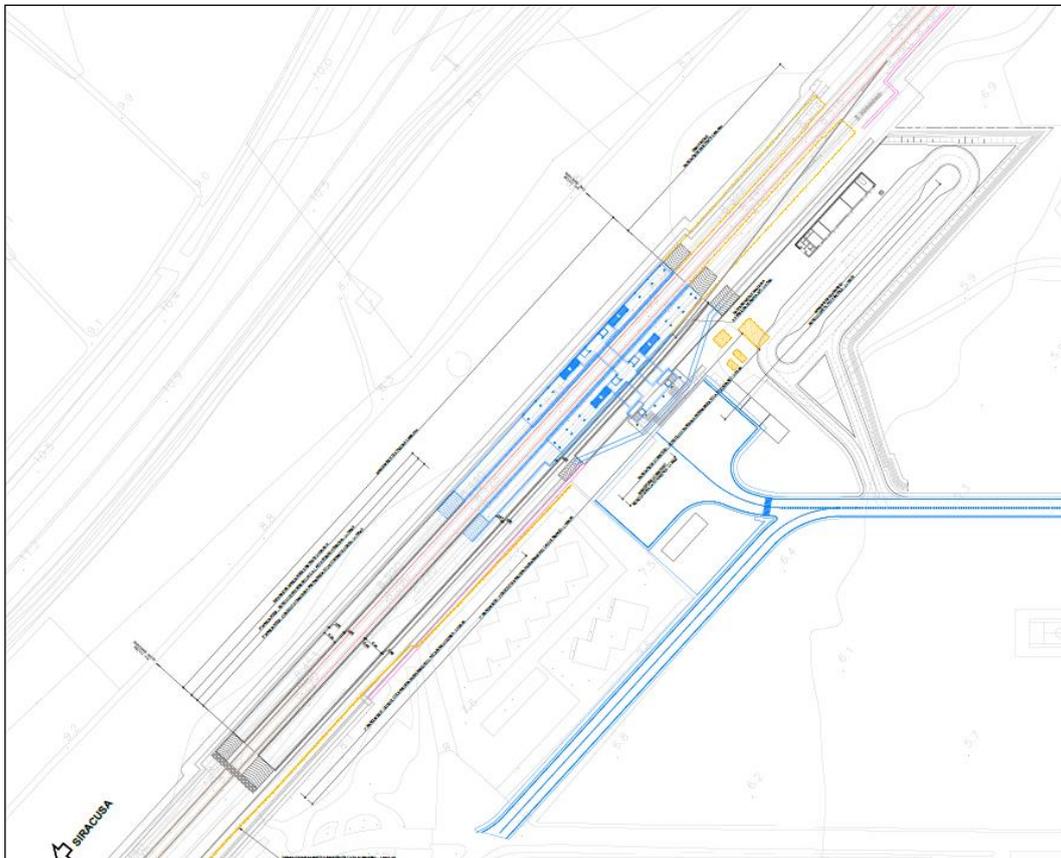
5 PRINCIPALI OPERE CIVILI

5.1 LOTTO 1.1

La Stazione Fontanarossa è un ampliamento dell'attuale progetto di Fermata a cura RFI in fase di realizzazione.

In particolare, le opere previste nell'ambito del Lotto 1.1 sono:

- Allargamento ed allungamento banchine da 200 m a 250 m con demolizione di un tratto di banchina lato Catania per interferenza con binario di precedenza lato mare
- Realizzazione fabbricato IS/ACC (FA01)
- Ampliamento scale fermata RFI di imbocco al sottopasso di fermata RFI
- Realizzazione pensilina metallica a copertura dell'ampliamento scale (FV01)
- Realizzazione di barriere antirumore. Le barriere antirumore verranno realizzate nell'ambito della Macrofase 2.





INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA
DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL
TRATTO DI LINEA INTERESSATO

RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE CIVILI

RELAZIONE GENERALE INFRASTRUTTURA

COMMESSA	LOTTO	FASE	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3H	00	D	78	RG IF0001001	A	19 DI 50

5.2 LOTTO 2

5.2.1 GALLERIA ARTIFICIALE

La galleria artificiale, GA01, si sviluppa per 915 m dal km 0+922 a km 1+836.810 dell'interramento linea PA-CT. La galleria viene realizzata per permettere il futuro ampliamento della pista dell'Aeroporto di Fontanarossa.

E' prevista la realizzazione di una galleria "tipo Milano", a singola canna, caratterizzata da paratie di diaframmi contrastate da solettoni gettati in opera in copertura ed in fondazione. Lo scavo avviene a foro cieco con il vantaggio di ridurre notevolmente l'ampiezza dell'area di occupazione temporanea interessata dallo sbancamento (necessario solo fino a quota intradosso copertura).

Data la presenza della falda, si prevede la realizzazione di tappo di fondo di spessore variabile in funzione del battente idraulico agente, oltre alla predisposizione di impianto well point per poter abbattere la falda almeno fino a quota intradosso solettone di copertura della galleria evitando nel contempo eccessivi spessori del tappo di fondo.

Il tappo di fondo si realizza trattando mediante jet Grouting il terreno compreso tra i diaframmi della galleria tipo Milano. Il progetto del tampone di fondo è stato eseguito prevedendo di lasciare una prima parte di terreno non trattato (da quota intradosso platea di fondazione) come zavorra ed una seconda parte di terreno trattato, in modo da garantire la tenuta idraulica in fase di scavo costituendo uno sbarramento alla risalita dell'acqua dal fondo.

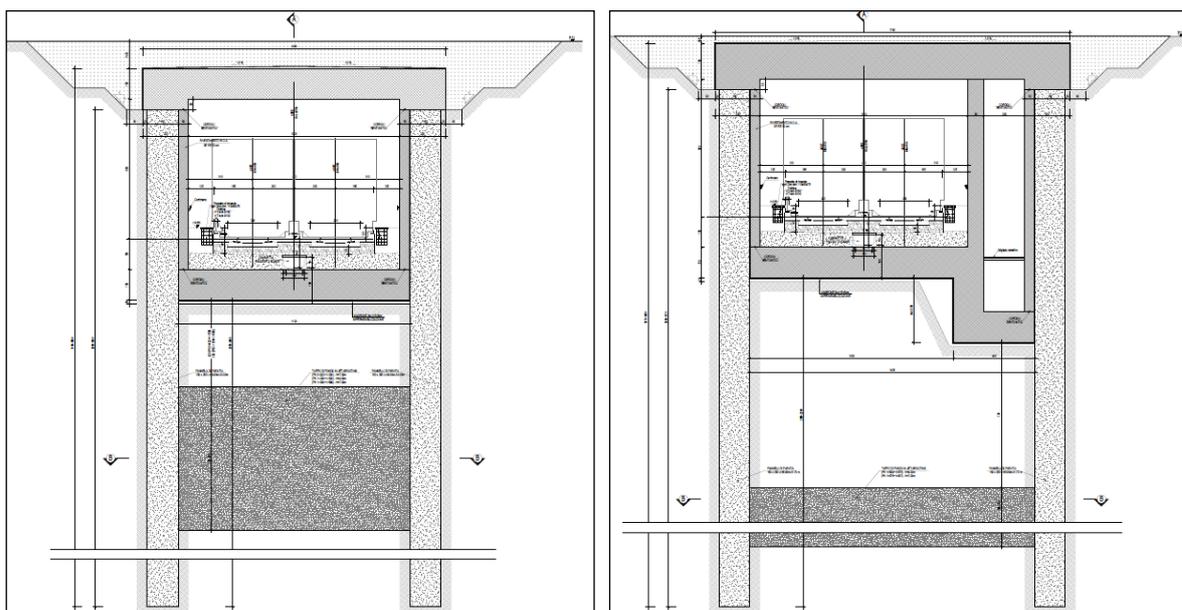
In corrispondenza degli imbocchi della galleria sono presenti due piazzali con fabbricati tecnologici e viabilità di accesso che collegano i piazzali stessi alla viabilità ordinaria. I fabbricati tecnologici ospitano anche gli impianti di sollevamento necessari allo smaltimento delle acque di piattaforma ferroviaria, data la presenza di una corda molle della livelletta in galleria.

La galleria presenta ogni 20 m bypass idraulico ai fini di mitigare l'interferenza dell'opera con la falda presente in sito. Tale sistema di bypass idraulico è costituito da una serie di trincee drenanti realizzate al di sotto del solettone inferiore della galleria e della trincea tra diaframmi (GA01 e TR03), per uno spessore di 1m e fasce di larghezza 1.5m poste ad interasse di 20m, con la finalità di garantire una continuità di flusso della falda mediante la creazione di un settore ad alta permeabilità. Il sistema prevede inoltre la perforazione degli elementi di contorno degli scavi quali i diaframmi, realizzati con la predisposizione del foro in corrispondenza delle trincee drenanti opportunamente sagomato con gabbie di armatura e ricoperto con pannello in polistirolo, così da poter consentire la facile perforazione del diaframma dall'interno dello scavo e permettere un

contatto diretto tra il terreno in sito monte valle tramite questa trincea drenante avente permeabilità di 1m/s. Solo dopo aver completato l'opera si provvederà alla demolizione del tappo in jet grouting, realizzato precedentemente all'esterno dei diaframmi in corrispondenza della trincea drenante, per evitare venute d'acqua nello scavo all'atto della demolizione del pannello di polistirolo nel diaframma.

La galleria presenta due differenti sezioni tipo, la prima da km 0+922 a km 1+598.810 di larghezza totale pari a 14.60 m, la seconda da km 1+598.810 a km 1+831.310 di larghezza totale 17.40 m con un cunicolo parallelo alla galleria necessario per poter portare l'acqua dal punto di minimo in galleria all'impianto di sollevamento posto a circa 230 m di distanza.

Si riportano nel seguito le due sezioni tipo:



Sezioni tipo galleria

5.2.2 TRINCEE TRA DIAFRAMMI

Agli imbocchi della galleria artificiale, GA01 sono presenti due trincee tra diaframmi.

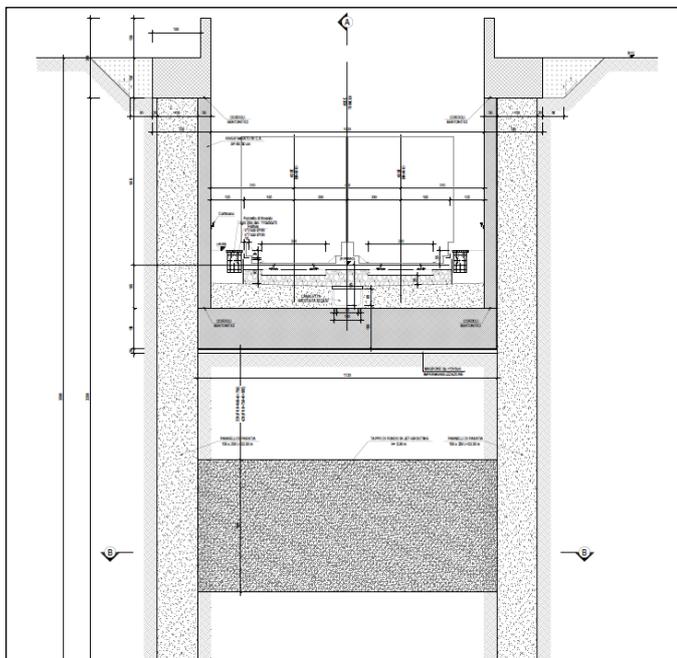
La trincea TR02 si sviluppa per 222 m, da km 0+700 a km 0+922; la trincea TR03 si sviluppa per 263 m da km 1+836.810 fino al km 2+100. Entrambe le trincee tra diaframmi sono necessarie sia per la presenza della falda che per ridurre gli ingombri della trincea limitando al contempo l'ampiezza dell'area di esproprio.

La trincea è prevista tra diaframmi in c.a. di spessore 1.50-1.20 m e completata, successivamente allo scavo, con solettone di fondazione gettato in opera e fodere in c.a..

Anche in questo caso, data la presenza della falda, si prevede la realizzazione di tappo di fondo di spessore variabile in funzione del battente idraulico agente.

Anche la trincea per alcuni tratti presenta ogni 20 m bypass idraulico ai fini di mitigare l'interferenza dell'opera con la falda presente in sito.

Si riporta a titolo di esempio una sezione tipo della trincea:



Sezione tipo trincea

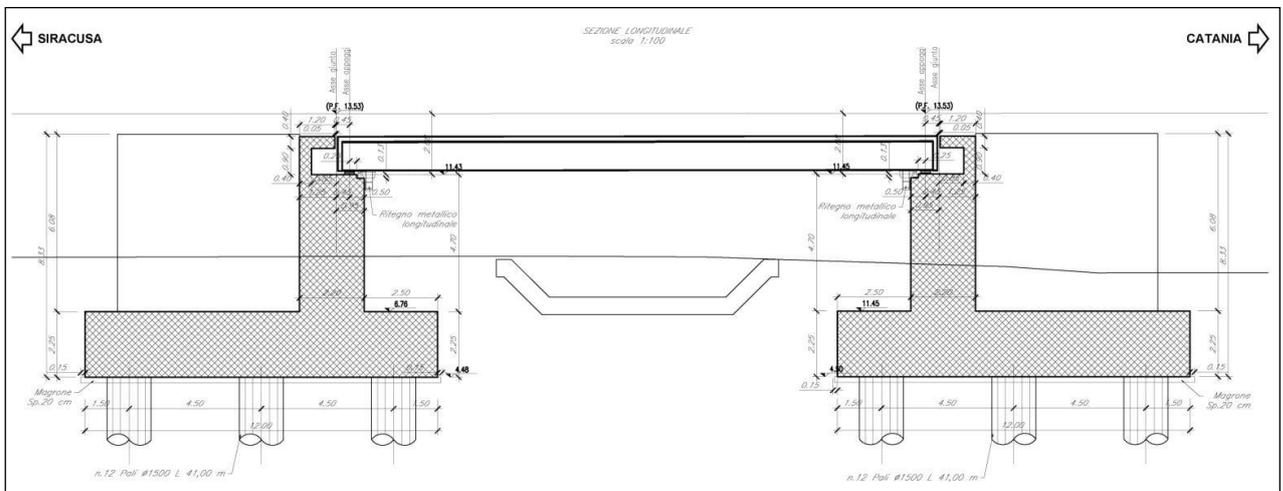
Agli imbocchi delle trincee tra diaframmi è previsto un tratto di trincee tra muri, lato TR02 la trincea tra muri si sviluppa da km 0+600 a km 0+700, lato TR03 la trincea tra muri si sviluppa da km 2+100 a km 2+200.

5.2.3 PONTI FERROVIARI

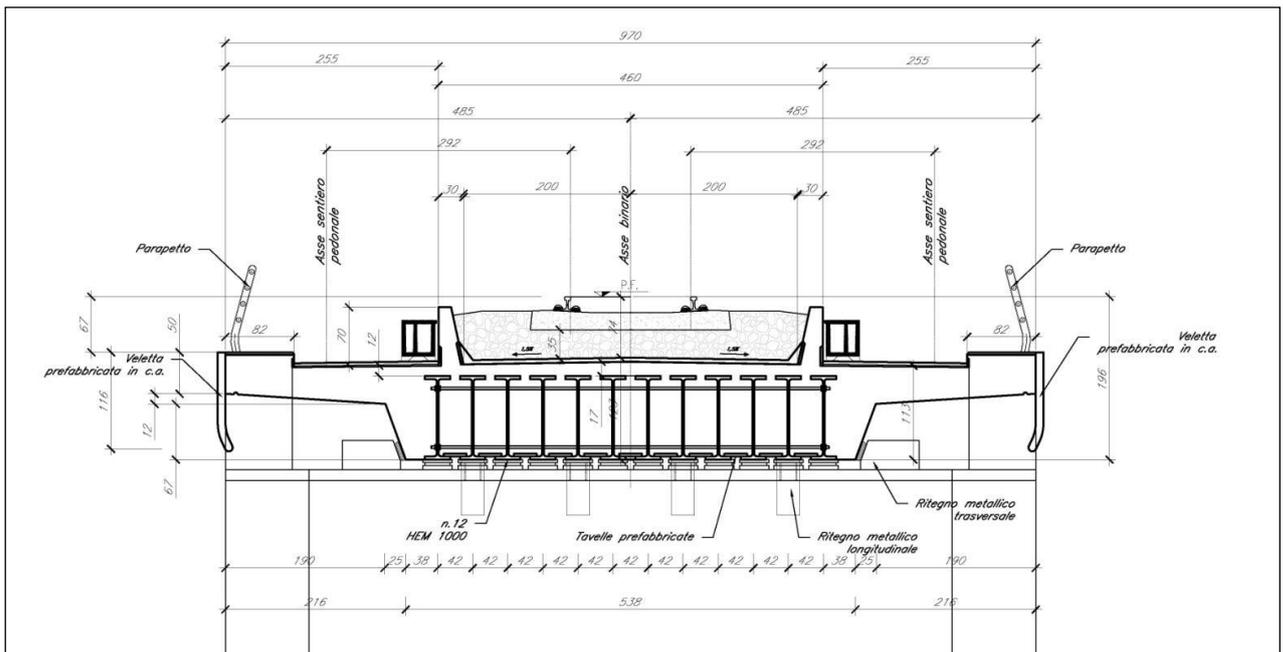
Il ponte VI02 è previsto a singolo binario dal km 2+947.08 (asse giunto spalla A) al km 2+926.58 per uno sviluppo complessivo di 20.40m ed è costituito da un'unica campata isostatica di luce teorica 19.60m.

Il suddetto viadotto attraversa un canale, con un'altezza del p.f. rispetto al terreno di circa 5m.

Per poter rispettare il franco idraulico è stato utilizzato un impalcato a travi metalliche incorporate nel getto di calcestruzzo. Le spalle sono realizzate in c.a. gettato in opera. La campata è realizzata con 12 travi metalliche HEM1000 di lunghezza 20.10 metri e poste ad interasse di 42 cm. La quota relativa al P.F.-sottotrave è pari a 1960mm. Gli apparecchi d'appoggio saranno del tipo ad acciaio-teflon.

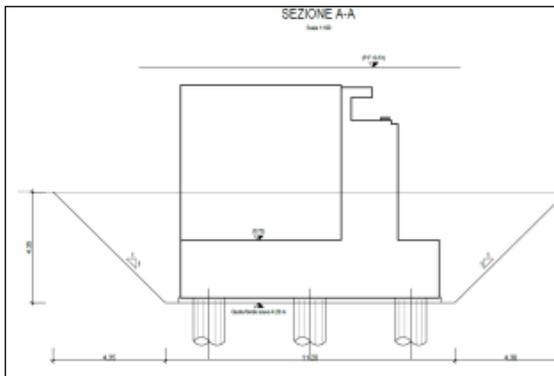


Sezione longitudinale dell'impalcato

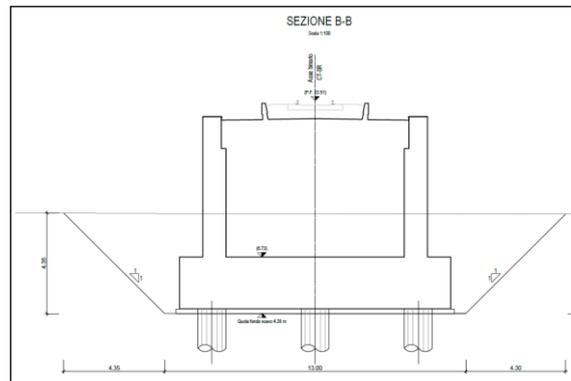


Sezione trasversale dell'impalcato

Le spalle sono realizzate in c.a. e presentano un paramento di spessore 2.20 m e muri di risvolto per il contenimento del rilevato retrostante di spessore 1.00 m. L'altezza della spalla A (escluso paraghiaia) è pari a 4.70 m. Entrambe le spalle hanno in testa un paraghiaia di spessore 0.4 m ed altezza di circa 1.40 m dalla testa muro frontale. Le fondazioni sono realizzate da una platea di spessore 2.25 m su 12 pali di diametro $\Phi 1.50\text{m}$ lunghezza 41 m disposti ad un interasse di 4.5 metri su 3 file con quota testa palo a 3 m dal piano campagna.



Sezione longitudinale della spalla

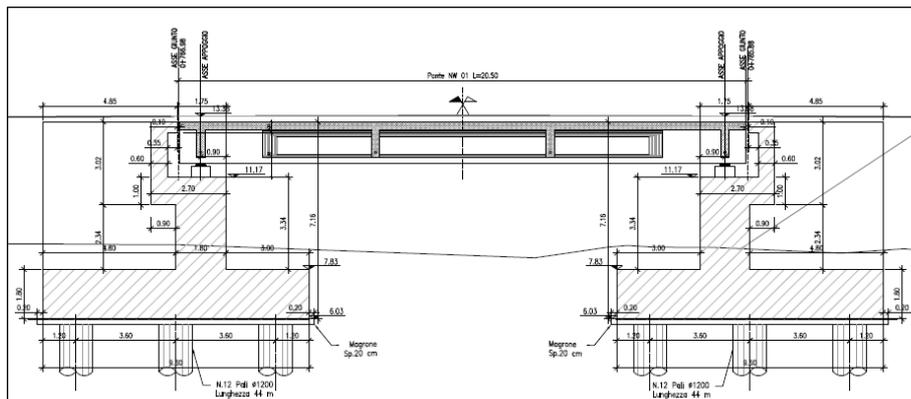


Sezione trasversale della spalla

5.2.4 PONTI E VIADOTTI STRADALI

Il ponte stradale NW01 consiste in un ponte di prima categoria che si sviluppa dalla progressiva Km 0+766.98 alla progressiva Km 0+785.88 della NV08.

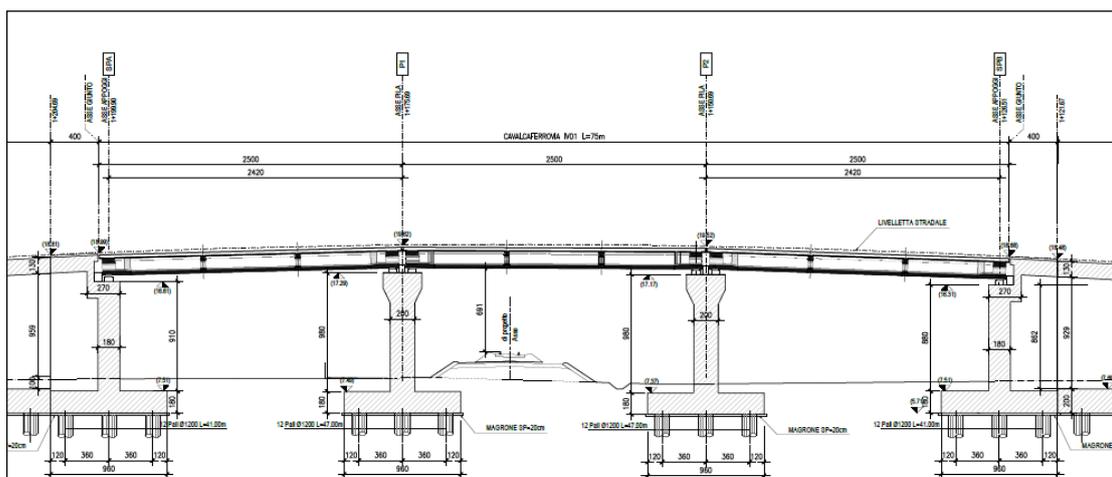
Di seguito si riporta la sezione trasversale del ponte:



Sezione trasversale Viadotto NW01

Il cavalcaferrovia IV01 consiste in un ponte di prima categoria che si sviluppa dalla progressiva Km 1+126 alla progressiva Km 0+199 della NV08 ed attraversa la Catania Siracusa alla pk ferroviaria 3+225 dopo il Fascio A/P.

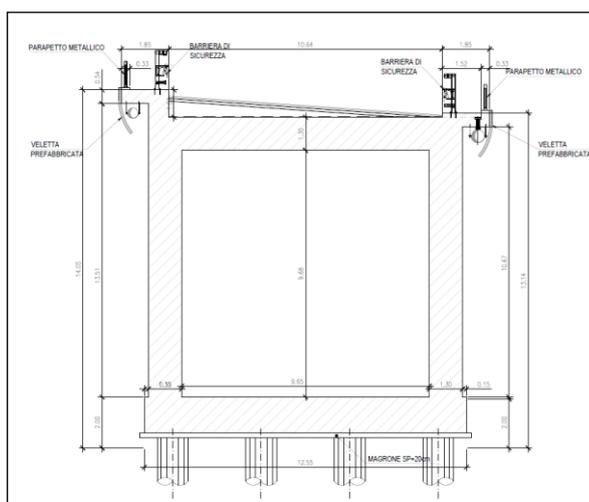
Di seguito si riporta la sezione trasversale del viadotto:



Viadotto IV01

Gli scatolari di appoggio **SL05** sono realizzati in cemento armato gettato in opera e poggiano su un sistema di pali di diametro 1200 mm e posti ad interasse di 3.45 m.

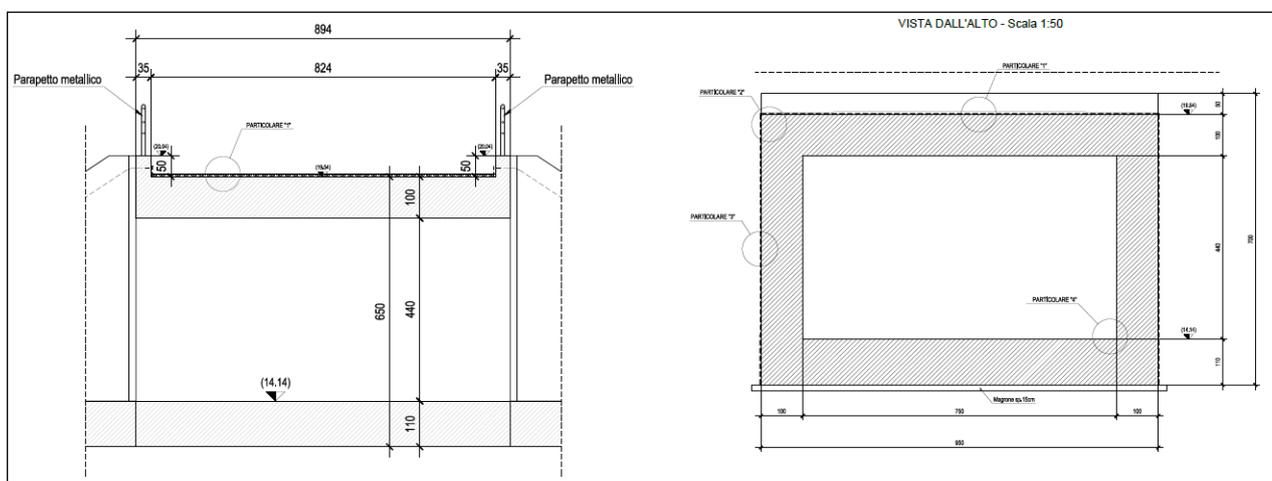
Di seguito si riportano sezione trasversale dell'opera in esame.



Sezione trasversale dello scatolare SL05

5.2.5 SOTTOVIA FERROVIARI

I sottovia presenti in progetto sono rispettivamente il sottovia SL03 in corrispondenza dell'interferenza tra la nuova viabilità NV06 e la bretella Catania-Siracusa alla progressiva km 1+211.51 e il sottovia SL04 in corrispondenza dell'interferenza tra la nuova viabilità NV06 e la bretella Catania-Siracusa alla progressiva km 1+421.12.



Sezione trasversale dello scatolare

5.2.6 TOMBINI

Si riporta nel seguito un elenco dei tombini presenti:

TOMBINI FERROVIARI				
LOTTO	TRATTA	WBS OPERA	km	TIPOLOGIA
2	Catania - Siracusa	IN06	0+366	Tombino ϕ 1500
2	Catania - Siracusa	IN07	0+657	Tombino ϕ 1500
2	Catania - Siracusa	IN08	1+181	Tombino 2.00x2.55
2	Catania - Siracusa	IN09	1+590	Tombino 3.00x2.30
2	Catania - Siracusa	IN10	2+060	Tombino di trasparenza tricanne 3.00x2.00
2	Fascio A/P	IN11A	2+212	Tombino di trasparenza tricanne 3.00x2.00



**INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA
DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL
TRATTO DI LINEA INTERESSATO**

RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE CIVILI

RELAZIONE GENERALE INFRASTRUTTURA

COMMESSA LOTTO FASE CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
RS3H 00 D 78 RG IF0001001 A 26 DI 50

2	Fascio A/P	IN12A	2+358	Tombino di trasparenza tricanne 3.00x2.00
2	Fascio A/P	IN13A	2+460	Tombino di trasparenza tricanne 3.00x2.50
2	Fascio A/P	IN14A	2+564	Tombino di trasparenza tricanne 3.00x2.50
2	Catania - Siracusa	IN15	2+881	Tombino di trasparenza 5.00x3.00
2	Catania - Siracusa	IN17	3+010	Tombino 5.00x3.00
2	Collegamento Fascio A/P Interporto	IN18	0+730	Tombino 5.00x2.20

PRINCIPALI TOMBINI STRADALI

LOTTO	TRATTA	WBS OPERA	WBS VIABILITA'	TIPOLOGIA
2	Catania - Siracusa	IN08	NV06	Tombino scatolare
2	Catania - Siracusa	IN09	NV06	Tombino scatolare
2	Fascio A/P	NI05	NV08	Tombino di trasparenza tricanne
2	Fascio A/P	NI06	NV08	Tombino di trasparenza tricanne
2	Fascio A/P	NI07	NV08	Tombino di trasparenza tricanne
2	Catania - Siracusa	NI08	NV08	Tombino di trasparenza scatolare
2	Catania - Siracusa	NI09	NV08	Tombino scatolare 5.00x3.00
2	Collegamento Fascio A/P Interporto	NI10-11-12-13	NV08	Tombino di trasparenza scatolare



**INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA
DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL
TRATTO DI LINEA INTERESSATO**

RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE CIVILI

RELAZIONE GENERALE INFRASTRUTTURA

COMMESSA	LOTTO	FASE	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3H	00	D	78 RG	IF0001001	A	27 DI 50

5.2.7 FABBRICATI

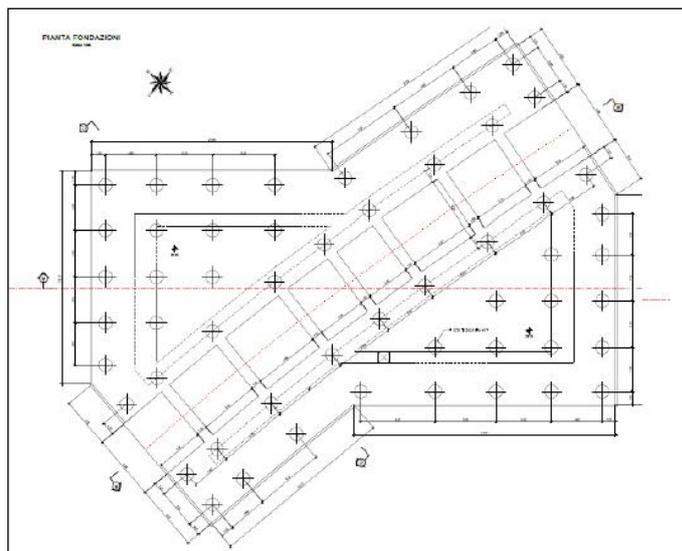
FABBRICATI DI LINEA	WBS	DESCRIZIONE
	FA03	Fabbricato Tecnologico imbocco galleria (LFM+TLC+Imp. sollevamento acqua)
	FA04	Fabbricato Tecnologico imbocco galleria (LFM+TLC+Imp. sollevamento acqua)
	FA05	Prefabbricato Energia (Cabina MT)
	FA06	Fabbricato IS: PP\ACC
	FA07	Fabbricato Energia (Cabina MT)
FABBRICATI TERMINAL MERCİ	WBS	DESCRIZIONE
	FA08	ACC/IS
	FA09	FABBRICATO ENERGIA
	FA10	OFFICINA
	FA 12	Gate ingresso
	FA14	FABBRICATO VFF
	FA17	FABBRICATO ENERGIA

5.3 LOTTO 3

5.3.1 GALLERIA ARTIFICIALE

La struttura scatolare GA03 descritta nel presente capitolo funge da spalla per i viadotti NW03 e NW04 ed è realizzata in cemento armato ordinario in tre fasi: fondazione, elevazione e soletta di copertura.

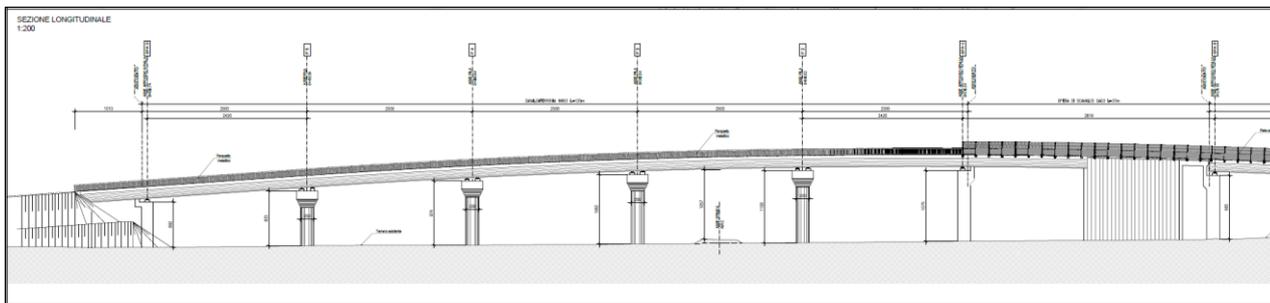
È un doppio scatolare composto da pareti di spessore 1,00 metro e 2,00 metri, da una fondazione di spessore 2,00 e da una soletta di copertura dello spessore di 0,80 m. Il paraghiaia ha spessore 0.50 m. Le fondazioni poggiano su 54 pali in c.a. di diametro 1.20 m e lunghezza 36 m.



Pianta fondazioni GA03

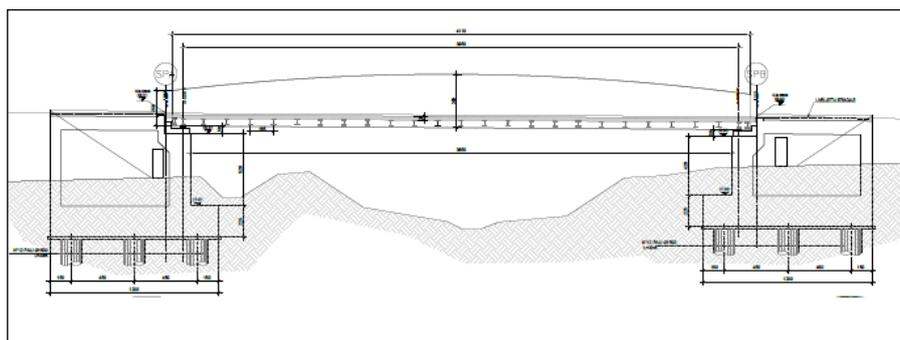
5.3.2 PONTI E VIADOTTI STRADALI

Il ponte stradale NW03-NW04 consiste in un ponte di prima categoria che si sviluppa dalla progressiva Km 0+230 alla progressiva Km 0+439 della NV11



Sezione longitudinale IV01

Il ponte stradale NW02 è necessario per risolvere l'interferenza tra la viabilità NV10 ed il torrente Mendola, è un impalcato metallico a via inferiore con travi laterali ad anima piena.



Sezione longitudinale NW02

5.3.3 TOMBINI

Si riporta nel seguito un elenco dei tombini presenti:

TOMBINI FERROVIARI				
LOTTO	TRATTA	WBS OPERA	km	TIPOLOGIA
3	Fascio A/P	IN11B	2+212	Tombino di trasparenza tricanne 3.00x2.00
2 e 3	Fascio A/P	IN12B	2+358	Tombino di trasparenza tricanne 3.00x2.00
2 e 3	Fascio A/P	IN13B	2+460	Tombino di trasparenza tricanne 3.00x2.50



**INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA
DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL
TRATTO DI LINEA INTERESSATO**

RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE CIVILI

RELAZIONE GENERALE INFRASTRUTTURA

COMMESSA LOTTO FASE CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
RS3H 00 D 78 RG IF0001001 A 30 DI 50

2 e 3	Fascio A/P	IN14B	2+564	Tombino di trasparenza tricanne 3.00x2.50
3	Palermo - Siracusa	IN20	0+925	Tombino 2.00x2.45
3	Palermo - Siracusa	IN21	1+075	Tombino 2.00x2.50

5.3.4 FABBRICATI

FABBRICATI DI LINEA	WBS	DESCRIZIONE
	FA16	Cabina TE (MACROFASE 2)
FABBRICATI TERMINAL MERCI	WBS	DESCRIZIONE
	FA11	Rifornimento gasolio (MACROFASE 2)
	FA13	Fabbricato Uffici (MACROFASE 2)
	FA15	Ribalta Ferro-Gomma (MACROFASE 2)



INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO

RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE CIVILI

RELAZIONE GENERALE INFRASTRUTTURA

COMMESSA LOTTO FASE CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
RS3H 00 D 78 RG IF0001001 A 31 DI 50

6 VIABILITA' PRINCIPALI

Nell'ambito dello sviluppo del progetto è stata posta particolare attenzione allo studio delle viabilità esistenti che risultano interferite dalla linea ferroviaria di progetto.

In generale le tipologie di intervento previste riguardano:

1. adeguamento delle viabilità esistenti interferite dalla nuova linea ferroviaria di progetto;
2. realizzazione di deviazioni provvisorie;
3. realizzazione di nuove viabilità per il collegamento della rete stradale esistente /di progetto alle stazioni della linea ferroviaria di progetto;
4. viabilità di ricucitura per connessione fondi e piccole proprietà a carattere prevalentemente agricolo.

Nella tabella seguente sono riportate le caratteristiche principali degli interventi suddivisi per macrofasi funzionali:

Macrofase funzionale 1

LOTTO	N	WBS - OPERA PRINCIPALE		n	WBS - TRATTO D'OPERA		INQUADRAMENTO FUNZIONALE	SEZIONE TIPO PIATTAFORMA	TIPO INTERVENTO	Vp da D.M. 05/11/2001		Vpmax adottato [km/h]
		Codice	Descrizione		Codice	Descrizione				Vpmin [km/h]	Vpmax [km/h]	
LOTTO 1	1	NV01	Viabilità di accesso al parcheggio della stazione di Fontanarossa	1	NV01	-	Strada Urbana Locale (Cat. Fu) + Rampe monodirezionali	1,00+3,50+3,50+1,00=9,00m + rampa monodirezionale 1,00+3,50+1,00=5,50m	Livello terminale - Accesso parcheggio stazione di Fontanarossa	25	60	30
	2	NV02	Viabilità di raccordo della SP55 con la NV12 del PE Bicocca-Catenanuova al km 1+131 linea BP Iterramento Aeroporto Fontanarossa	2	NV02	-	Strada Locale in Ambito Extraurbano (Cat. F1)	1,00+3,50+3,50+1,00=9,00m	Modifica Plano-altimetrica viabilità NV12 Bicocca approvata dal CSLPP	40	100	50
LOTTO 2	3	NV03	Ripristino funzionale svincolo su SP701 per fasizzazione lavori di costruzione galleria ferroviaria da km 1+488 a km 1+635 linea BP Iterramento Aeroporto	3	NV03A	Deviazione provvisoria	Strada Locale in Ambito Extraurbano (Cat. F1)	1,00+3,50+3,50+1,00=9,00m	Deviazione provvisoria	40	100	40
	4	NV03B	Ripristino Strada e rampa esistente	4	NV03B	Ripristino Strada e rampa esistente	Strada Locale in ambito extraurbano (Cat. F1) + Rampa a senso unico	1,00+3,50+3,50+1,00=9,00m + Corsia da 5,50m	Ripristino strada esistente	-	-	40



**INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA
DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL
TRATTO DI LINEA INTERESSATO**

RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE CIVILI

RELAZIONE GENERALE INFRASTRUTTURA

COMMESSA LOTTO FASE CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
RS3H 00 D 78 RG IF0001001 A 32 DI 50

LOTTO	N	WBS - OPERA PRINCIPALE		n	WBS - TRATTO D'OPERA		INQUADRAMENTO FUNZIONALE	SEZIONE TIPO PIATTAFORMA	TIPO INTERVENTO	Vp da D.M. 05/11/2001		Vpmax adottato [km/h]
		Codice	Descrizione		Codice	Descrizione				Vpmin [km/h]	Vpmax [km/h]	
			Fontanarossa	5	NV03C	Ripristino Rampa esistente	Rampa a senso unico	Corsia da 5,50m	Ripristino strada esistente	-	-	40
				6	NV03D	Ripristino Rampa esistente	Rampa a senso unico	Corsia da 5,50m	Ripristino strada esistente	-	-	40
				7	NV03E	Ripristino Rampa esistente	Rampa a senso unico	Corsia da 5,50m	Ripristino strada esistente	-	-	40
				4	NV04	Strada di ricucitura sovrappassante la ferrovia al km 1+998 linea BP Interramento Aeroporto Fontanarossa	8	NV04	-	Strada locale a destinazione particolare	0,50+3,00+0,50 = 4,00m (bianca)	Nuova progettazione
LOTTO 2	5	NV05	Deviazione strada SP55 da km 2+215 a km 2+674 linea BP Interramento Aeroporto Fontanarossa	9	NV05	-	Strada Locale in Ambito Extraurbano (Cat. F1)	1,00+3,50+3,50+1,00=9,00m	Adeguamento strada esistente	40	100	50
	6	NV06	Viabilità di ricucitura per interferenza con ramo Ct-Sr da km 0+450 a km 0+720	10	NV06	-	Strada locale a destinazione particolare	0,50+3,00+0,50 = 4,00m con allarghi a 6,00m ogni 250m per incrocio mezzi (bianca)	Nuova progettazione	25	60	30
	7	NV07	Viabilità per ricucitura strada Passo Cavaliere e ripristino fondi interclusi da km 2+396 a km 1+239 in corrispondenza del fascio A/P	11	NV07A	Viabilità in affiancamento da km 2+396 a km 2+042	Strada locale a destinazione particolare	0,50+2,75+2,75+0,50=6,50 m	Nuova progettazione	25	60	40
				12	NV07B	Viabilità in affiancamento da km 1+862 a km 1+461	Strada locale a destinazione particolare	0,50+3,00+0,50 = 4,00m con allarghi a 6,00m ogni 250m per incrocio mezzi	Nuova progettazione	25	60	30
				13	NV07C	Viabilità in affiancamento da km 1+470 a km 1+798	Strada locale a destinazione particolare	0,50+3,00+0,50 = 4,00m con allarghi a 6,00m ogni 250m per incrocio mezzi	Nuova progettazione	25	60	30
8	NV08	Viabilità di ripristino cavalcaferrovia strada Passo Cavalieri da km 2+067 a km 2+932 in corrispondenza del fascio A/P	14	NV08A	Viabilità di ripristino cavalcaferrovia strada Passo Cavalieri	Strada Locale in Ambito Extraurbano (Cat. F1)	1,00+3,50+3,50+1,00=9,00m	Modifica Plano-altimetrica viabilità di progetto Bicocca-Siracusa approvata dal CSLPP	40	100	50	



**INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA
DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL
TRATTO DI LINEA INTERESSATO**

RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE CIVILI

RELAZIONE GENERALE INFRASTRUTTURA

COMMESSA LOTTO FASE CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
RS3H 00 D 78 RG IF0001001 A 33 DI 50

LOTTO	N	WBS - OPERA PRINCIPALE		n	WBS - TRATTO D'OPERA		INQUADRAMENTO FUNZIONALE	SEZIONE TIPO PIATTAFORMA	TIPO INTERVENTO	Vp da D.M. 05/11/2001		Vpmax adottato [km/h]
		Codice	Descrizione		Codice	Descrizione				Vpmin [km/h]	Vpmax [km/h]	
				15	NV08B	Viabilità nord di collegamento con rotonda	Strada Locale in Ambito Extraurbano (Cat. F1)	1,00+3,50+3,50+1,00=9,00m	Adeguamento strada esistente	40	100	50
				16	NV08C	Viabilità sud di collegamento con rotonda	Strada Locale in Ambito Extraurbano (Cat. F1)	1,00+3,50+3,50+1,00=9,00m	Adeguamento strada esistente	40	100	50
				17	NV08 Rotatoria	Rotatoria	Intersezione a raso a rotonda	Rotatoria convenzionale: De=38m, corsia corona rot.=7m, Li=3.50m, Lu=4.50m	Nuova progettazione	-	-	30
	9	NV09	Viabilità terminal merci di prima fase	18	NV09 prima fase	-	-	-	Riquifica segnaletica orizzontale	-	-	-

Macrofase funzionale 2

LOTTO	N	WBS - OPERA PRINCIPALE		n	WBS - TRATTO D'OPERA		INQUADRAMENTO FUNZIONALE	SEZIONE TIPO PIATTAFORMA	TIPO INTERVENTO	Vp da D.M. 05/11/2001		Vpmax adottato [km/h]
		Codice	Descrizione		Codice	Descrizione				Vpmin [km/h]	Vpmax [km/h]	
LOTTO 3	10	NV09	Viabilità terminal merci di seconda fase	19	NV09 seconda fase	-	-	-	Riquifica segnaletica orizzontale	-	-	-
	11	NV10	Strada di ricucitura di scavalco affluente Buttaceto	20	NV10	-	Strada locale a destinazione particolare	0,50+3,00+0,50 = 4,00m	Nuova progettazione	25	60	30
	12	NV11	Viabilità di raccordo della SS701 con la NV11 del PE Bicocca-Catenanuova già realizzata sovrappassante la ferrovia al km 0+766	21	NV11	-	Strada extraurbana secondaria (Cat. C1)	1,50+3,75+3,75+1,50=10,50m	Modifica Plano-altimetrica viabilità NV11 Bicocca approvata dal CSLPP	40	100	60
	13	NV12	Viabilità di ricucitura strade poderali con la ex SS701 da km 0+428 al km 0+802 linea BP Palermo Siracusa	22	NV12	-	Strada locale a destinazione particolare	0,50+3,00+0,50 = 4,00m con allarghi a 6,00m ogni 250m per incrocio mezzi	Nuova progettazione	25	60	30



**INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA
DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL
TRATTO DI LINEA INTERESSATO**

RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE CIVILI

RELAZIONE GENERALE INFRASTRUTTURA

COMMESSA LOTTO FASE CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
RS3H 00 D 78 RG IF0001001 A 34 DI 50

LOTTO	N	WBS - OPERA PRINCIPALE		n	WBS - TRATTO D'OPERA		INQUADRAMENTO FUNZIONALE	SEZIONE TIPO PIATTAFORMA	TIPO INTERVENTO	Vp da D.M. 05/11/2001		Vpmax adottato [km/h]
		Codice	Descrizione		Codice	Descrizione				Vpmin [km/h]	Vpmax [km/h]	
14	NV13		Viabilità di ricucitura della ex SS701 per ripristino collegamento fondi interclusi da km 0+570 a km 0+860	23	NV13A	Viabilità di ripristino accesso ai fondi da km 0+570 a km 0+670 linea BP Palermo Siracusa	Strada locale a destinazione particolare	0,50+2,75+2,75+0,50=6,50 m	Nuova progettazione	25	60	40
				24	NV13B	Viabilità di ripristino accesso ai fondi da km 0+695 a km 0+860 linea BP Palermo Siracusa						

Per i criteri progettuali adottati per la definizione dei parametri degli elementi geometrici plano-altimetrici, si rimanda alle relazioni tecniche specifiche riferite a ciascuna viabilità.



INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA
DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL
TRATTO DI LINEA INTERESSATO

RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE CIVILI

RELAZIONE GENERALE INFRASTRUTTURA

COMMESSA	LOTTO	FASE	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3H	00	D	78	RG IF0001001	A	35 DI 50

7 IDRAULICA

7.1 STUDIO IDROLOGICO

Lo studio idrologico ha riguardato la determinazione delle curve di possibilità pluviometrica da adottare per il calcolo sia degli afflussi meteorici sulle opere in progetto, sia delle portate al colmo di piena per assegnato tempo di ritorno, relative ai corsi d'acqua maggiori e minori interferiti dalle opere in progetto.

I parametri delle curve di pioggia sono stati determinati con l'analisi statistica delle registrazioni pluviometriche, aggiornate fino al 2012, per le aree interessate dalle opere in progetto, confrontandoli con quelli ricavabili dalla metodologia VA.Pi. e scegliendo i valori più cautelativi.

La determinazione delle portate di piena è stata sviluppata nel modo seguente:

- studio della cartografia, della topografia e individuazione delle interferenze minori tra la linea ferroviaria in progetto e l'idrografia superficiale;
- perimetrazione dei bacini idrografici sottesi in corrispondenza del nuovo tracciato ferroviario e studio delle loro caratteristiche geomorfologiche;
- valutazione delle caratteristiche dei bacini e calcolo dei tempi di corrivazione mediante l'utilizzo di diverse equazioni disponibili in letteratura;
- calcolo delle massime portate dei bacini idrografici mediante il metodo razionale, per bacini con $S < 1$ kmq, il metodo del WFIUH (Width Function Instantaneous Unit Hydrograph) per bacini con $1 < S < 10$ kmq e il metodo dell'IUH di Nash per i bacini con $S > 10$ kmq.

La scelta dei tempi di ritorno degli eventi meteorici per il calcolo delle portate di progetto è stata effettuata in conformità a quanto previsto dal Manuale di Progettazione ferroviaria e dall'Aggiornamento delle Norme Tecniche delle Costruzioni (D.M. 17 Gennaio 2018) e Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018. L'autorità di Bacino della Sicilia nel Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) non fornisce indicazioni relativamente al dimensionamento delle opere di attraversamento dei corsi d'acqua.

La tabella seguente sintetizza la scelta effettuata per tipologia di opere:



INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO

RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE CIVILI

RELAZIONE GENERALE INFRASTRUTTURA

COMMESSA	LOTTO	FASE	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3H	00	D	78 RG	IF0001001	A	36 DI 50

	Manuale di progettazione ferroviaria	NTC 2018 e relativa circolare applicativa
Manufatti di attraversamento (ponti e tombini)	<p>linea ferroviaria $Tr = 300$ anni per $S > 10$ km²</p> <p>linea ferroviaria $Tr = 200$ anni per $S \leq 10$ km²</p> <p>Deviazioni stradali $Tr = 200$ anni</p>	$Tr = 200$ anni

Tempi di ritorno di progetto

INTERFERENZE IDRAULICHE MINORI

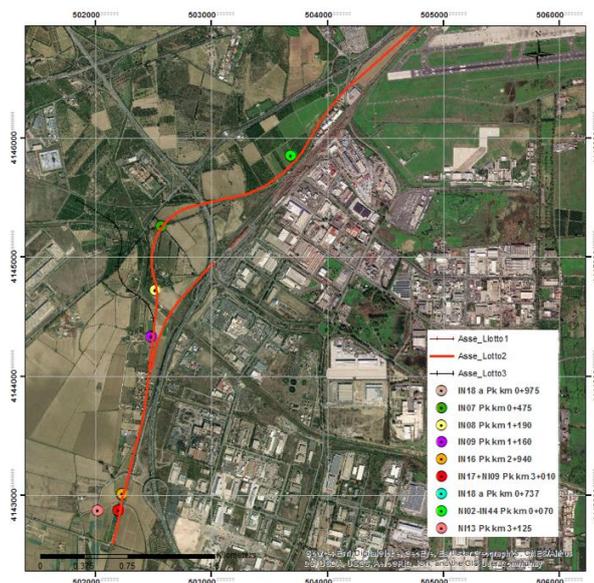
Oltre al fiume Simeto, al vallone Mendola e al canale Buttaceto, il tracciato ferroviario in progetto interferisce con una serie di corsi d'acqua minori, fossi e incisioni.

L'analisi descritta ha riguardato i seguenti attraversamenti:

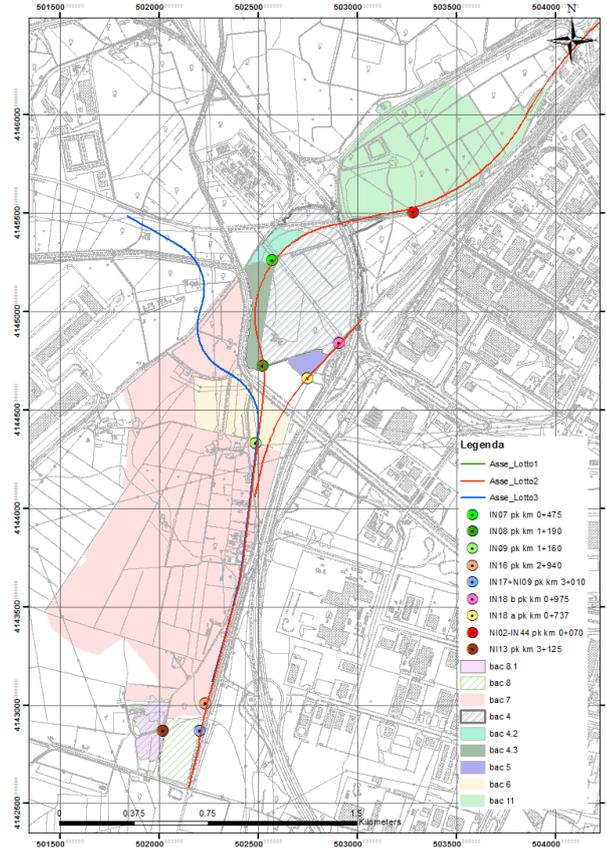
Lotto 1.1

Il tracciato ferroviario di progetto di cui al presente lotto non interferisce con il reticolo idrografico superficiale.

Lotto 2



Inquadramento delle interferenze su Immagine satellitare


Inquadramento dei bacini idrografici ricadenti nel lotto 2

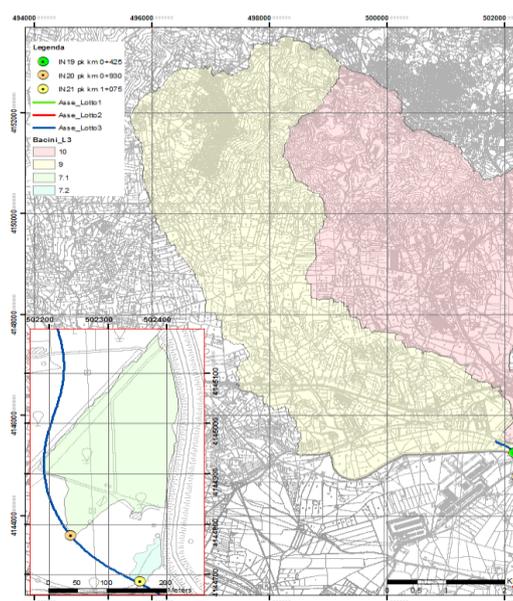
ID Bacino	Pk di progetto	Sez. chiusura	A	Qmax
-	-		kmq	mc/s
8	Km 3+010	IN17	0.103	5.88
8.1	Km 3+125	NI13	0.044	2.53
7	Km 0+475	IN16	0.012	10.80
6	Km 1+160	IN09	0.123	6.51
6.1	Km 1+160		0.079	4.50
6.2	Km 1+160		0.842	4.76
6.3	Km 1+160		0.846	4.51
5	Km 0+737	IN18-a	0.016	0.94
4	Km 0+975	IN18-b	0.380	18.01
4.2	Km 0+475	IN07	0.014	0.81
4.3	Km 1+190	IN08	0.047	2.63
11	Km 0+070	NI02	0.430	24.87

Interferenze idrauliche e caratteristiche dei bacini afferenti (lotto 2)

Lotto 3



Inquadramento delle interferenze su Immagine satellitare



Inquadramento dei bacini idrografici ricadenti nel lotto 3

ID Bacino	Pk di progetto	Sez. chiusura	A	Qmax
-	-	-	kmq	mc/s
7.1	Km 0+930	IN20	0.050	18.33
7.2	Km 1+075	IN21	0.003	16.32

Interferenze idrauliche e caratteristiche dei bacini afferenti (lotto 3)

Per maggiori informazioni si rimanda agli elaborati specifici.

7.2 STUDIO IDRAULICO

Determinate le portate al colmo e i relativi idrogrammi di piena di progetto, si è proceduto all'implementazione dei modelli idraulici dei corsi d'acqua di interesse.

INTERFERENZE IDRAULICHE MINORI

Per i corsi d'acqua minori le simulazioni idrauliche sono state condotte utilizzando il programma di calcolo MIKE HYDRO River, nell'ipotesi che lungo l'alveo fluviale si instauri un regime di moto permanente. Analisi in moto vario sono state eseguite per le interferenze in cui confluiscono contributi di bacini caratterizzati da tempi di corrivazione non paragonabili tra loro.

In particolare, lo studio idraulico si è articolato nel seguente modo:



**INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA
DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL
TRATTO DI LINEA INTERESSATO**

RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE CIVILI

RELAZIONE GENERALE INFRASTRUTTURA

COMMESSA	LOTTO	FASE	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3H	00	D	78 RG	IF0001001	A	39 DI 50

- analisi su modello matematico di simulazione idraulica in schema monodimensionale, nelle configurazioni attuale e di progetto (solo di progetto per alcune interferenze);
- dimensionamento degli inalveamenti di progetto e delle nuove opere di attraversamento;
- redazione delle planimetrie, dei profili e delle sezioni trasversali con livelli idrici ed energetici nelle configurazioni attuale e di progetto (solo di progetto per alcune interferenze);
- analisi di compatibilità idraulica.

I dati di base utilizzati sono:

- rilievo LiDAR Italferr (risoluzione 5 punti mq);
- rilievo LiDAR del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM);
- sezioni di rilievo trasversali dei corsi d'acqua;
- rilievi celerimetrici;
- prospetti delle opere di scavalco esistenti.

Di seguito si riportano i risultati delle simulazioni idrauliche, corrispondenti ad un tempo di ritorno di 200 anni, ottenuti nel presente studio.

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati specifici.

Lotto 1

Il tracciato ferroviario di progetto di cui al presente lotto non interferisce con il reticolo idrografico superficiale.

Lotto 2

	<i>pk</i>	<i>WBS</i>	<i>ID Bacino</i>	<i>OPERA</i>	<i>Tipo di verifica</i>	<i>Franco idraulico (m)</i>	<i>G.R. (%)</i>
<i>Interr. PA-CT</i>	<i>km 0+070</i>	<i>NI02</i>	-	<i>TOMBINO 2,00 X2,00</i>	<i>Moto permanente</i>	<i>0.57</i>	<i>66</i>
<i>Bretella CT-SR</i>	<i>km 0+475</i>	<i>IN07</i>	<i>4.2</i>	<i>TOMBINO D=1,5 m</i>	<i>Moto permanente</i>	<i>0.92</i>	<i>39</i>
	<i>km 1+190</i>	<i>IN08</i>	<i>4.3</i>	<i>TOMBINO 2,00 x 2,00 m</i>	<i>Moto permanente</i>	<i>1.47</i>	<i>26.4</i>

	pk	WBS	ID Bacino	OPERA	Tipo di verifica	Franco idraulico (m)	G.R. (%)
	km 1+160	IN09	6	TOMBINO 3,00 x 2,00 m	Moto permanente	1.04	48
			6.1			1.09	46
			6.2			1.08	46
			6.3			1.08	46
	km 2+940	IN16	7	VIADOTTO VI02	Moto vario	2.86	-
				VIADOTTO NW01	Moto vario	2.77	-
	km 3+010	IN17	8	TOMBINO 5,00 x 3,00 m	Moto vario	1.84	38.7
km 3+010	NI13	8.1	TOMBINO 4,00 x 2,00 m	Moto vario	1.50	25.5	
km 3+010	NI09	8	TOMBINO 5,00 x 3,00 m	Moto vario	1.76	41.3	
Coll. Fascio A/P - Interporto	km 0+737	IN18 A	4+5	TOMBINO 5,00 x 2,00 m	Moto vario	0.72	64

Interferenze idrauliche e caratteristiche manufatti di attraversamento (lotto 2)

Lotto 3

	pk	WBS	ID Bacino	OPERA	Tipo di verifica	Franco idraulico (m)	G.R. (%)
Bret. PA-SR	km 0+925	IN20	7.1	TOMBINO 2,00 X2 ,00	Moto permanente	1.03	48.3
	km 1+075	IN21	7.2	TOMBINO 2,00 X2 ,00	Moto permanente	1.89	5.5

Interferenze idrauliche e caratteristiche manufatti di attraversamento (lotto 3)

7.3 DEVIAZIONI E SISTEMAZIONI IDRAULICHE

Gli interventi previsti in alveo a monte e a valle dei manufatti di attraversamento sono stati definiti utilizzando opere di protezione di tipo "elastico" quali materassi di tipo Reno e gabbioni, rivestimento in massi, che costituiscono un'affidabile protezione degli stessi dall'azione erosiva della corrente di piena.



INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA
DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL
TRATTO DI LINEA INTERESSATO

RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE CIVILI

RELAZIONE GENERALE INFRASTRUTTURA

COMMESSA	LOTTO	FASE	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3H	00	D	78	RG IF0001001	A	41 DI 50

Gli interventi di sistemazione ripropongono la sagoma delle sezioni attuali d'alveo e incidono solo localmente sulle pendenze longitudinali dei corsi d'acqua.

Le sistemazioni idrauliche sono state progettate in generale con lo scopo di:

- assicurare con il periodo di ritorno previsto la sicurezza dell'infrastruttura ferroviaria;
- diminuire le eventuali condizioni di rischio garantendo l'efficienza idraulica dei corsi d'acqua;
- non alterare le condizioni di deflusso idrico e solido nel tratto oggetto di studio;
- impedire divagazioni che possano andare ad interessare le opere in progetto;
- assicurare che l'evoluzione della livelletta d'alveo non approfondisca l'incisione esistente in corrispondenza dell'opera di attraversamento;
- evitare fenomeni di erosione localizzata.

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati specialistici.

7.4 IDRAULICA DI PIATTAFORMA

La protezione della linea ferroviaria dalle acque meteoriche zenitali e da quelle che, nel naturale deflusso superficiale, vengono ad interessare il corpo ferroviario richiede la realizzazione sistematica di manufatti di raccolta e convogliamento verso le canalizzazioni di smaltimento ai lati della linea ferroviaria.

Oltre al dimensionamento dei manufatti atti al collettamento e allo smaltimento delle acque meteoriche provenienti dal dilavamento della sede ferroviaria, si è proceduto anche al dimensionamento del sistema di drenaggio della viabilità prevista in progetto.

Il progetto del sistema di drenaggio è stato sviluppato in accordo al *Regolamento Edilizio adeguato al Decreto 2 Dicembre 2014 pubblicato sulla G.U.R.S. n.54 del 24.12.2014* del comune di Catania.

Il regolamento contempla il principio di invarianza idraulica che impone che qualsiasi modificazione della superficie del suolo non possa, anche indirettamente, determinare un



**INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA
DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL
TRATTO DI LINEA INTERESSATO**

RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE CIVILI

RELAZIONE GENERALE INFRASTRUTTURA

COMMESSA	LOTTO	FASE	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3H	00	D	78	RG IF0001001	A	42 DI 50

incremento delle portate di piena al colmo sversate dalla superficie del suolo nella rete fognaria, nella rete idrografica naturale e artificiale o sulle sedi stradali.

Nallo stesso documento, all'art. 80 "Invarianza Idraulica", sono individuati i tipi di interventi da prevedere al fine di garantire l'invarianza idraulica delle portate di piena al colmo:

- temporaneo accumulo delle acque meteoriche in idonee vasche di laminazione e scarico graduale nella rete fognaria pluviale, mista o nella rete idrografica naturale o artificiale;
- dispersione nel suolo con soluzioni tecniche idonee di tipo diffuso (superfici permeabili) o concentrato (trincee d'infiltrazione, vasche di infiltrazione, ecc).

Gli interventi di progetto, per l'intercettazione dei flussi d'acqua ricadenti sulla piattaforma ferroviaria nei tratti in rilevato e in quelli in scavo, prevedono le seguenti soluzioni ed opere idrauliche:

- per garantire l'immediato smaltimento delle acque meteoriche dalla pavimentazione ferroviaria è stata assegnata alla pavimentazione una pendenza trasversale del 3.0 %;
- nei tratti in rilevato le acque meteoriche defluiscono quindi al cordolo di delimitazione del ciglio ferroviario e da questo al canale di laminazione in linea e/o fosso disperdente tramite embrici;
- nei tratti in trincea, i flussi d'acqua sono recapitati direttamente nella cunetta rettangolare di piattaforma sottopassando il manufatto della canaletta portacavi. Nel passaggio rilevato-trincea la cunetta rettangolare è recapitata esternamente direttamente al canale di laminazione in linea e/o fosso disperdente;
- canali di laminazione e/o fossi disperdenti a sezione trapezoidale e rettangolare al piede del rilevato quando il corpo ferroviario è più elevato rispetto al piano campagna;
- canali di laminazione a sezione trapezoidale e rettangolare in testa alla trincea quando il corpo ferroviario è più basso del piano campagna;
- vasche di laminazione puntuali in luogo e/o in aggiunta ai manufatti di laminazione in linea.



**INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA
DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL
TRATTO DI LINEA INTERESSATO**

RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE CIVILI

RELAZIONE GENERALE INFRASTRUTTURA

COMMESSA	LOTTO	FASE	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3H	00	D	78	RG	IF0001001	A 43 DI 50

Per la stima delle portate di progetto, ovvero dei volumi da laminare e disperdere, si è fatto riferimento alla curva di possibilità pluviometrica relative ai tempi di ritorno di 25 e 100 anni, rispettivamente per la viabilità e la ferrovia in progetto.

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati specifici.



INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA
DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL
TRATTO DI LINEA INTERESSATO

RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE CIVILI

RELAZIONE GENERALE INFRASTRUTTURA

COMMESSA	LOTTO	FASE	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3H	00	D	78	RG IF0001001	A	44 DI 50

8 RISOLUZIONE SERVIZI INTERFERITI

I progetti di risoluzione sono stati sviluppati rispettando il Decreto Ministeriale del 4 Aprile 2014 "Norme tecniche per gli attraversamenti ed i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto" e nello specifico si è operato nel modo seguente.

8.1 RISOLUZIONE INTERFERENZE CON ACQUEDOTTI

Tutte le condotte convoglianti acque sotto pressione, negli attraversamenti ferroviari, devono essere protette da tubi di protezione, o contenute in cunicoli stagni e ispezionabili, idonei a sopportare i carichi ferroviari. Entrambe le soluzioni devono terminare in pozzetti ispezionabili, muniti di valvole di intercettazione, posti a monte e a valle dell'attraversamento del corpo ferroviario.

In linea generale gli interventi per l'adeguamento delle condotte interferenti consistono in:

- realizzazione di variante planimetrica dell'acquedotto
- predisposizione, in corrispondenza degli attraversamenti di rilevati e viadotti dell'inguainamento della condotta in tubo di protezione in acciaio, che terminerà in due pozzetti ispezionabili posizionati a monte e a valle dell'attraversamento
- messa in opera di valvole a saracinesca interne ai pozzetti ispezionabili e realizzazione del sistema di scolo superficiale degli eventuali deflussi di acqua dai pozzetti
- protezione esterna del tubo guaina in acciaio con vernici, bendaggi o altri rivestimenti protettivi.

Si riporta di seguito, in forma tabellare, una descrizione sintetica dell'intervento di risoluzione previsto per ciascuna interferenza. Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati grafici di progetto delle risoluzioni delle interferenze.

WBS	DESCRIZIONE DELLE EVIDENZE	ELEMENTO DI PROGETTO CHE CREA INTERFERENZA	INTERVENTO DI RISOLUZIONE
SI07	Tubo interrato in Polietilene DN90	Interferente con RI02	La risoluzione prevede la deviazione della condotta per uno sviluppo di circa 340 m e la realizzazione di due pozzetti di monte e valle per l'attraversamento ferroviario in apposito tubo camicia. Ad inizio e fine deviazione si prevede la realizzazione di due nuovi pozzetti. Tutti i pozzetti saranno di dimensioni interne 2x2 metri e realizzati in c.a.



INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA
DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL
TRATTO DI LINEA INTERESSATO

RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE CIVILI

RELAZIONE GENERALE INFRASTRUTTURA

COMMESSA LOTTO FASE CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
RS3H 00 D 78 RG IF0001001 A 45 DI 50

WBS	DESCRIZIONE DELLE EVIDENZE	ELEMENTO DI PROGETTO CHE CREA INTERFERENZA	INTERVENTO DI RISOLUZIONE
SI08	Condotte in acciaio n.1 DN1200 + n.1 DN680	Interferente con demolizione VI05 e con spalle di VI01 e VI03	La risoluzione prevede la deviazione di circa 320 m delle due condotte e la realizzazione di 4 pozzetti di monte valle in corrispondenza dei due attraversamenti ferroviari in apposito tubo camicia. La deviazione parte da un pozzetto esistente e termina in un nuovo pozzetto lungo l'originario percorso delle condotte. Tutti i pozzetti saranno di dimensioni interne 5x5 metri e realizzati in c.a.
SI09	Condotte in polietilene n.2 DN280 + n.1 DN160 interrato. In corrispondenza del ponte sul Buttaceto risultano staffate alla spalla	Interferente con demolizione VI05	La risoluzione prevede la deviazione di circa 250 m delle tre condotte e la realizzazione di 4 pozzetti di monte valle in corrispondenza dei due passaggi sotto ai viadotti ferroviari in apposito tubo camicia. La deviazione parte da un pozzetto esistente e termina in un nuovo pozzetto lungo l'originario percorso delle condotte. Tutti i pozzetti saranno di dimensioni interne 4x4 metri e realizzati in c.a.

Tabella 1 – Interventi di risoluzione delle interferenze con gli acquedotti

8.2 RISOLUZIONE INTERFERENZE CON FOGNATURE

Per le due fognature interferenti è previsto l'attraversamento della linea ferroviaria con una tubazione in grado di garantire il funzionamento idraulico del collettore e conforme al DM del 4 Aprile 2014. Le risoluzioni consistono generalmente di un tratto di deviazione dalla linea fognaria esistente, a partire da pozzetti esistenti; le deviazioni sono previste adottando materiali compatibili con le caratteristiche della linea esistente, ovvero in calcestruzzo.

Per le due casistiche di interferenze presenti l'intervento di risoluzione prevede:

"Nuovo allacciante":

- realizzazione di un pozzo di spinta tra diaframmi
- realizzazione di due pozzi terminali adiacenti a quelli esistenti
- esecuzione della deviazione con tecnica del microtunnelling
- messa in comunicazione di vecchio e nuovo pozzetto.

"Vecchio allacciante"

- realizzazione del tratto deviato con scavo a cielo aperto

- demolizione di parte del collettore esistente per connessione al nuovo

Si riporta di seguito, in forma tabellare, una descrizione sintetica dell'intervento di risoluzione previsto per ciascuna interferenza. Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati specifici.

WBS	DESCRIZIONE DELLE EVIDENZE	ELEMENTO DI PROGETTO CHE CREA INTERFERENZA	INTERVENTO DI RISOLUZIONE
SI01	Collettore in calcestruzzo Circolare 1800 mm	Interferente con TR02 e NV02	La risoluzione prevede la deviazione di un tratto di condotta di circa 370 metri con la tecnica del microtunnelling, per realizzare il quale si prevede la costruzione di un pozzo di spinta di dimensioni interne 6.70x9.30 m tra diaframmi in posizione baricentrica. Per la riconnessione al collettore esistente si realizzano due nuovi pozzi, in affiancamento a quelli esistenti, di dimensioni interne 4.20x4.20 m tra diaframmi. Vista la presenza della falda, all'interno dei pozzi si realizzerà un tappo di fondo provvisorio in jet grouting.
SI02	Collettore in calcestruzzo Circolare 1800 mm	Interferente con GA01 e NV03	La risoluzione prevede la deviazione di un tratto di condotta di circa 480 metri con la tecnica del microtunnelling, per realizzare il quale si prevede la costruzione di un pozzo di spinta di dimensioni interne 6.70x9.30 m tra diaframmi in posizione baricentrica. Per la riconnessione al collettore esistente si realizzano due nuovi pozzi, in affiancamento a quelli esistenti, di dimensioni interne 4.20x4.20 m tra diaframmi. Vista la presenza della falda, all'interno dei pozzi si realizzerà un tappo di fondo provvisorio in jet grouting.
SI03	Collettore in calcestruzzo Circolare 1800 mm	Interferente con TR03 e NV05	La risoluzione prevede la deviazione di un tratto di condotta di circa 200 metri con la tecnica del microtunnelling, per realizzare il quale si prevede la costruzione di un pozzo di spinta di dimensioni interne 6.70x9.30 m tra diaframmi di fianco ad un pozzetto esistente. Per la riconnessione al collettore esistente si realizza inoltre un nuovo pozzo, in affiancamento a quello esistente, di dimensioni interne 4.20x4.20 m tra diaframmi. Vista la presenza della falda, all'interno dei pozzi si realizzerà un tappo di fondo provvisorio in jet grouting.
SI05	Collettore in calcestruzzo Speco 10	Interferente con RI02	La risoluzione prevede la deviazione di circa 300 m di collettore da realizzarsi con scavo a cielo aperto. Il nuovo tratto di fognatura avrà le stesse caratteristiche dimensionali di quello esistente, ovvero sarà costituito da una struttura in c.a. con sezione Tipo "Speco10".
SI06	Collettore in calcestruzzo Speco 10	Interferente con MUI06	Il collettore fognario risulta sufficientemente profondo da non interferire con le opere di sostegno del rilevato ferroviario. A cavallo del collettore le opere di sostegno avranno fondazioni di tipo profonde con pali disposti in modo tale da non interferire con la fognatura.

Tabella 2 – Interventi di risoluzione delle interferenze con le fognature



INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA
DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL
TRATTO DI LINEA INTERESSATO

RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE CIVILI

RELAZIONE GENERALE INFRASTRUTTURA

COMMESSA	LOTTO	FASE	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3H	00	D	78	RG	IF0001001	A 47 DI 50

9 SINTESI GEOTECNICA DEI TERRENI

La caratterizzazione geotecnica generale del tracciato in esame è stata eseguita sulla base dell'interpretazione di tutte le indagini geotecniche svolte sia in situ che in laboratorio.

Lungo il tracciato dall'indagine eseguite sono state intercettate le seguenti unità geotecniche procedendo a partire dal p.c. fino alla massima profondità investigata (50.0 m):

Unità R - Terreni di riporto. Si tratta di terreno di riporto antropico (Ra) che costituisce il corpo dei rilevati.

Unità U1: Depositi alluvionali recenti – bb2: si tratta di sabbie limose e limi sabbiosi di colore marrone e grigio, a struttura indistinta, con rare tracce di ghiaia poligenica da sub-arrotondate ad arrotondate; a luoghi si rinvengono passaggi di limi argilloso-sabbioso giallastri e livelli di limi argillosi grigi.

Unità U1a: Depositi alluvionali recenti – bb3: si tratta di argille limose e limi argillosi di colore marrone nocciola, a struttura indistinta o laminata, con sporadiche ghiaie poligeniche da sub-arrotondate ad arrotondate; si rinvengono frequenti e sottili passaggi di sabbie limose e limi sabbiosi grigi (Olocene tardo).

Unità U2: Depositi alluvionali antichi – bn2: si tratta di depositi continentali di canale fluviale, argine, conoide alluvionale e piana inondabile, costituiti da sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi di colore nocciola, grigio e giallastro, a struttura indistinta, con locali ciottoli e ghiaie poligeniche da sub-arrotondate ad arrotondate; si rinvengono livelli di limi argillosi grigi e lenti di ghiaie poligeniche ed eterometriche in matrice sabbiosa di colore grigio.

Unità U2a: Depositi alluvionali antichi – bn3: si tratta di depositi continentali di canale fluviale, argine, conoide alluvionale e piana inondabile, costituiti da limi debolmente argillosi ad argillosi di colore grigio chiaro, marrone e giallastro, a struttura indistinta, con rare ghiaie e locali livelli grigio-scuri e nerastri; si rinvengono livelli di sabbie limose grigie e paleosuoli poco evoluti (Olocene).

Unità U2b: Depositi alluvionali antichi – bn1: si tratta di depositi continentali di canale fluviale, argine, conoide alluvionale e piana inondabile, costituiti da ghiaie poligeniche ed eterometriche da sub-arrotondate ad arrotondate, in matrice sabbiosa e sabbioso limosa di colore bruno, marrone e giallastro; sono presenti passaggi di sabbie e sabbie limose di colore grigio e giallastro.

Unità U3: Formazione delle Argille grigio-azzurre - FAG: si tratta di depositi marini di piattaforma neritica e pro-delta regressivo, costituiti da una singola litofacies a composizione



INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA
DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL
TRATTO DI LINEA INTERESSATO

RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE CIVILI

RELAZIONE GENERALE INFRASTRUTTURA

COMMESSA	LOTTO	FASE	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3H	00	D	78 RG	IF0001001	A	48 DI 50

argilloso-limoso. Sono argille limose, limi argillosi e argille limoso-marnose di colore grigio-azzurro e grigio-verdastro, a struttura indistinta, a tratti con laminazione incrociata e stratificazione sub-parallela; si rivengono lenti e/o livelli di sabbie fini e limi argilloso-sabbiosi di colore grigio e giallastro, in strati da molto sottili a sottili, con rare ghiaie poligeniche ed eterometriche da sub-arrotondate ad arrotondate, più frequenti verso l'alto stratigrafico (Pleistocene medio-inferiore).

Le principali caratteristiche delle unità geotecniche intercettate, si presentano praticamente omogenee (nell'ambito della normale variabilità geotecnica) lungo tutto lo sviluppo del tracciato.

A valle dell'interpretazione delle prove geotecniche in sito e dell'elaborazione dei risultati delle prove di laboratorio sono state definite le caratteristiche fisiche e meccaniche delle unità geotecniche intercettate, che sono di seguito sintetizzate:

Unità Ra1 – riporto antropico dei rilevati delle viabilità in progetto

$\gamma = 19\div 20 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$\varphi' = 35^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$c' = 0 \text{ kPa}$	coesione drenata
$E_0 = 300\div 400 \text{ MPa}$	modulo di deformazione elastico a piccole deformazioni.

Unità Ra2 – riporto antropico dei rilevati ferroviari in progetto

$\gamma = 19\div 20 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$\varphi' = 38^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$c' = 0 \text{ kPa}$	coesione drenata
$E_0 = 300\div 400 \text{ MPa}$	modulo di deformazione elastico a piccole deformazioni

Unità U1 – Sabbie Limose (bb2 - depositi alluvionali recenti)

$\gamma = 18\div 19 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$\varphi' = 28\div 32^\circ$	angolo di resistenza al taglio (30° valore medio)
$c' = 0\div 10 \text{ kPa}$	coesione drenata
$N_{spt} = 3\div 23$	numero di colpi da prova SPT
$G_0 = 20\div 90 \text{ MPa}$	modulo di deformazione a taglio iniziale
$E_0 = 60\div 225 \text{ MPa}$	modulo di deformazione elastico iniziale



INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA
DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL
TRATTO DI LINEA INTERESSATO

RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE CIVILI

RELAZIONE GENERALE INFRASTRUTTURA

COMMESSA	LOTTO	FASE	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3H	00	D	78 RG	IF0001001	A	49 DI 50

$$k = 2 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$$

permeabilità(valore medio)

Unità U1a – Argille limose e limi argillosi (bb3 - depositi alluvionali recenti)

$$\gamma = 18.5 \div 19.5 \text{ kN/m}^3$$

peso di volume naturale

$$c' = 10 \div 20 \text{ kPa}$$

coesione drenata

$$\varphi' = 20 \div 26^\circ$$

angolo di resistenza al taglio

$$c_u = 40 \div 100 \text{ kPa}$$

coesione non drenata

$$N_{spt} = 6 \div 23$$

numero di colpi da prova SPT

$$G_o = 30 \div 90 \text{ MPa}$$

modulo di deformazione a taglio iniziale

$$E_o = 80 \div 260 \text{ MPa}$$

modulo di deformazione elastico iniziale

$$k = 7 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$$

permeabilità(valore medio)

Unità U2 – Sabbia, sabbia limosa (bn2 - depositi alluvionali antichi)

$$\gamma = 19 \div 20 \text{ kN/m}^3$$

peso di volume naturale

$$c' = 0 \div 10 \text{ kPa}$$

coesione drenata

$$\varphi' = 29 \div 33^\circ$$

angolo di resistenza al taglio

$$N_{spt} = 4 \div 56$$

numero di colpi da prova SPT

$$G_o = 85 \div 420 \text{ MPa}$$

modulo di deformazione a taglio iniziale

$$E_o = 150 \div 1200 \text{ MPa}$$

modulo di deformazione elastico iniziale

$$k = 3 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$$

permeabilità(valore medio)

Unità U2a – Limi argillosi (bn3 - depositi alluvionali antichi)

$$\gamma = 18.0 \div 20.0 \text{ kN/m}^3$$

peso di volume naturale

$$c' = 5 \div 20 \text{ kPa}$$

coesione drenata

$$\varphi' = 20 \div 26^\circ$$

angolo di resistenza al taglio

$$c_u = 40 \div 150 \text{ kPa}$$

resistenza al taglio in condizioni non drenate

$$N_{spt} = 6 \div 46$$

numero di colpi da prova SPT

$$G_o = 45 \div 200 \text{ MPa}$$

modulo di deformazione a taglio iniziale

$$E_o = 120 \div 520 \text{ MPa}$$

modulo di deformazione elastico iniziale

$$k = 5 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$$

permeabilità(valore medio)

Unità U2b – Ghiaia sabbiosa (bn1 - depositi alluvionali antichi)

$$\gamma = 19 \div 20 \text{ kN/m}^3$$

peso di volume naturale

$$c' = 0 \text{ kPa}$$

coesione drenata



INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA
DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL
TRATTO DI LINEA INTERESSATO

RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE CIVILI

RELAZIONE GENERALE INFRASTRUTTURA

COMMESSA	LOTTO	FASE	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3H	00	D	78 RG	IF0001001	A	50 DI 50

$\varphi' = 33\div 38^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$N_{spt} = 16\div R$	numero di colpi da prova SPT
$G_o = 80\div 250$ MPa	modulo di deformazione a taglio iniziale
$E_o = 200\div 700$ MPa	modulo di deformazione elastico iniziale
$k = 1 \cdot 10^{-5}$ m/s	permeabilità (valore medio)

Unità U3 – Argilla limosa (FAG- Formazione delle argille grigio-azzurre)

$\gamma = 20\div 21$ kN/m ³	peso di volume naturale
$c' = 15\div 25$ kPa	coesione drenata
$c_u = 90\div 150$ kPa	coesione non drenata
$\varphi' = 18\div 24^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$N_{spt} = 16\div 50$	numero di colpi da prova SPT
$G_o = 90\div 160$ MPa	modulo di deformazione a taglio iniziale
$E_o = 230\div 420$ MPa	modulo di deformazione elastico iniziale
$k = 2 \cdot 10^{-7}$ m/s	permeabilità (valore medio)

I moduli di deformabilità “operativi” (E') da adottare per le opere di sostegno e per le fondazioni, saranno assunti pari a 1/5 di quello iniziale (E_o).

Nel caso di valutazione di cedimenti di rilevati, i moduli elastici “operativi” saranno assunti pari a 1/10 di quello iniziale.

I valori delle proprietà geotecniche indicate sono da intendersi come range di valori guida per la progettazione; resta inteso che nelle analisi geotecniche di dettaglio delle varie opere andranno calibrati sulla base delle condizioni geotecniche locali, delle specifiche situazioni locali, oltre che rapportati alla tipologia di opere (fondazioni pali o opere di sostegno), alle ipotesi di calcolo assunte.