

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**DIREZIONE TECNICA
UO PRODUZIONE SUD – ISOLE**

PROGETTO DEFINITIVO

**ITINERARIO NAPOLI - BARI
VARIANTE LINEA CANCELLO – NAPOLI**

RELAZIONE TECNICA - Tracciati, Opere Civili e Armamento

SCALA

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

I F 0 E 0 0 D 7 8 R O I F 0 0 0 1 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autoriz./Data
A	Emissione definitiva	G. Maurino	Luglio 2015	A. Pagano	Luglio 2015	D. Aprea	Luglio 2015	

File:IF0E00D78ROIF0001001A.doc

n.Elab.

Relazione Tecnica	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Tracciati –armamento - opere civili	IF0E	00	D 780 RO	IF 0 01 000	A	2 di 45

INDICE

1	PREMESSA.....	4
1.1	INQUADRAMENTO GENERALE	4
2	PROGETTO FUNZIONALE DELL'INFRASTRUTTURA.....	6
2.1	ASPETTI INFRASTRUTTURALI DELLA LINEA IN PROGETTO	6
2.2	ASPETTI INFRASTRUTTURALI DEGLI IMPIANTI IN PROGETTO.....	7
2.3	ASPETTI INFRASTRUTTURALI DELL'ARMAMENTO IN PROGETTO.....	8
3	PROGETTO DELLA INFRASTRUTTURA FERROVIARIA.....	9
3.1	DESCRIZIONE DELL'INFRASTRUTTURA FERROVIARIA.....	9
3.2	TRACCIATO	12
3.2.1	<i>Normative Di Riferimento</i>	<i>12</i>
3.2.2	<i>Caratteristiche Geometriche.....</i>	<i>13</i>
3.3	APPARECCHI DEL BINARIO	13
3.4	IMPIANTI	14
3.4.1	<i>FERMATA CASALNUOVO</i>	<i>14</i>
3.4.2	<i>STAZIONE AV NAPOLI – AFRAGOLA</i>	<i>14</i>
3.4.3	<i>FERMATA CENTRO COMMERCIALE</i>	<i>14</i>
3.4.4	<i>STAZIONE DI ACERRA.....</i>	<i>15</i>
3.4.5	<i>RACCORDO INDUSTRIALE</i>	<i>15</i>
3.4.6	<i>FERMATA POLO PEDIATRICO.....</i>	<i>16</i>
4	OPERE CIVILI DI LINEA	17
4.1	PREMESSA.....	17
4.2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.	17
4.3	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	18
4.4	GALLERIA ARTIFICIALE CASALNUOVO GA01 DAL KM 0+550 AL KM 3+058.50.	19
4.5	GALLERIA S. CHIARA (DAL KM 3+058,50 AL KM 3+503.50).....	26
4.6	OPERE CIVILI MINORI	27
5	CORPO STRADALE.	29
5.1	CONSIDERAZIONI IN MERITO AGLI STANDARDS DI RIFERIMENTO	31
5.1.1	<i>Sezioni tipo ferroviarie – considerazioni generali.....</i>	<i>31</i>
5.1.2	<i>Sezioni tipo allo scoperto del corpo stradale ferroviario – rilevati e trincee.....</i>	<i>31</i>
5.1.3	<i>Sezioni tipo in Galleria Artificiale.....</i>	<i>32</i>
5.1.4	<i>Realizzazione nicchie nelle gallerie artificiali</i>	<i>33</i>
6	VIABILITA' PRINCIPALI	34
7	SERVIZI INTERFERITI.....	36
7.1	PREMESSA.....	36



LINEA NAPOLI - BARI
PROGETTO DEFINITIVO
 VARIANTE LINEA CANCELLO – NAPOLI

Relazione Tecnica

Tracciati –armamento - opere civili

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0E	00	D 780 RO	IF 0 01 000	A	3 di 45

8	SINTESI DELLA GEOTECNICA DEI TERRENI	37
9	FASCE DI L.O. (DECRETO LEGISLATIVO 12 APRILE 2006, N. 163)	41
9.1	LIMITE DELLE AREE IMPEGNATE	41
9.2	LIMITE DELLE FASCE DI RISPETTO	41
9.3	LIMITE FASCIA DI VINCOLO URBANISTICO	41
10	VERIFICA DI RISPONDENZA REQUISITI STI INFRASTRUTTURA LINEE CONVENZIONALI	42
10.1	PREMESSA	42
10.2	MATERIALI D'ARMAMENTO PREVISTI IN PROGETTO.....	42
10.3	ROTAIE	42
10.4	TRAVERSE	43
10.5	ATTACCHI.....	43
10.6	BALLAST	43
10.7	SCAMBI	43
10.8	RISPONDENZA AI REQUISITI STI INFRASTRUTTURA ARMAMENTO	43



LINEA NAPOLI - BARI
PROGETTO DEFINITIVO
VARIANTE LINEA CANCELLO – NAPOLI

Relazione Tecnica

Tracciati –armamento - opere civili

COMMESSA

LOTTO

CODIFICA

DOCUMENTO

REV.

FOGLIO

IF0E

00

D 780 RO

IF 0 01 000

A

4 di 45

1 PREMESSA

L'intera variante alla linea Cassino-Napoli, si colloca nel più ampio programma finalizzato al miglioramento dell'itinerario Napoli-Bari e, nel contempo assolve anche la funzione di permettere un interscambio tra il traffico AV/AC della Roma-Napoli e quello locale della linea Cassino-Napoli all'interno della nuova stazione AV di Afragola.

Per la definizione dell'ambito procedurale in cui risulta inquadrato il Progetto definitivo in questione si rimanda alla Relazione Generale del progetto.

1.1 INQUADRAMENTO GENERALE

La variante si articola per circa 15,5 km nei territori di Casoria, Casalnuovo, Afragola, Caivano e Acerra.

- La progressivazione parte, a sud, dal km 0+000,00 (coincidente con il km 241+727 della linea storica) e termina, a nord, al km 15+585,066 (coincidente con il km 229+530 della linea storica).
- Il limite di batteria lato Sud si colloca nel comune di Casoria in località Arpino, con allaccio alla Cassino storica nella parte di territorio interclusa ad ovest dalla citata linea storica ed a est dal ramo dispari della interconnessione su Napoli della Linea a Monte del Vesuvio.
- Lato Nord la variante si allaccia pochi chilometri a sud della stazione di Canello in località Gaudello (comune di Acerra), affiancandosi alla linea storica lato est, ovvero dal lato dell'esistente binario dispari. La variante è a doppio binario con interasse tra gli stessi pari a 4 m.
- Nei primi 5 km circa, lato sud, la variante percorre il corridoio infrastrutturale della tratta AV Roma Napoli, impegnando tratti di opere e di sede già realizzati dal Contraente Generale nell'ambito della citata tratta AV. A nord della Stazione AV Napoli Afragola tutte le opere sono da realizzarsi.
- Sono previste due stazioni, AV-Napoli-Afragola e Acerra, e tre fermate, Casalnuovo (in galleria artificiale), Centro Commerciale (in viadotto) e Polo Pediatrico in rilevato.
- La Fermata di Casalnuovo e le Stazioni di Afragola ed Acerra si configurano come nodi di interscambio con la ferrovia Circumvesuviana.
- Con la realizzazione di tale infrastruttura si realizzerà anche la soppressione di due PL ai km 229+530 e km 229+728 che sono nei pressi del punto di riallaccio alla linea storica

Relazione Tecnica

Tracciati –armamento - opere civili

COMMESSA

IF0E

LOTTO

00

CODIFICA

D 780 RO

DOCUMENTO

IF 0 01 000

REV.

A

FOGLIO

5 di 45

lato Nord località Gaudello.

Di seguito si riporta una tabella di riepilogo dei tratti di sede in rilevato e in trincea.

RILEVATI				
RI01	Rilevato da km 0+000 a km 0+240	0,00	240,00	240,00
RI02	Rilevato da km 5+300 a km 6+621	5300,00	6621,00	1321,00
RI03	Rilevato da km 8+493,10 a km 9+527,02	8493,10	9527,02	1033,92
RI04	Rilevato Stazione di Acerra da km 10+527,60 a km 11+858,76	10527,60	11858,76	1331,16
RI05	Rilevato da km 12+584,46 a km 13+200,60	12584,46	13200,60	616,14
RI06	Rilevato Fermata Polo Pediatrico da km 13+544,91 a km 14+820,69	13544,91	14820,69	1275,78
RI07	Rilevato da km 14+820,69 a km 15+552,49 (fine intervento)	14820,69	15552,49	731,80
RI01P	Rilevato deviazione provvisoria linea Cassino esistente da km 0+000 a km 1+190	0,00	1190,00	1190,00
TOTALE RILEVATI				7739,80 ml

TRINCEA				
TR01	Trincea da km 0+240 a km 0+550	240,00	550,00	310,00
TOTALE TRINCEE				310 ml



LINEA NAPOLI - BARI
PROGETTO DEFINITIVO
VARIANTE LINEA CANCELLO - NAPOLI

Relazione Tecnica

Tracciato -armamento - opere civili

COMMESSA

LOTTO

CODIFICA

DOCUMENTO

REV.

FOGLIO

IF0E

00

D 780 RO

IF 0 01 000

A

6 di 45

2 PROGETTO FUNZIONALE DELL'INFRASTRUTTURA

Si riportano in forma tabellare i principali parametri funzionali dell'infrastruttura.

2.1 ASPETTI INFRASTRUTTURALI DELLA LINEA IN PROGETTO

LINEA	
Progettazione di riferimento	<i>Progetto Preliminare ITF (2007)</i>
Tipologia di linea	Commerciale (traffico promiscuo merci-viaggiatori)
Lunghezza variante	Km 15,552
Interasse binari	m 4
Velocità di tracciato	Km/h 100 /130
Accelerazione massima non compensata	m/sec ² 0.6
Massima sopraelevazione in curva	mm 160
Raggio di curvatura minimo	472 m (per V=100 km/h) 800 m (per V=130 km/h)
Raggio minimo dei raccordi circolari altimetrici	m 4500 (V=100 km/h) m 5500 (V=130 km/h)
Pendenza massima longitudinale della linea	12‰
Gabarit	Tipo C
Profilo Minimo degli Ostacoli	P.M.O. 5
Categoria linea	D4
Stazioni	2 (AV Napoli Afragola - Acerra)
Posti di Movimento	2 (AV Napoli Afragola - Acerra)



LINEA NAPOLI - BARI
PROGETTO DEFINITIVO
VARIANTE LINEA CANCELLO - NAPOLI

Relazione Tecnica

Tracciato - armamento - opere civili

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0E	00	D 780 RO	IF 0 01 000	A	7 di 45

Posti di Manutenzione	1 (AV Napoli Afragola)
Raccordi industriali e scali	Nella stazione di Acerra: 1 raccordo (FCA/ASI) 1 scalo presa e consegna
Fermate	3 (Casalnuovo, Centro Commerciale, Polo Pediatrico)

2.2 ASPETTI INFRASTRUTTURALI DEGLI IMPIANTI IN PROGETTO

IMPIANTI	
Velocità di tracciato itinerario libero transito stazione	Come velocità di linea
Velocità massima sui rami deviati delle comunicazioni pari/dispari	Km/h 60 km/h
Velocità massima sui rami deviati tra i binari di corsa e binari di precedenza	Km/h 60 km/h
Velocità massima sui rami deviati tra i binari di incrocio e binari secondario di stazione	Km/h 30 km/h
Pendenza massima longitudinale di regolamento della stazione	1.2‰
Modulo di stazione	m 600
Scalo presa e consegna	m 600
Lunghezza marciapiedi	m 300 m 400 per la sola stazione di Afragola
Altezza marciapiedi	cm 55 (nuovi)
Sottopassaggi	Si

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA NAPOLI - BARI PROGETTO DEFINITIVO VARIANTE LINEA CANCELLO - NAPOLI					
	Relazione Tecnica Tracciato -armamento - opere civili	COMMESSA IF0E	LOTTO 00	CODIFICA D 780 RO	DOCUMENTO IF 0 01 000	REV. A

2.3 ASPETTI INFRASTRUTTURALI DELL'ARMAMENTO IN PROGETTO.

ARMAMENTO	
Armamento tipo	60UNI
Rotaie: Lunghezza	m 108
Tipo di traverse	RFI 240
Tipo di attacchi	Omologati da RFI
Categoria pietrisco	1 [^]
Modulo delle traverse	cm 60
Scambi	60 UNI su C.A.P.
Spessore minimo massiciata sotto traversa (misurato in corrispondenza dell'asse della rotaia più bassa)	cm 35 cm 25 per il raccordo industriale

	<p>LINEA NAPOLI - BARI PROGETTO DEFINITIVO VARIANTE LINEA CANCELLO – NAPOLI</p>												
<p>Relazione Tecnica Tracciato –armamento - opere civili</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF0E</td> <td>00</td> <td>D 780 RO</td> <td>IF 0 01 000</td> <td>A</td> <td>9 di 45</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF0E	00	D 780 RO	IF 0 01 000	A	9 di 45
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF0E	00	D 780 RO	IF 0 01 000	A	9 di 45								

3 PROGETTO DELLA INFRASTRUTTURA FERROVIARIA.

3.1 DESCRIZIONE DELL'INFRASTRUTTURA FERROVIARIA

L'inizio intervento del progetto della Variante Canello coincide con la pk 241+727 della linea storica ed è collocato geograficamente nel comune di Casoria in zona Arpino.

Al km 0+211,60 la Cassino storica e la LMV binario dispari scavalcano un canale che convoglia le acque nella Vasca S. Pancrazio. Tale canale interferisce anche con l'intervento in progetto in un tratto in cui il canale è a cielo aperto. L'ambito di intervento è molto angusto in quanto il nuovo tracciato è interposto planimetricamente tra la linea storica e la LMV binario dispari e altimetricamente interferisce, a breve distanza, sia con il canale che con il Cavalcavia e lo svincolo della SP1.

L'interferenza è stata risolta prevedendo uno spingitubo al di sotto del rilevato alla pk 0+200 circa, montando un'opera di sostegno provvisoria dei binari (tipo Essen), sia della linea storica che della LMV binario dispari. La camera di spinta è prevista lato Est oltre il Binario dispari della LMV. In opera sarà previsto il collegamento a monte e a valle con il canale esistente.

Dopo un primo tratto in rilevato prevalentemente su sede esistente di circa 250 m comincia una trincea di circa 200 m e alla progressiva 0+550 comincia la galleria artificiale Casalnuovo.

Un primo tratto di circa 200 m denominato "parapioggia" è stato realizzato proprio con funzione di evitare l'ingresso di acque meteoriche dirette essendo la livelletta in discesa e non avendo la possibilità di recapitare per gravità. Inoltre assolve anche alla funzione di protezione per le pile del viadotto Napoli della interconnessione AV alla pk 0+598.62.

Dalla pk 0+180 comincia una curva di raggio 800 m che fa discostare la variante dalla linea storica e avvicinare al binario dispari della LMV. La successiva curva dello stesso raggio ma contrapposta riporta la variante verso la storica. Alla pk 0+772 la linea in progetto sottopassa la storica a mezzo del tratto di GA Casalnuovo con sezione tipo B di altezza interno tra PF e intradosso soletta superiore pari a 6.10 m. Per poter realizzare la GA si procede ad una deviazione provvisoria della Linea storica, si realizza in scavo il concio interferente e si provvede a riportare la linea storica nella sede originaria con una nuova configurazione altimetrica.

La GA01 (galleria artificiale Casalnuovo) si sviluppa per circa 2508 m attraverso i comuni di Casoria, Casalnuovo e Afragola. Un'altra interferenza importate della GA01 è al km tra 1+000 – 1+100 al bivio tra via Nazionale delle Puglie e Via Salice. Per la risoluzione di tale interferenza si è proceduto alla fasizzazione delle viabilità e relativa realizzazione della GA per



LINEA NAPOLI - BARI
PROGETTO DEFINITIVO
VARIANTE LINEA CANCELLO – NAPOLI

Relazione Tecnica

Tracciato –armamento - opere civili

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0E	00	D 780 RO	IF 0 01 000	A	10 di 45

conci.

Dal km 1+000 circa il progetto della GA Casalnuovo prevede una sezione a doppia canna in quanto viene realizzata anche la sede della Circumvesuviana che si attesta nella Stazione di Afragola.

Altre interferenza sono state già risolte in precedenti appalti realizzando dei tratti di GA interferenti con opere soprastanti: è il caso del tratto di GA dal km 1+337,86 al km 1+446,79 realizzata nell'ambito dell'appalto del collegamento Nord Sud. In prosecuzione di tale opera, la GA Casalnuovo in progetto, deve essere realizzata al di sotto di uno scatolare contenente il fascio tubiero Arin. La risoluzione di tale interferenza, che è di una complessità elevata, è stata sviluppata con elaborati specifici.

In merito all'interferenza con la autostrada A16 Napoli Bari al km 2+225 circa, nell'ambito della realizzazione dei lavori della linea A.V., sono stati realizzati paratie e solettone superiore. Le opere di scavo e completamento della stessa sono inserite nell'intervento in oggetto.

A valle dell'attraversamento della A 16 al km 2+605.94 sempre in galleria è dislocata la fermata Casalnuovo nel territorio del comune di Afragola. Anche la struttura della fermata è organizzata a doppia canna con fermata sia FS che Circumvesuviana. A seguire dopo un tratto di circa 100 m da realizzare la sede si raccorda con un ultimo tratto della GA Casalnuovo già realizzato fino alla pk 3+508.50.

Dal km 3+508.50 al km 3+503.50 la Casalnuovo si innesta nella GA Santa Chiarache si presenta con un'unica sezione a tre canne dove è allocata la sede della linea AV, della Variante Canello e della Circumvesuviana. A seguire la sede è in trincea in approccio alla Stazione di Afragola AV e prosegue sino alla Stazione AV con le tre linee in affiancamento. La sede della trincea è stata già realizzata in altro appalto; l'intervento in progetto prevede solo alcune opere civili (alcune modifiche di sede, la sistemazione dei marciapiedi ecc) e l'armamento.

Alla progressiva 209+985 vi è l'asse della stazione AV e al km 4+923 l'asse della stazione Afragola della Variante Canello.

In uscita dalla stazione di Afragola il tracciato è in rilevato dal km 5+287.80 circa sino al km 6+620.75 circa. In tale ambito si rilevano alcune interferenze principali tra cui il sotto attraversamento dell'asse mediano al km 5+573.90; lo scavalco del vecchio collettore Badagnano e del nuovo collettore Badagnano al km rispettivamente 6+026.70 e 6+063.10 tramite le opere di scavalco IN02 e IN01. Lo scavalco di una viabilità afferente ad altro appalto tramite l'opera SL01 al km 6+354.48. Lo scavalco dell'acquedotto Campano tramite l'opera IN03 al km 6+515.54 e lo scavalco dell'acquedotto Serino tramite l'opera IN04 al km 6+634.55.



LINEA NAPOLI - BARI
PROGETTO DEFINITIVO
VARIANTE LINEA CANCELLO – NAPOLI

Relazione Tecnica

Tracciato –armamento - opere civili

COMMESSA

LOTTO

CODIFICA

DOCUMENTO

REV.

FOGLIO

IF0E

00

D 780 RO

IF 0 01 000

A

11 di 45

A seguire il tracciato si sviluppa in viadotto VI01 dal km 6+634.55 al km 8+486.82 a mezzo del quale attraversa anche il Centro Commerciale con la fermata al km 7+238.68.

L'attraversamento del CC prevede che i lavori si sviluppino tramite fasi realizzative al fine di consentire la continuità di esercizio del C.C. e mantenere sia la viabilità di accesso, sia quella di attraversamento, insieme alla presenza dei parcheggi esistenti o sostitutivi.

Altra interferenza tra il km 7+600 e il km 7+850 e con lo svincolo di ingresso/uscita dall'asse mediano. In particolare le rampe subiscono una variante piano – altimetrica (NV04 A e B) essendo interferenti con le pile del viadotto VI01. La risoluzione di tale interferenza prevede necessariamente la chiusura dello svincolo: in maniera alternativa, può essere utilizzato lo svincolo successivo in corrispondenza della nuova Stazione di Acerra (NV05).

Il tracciato continua in rilevato (RI03) dal km 8+500 al km 9+519.27 sviluppandosi parallelamente ai Regi Lagni con un tratto (dal km 8+923.44 al 9+518.60 lato B.P.) con muro di sostegno a tutta altezza.

L'opera successiva è il VI02 che consente lo scavalco del canale dei Regi Lagni e sovrappassa il raccordo industriale oltre all'asse mediano. il tracciato prosegue su una struttura scatolare IV03 per proseguire in rilevato RI04. Nella seguente Stazione di Acerra entrano sia i binari della Variante Canello che il binario del Raccordo industriale Fiat. Tra le due linee esiste sempre una separazione fisica o a mezzo di un muro in c.a. oppure tramite una recinzione. Nell'ambito della stazione sussiste un'interferenza con la galleria artificiale della Circumvesuviana preesistente che viene risolta utilizzando per la sede in progetto uno scavalco SL02 costituito da due impalcati affiancati (1 per la linea FS e uno per il raccordo industriale). L'impalcato è del tipo solettone a travi incorporate in acciaio del genere in uso in ambito ferroviario. In ambito stazione il rilevato interferisce con la via Spiniello. L'interferenza è stata risolta con una deviazione planimetrica della strada esistente e la realizzazione di un sottopasso stradale.

La sede in rilevato termina, lato raccordo industriale (RI04 bis) al km 12+178.10 circa, dove si attesta l'asta di manovra del raccordo F.C.A. (ex fiat).

Il rilevato della linea FS invece termina al km 11+971.50 in quanto la sede prosegue in viadotto (VI03). L'affiancamento stretto, tra il tratto in rilevato e quello in viadotto, è stato risolto prevedendo lato FS un muro di sostegno del rilevato per limitarne l'ingombro ed evitare di avere il carico del terreno sulle fondazioni del viadotto.

Al termine del VI03 la sede prosegue prima in rilevato RI05 e poi ancora in viadotto VI04.

Il successivo rilevato è l'RI06.

Al km 14+238.44 del rilevato RI06 è prevista la fermata denominata Polo Pediatrico.

La linea prosegue in rilevato alto mediamente intorno a 6 m, scavalca un'altra viabilità a mezzo

di un sottopasso SL05 al km 14+821.45.

L'ultimo rilevato, previsto nell'intervento è denominato RI07. Le linea si riallaccia sulla sede esistente in corrispondenza della località Gaudello in prossimità del PL alla pk 229+530 della linea storica. Il PL sarà dismesso in quanto la viabilità viene chiusa e sostituita in progetto con la NV12. Alla pk 15+279 circa è previsto un sottopasso pedonale che consente l'attraversamento della linea ferroviaria in sostituzione di quello perso in corrispondenza del PL soppresso a cui è raccordato con un percorso. Al km 15+559 circa viene deviato un canale esistente e realizzato un nuovo scatolare IN05. Tale scatolare per il tratto interferente con la linea storica sarà realizzato mediante spinta sotto binario con sostegno degli stessi mediante sistema tipo Essen.

A valle del PL lato RM è previsto solo un intervento di riallineamento dei binari.

3.2 TRACCIATO

3.2.1 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

La normativa tecnica adottata come riferimento per la progettazione del tracciato è la: "Norme tecniche per la progettazione dei tracciati ferroviari" RFI-TCAR-IT-AR-01-001-A del 27/05/06.

In tale norma sono previsti i seguenti principali parametri limite:

PARAMETRI LIMITE		
PLANIMETRICI		
Sopraelevazione massima	D mm	160
Accelerazione Centrifuga non compensata	a_{nc} m/sec ²	0.6
Insufficienza di sopraelevazione ammissibile	l mm	92
Eccesso di sopraelevazione ammissibile	E mm	110
Rapporto di variazione sopraelevazione (vel di rotazione o rollio)	dD/dt mm/s	54
Variazione sopraelevazione tra rettilineo e curva o tra due curve	ΔD	160
Lunghezza minima di Rett/Curve per $V \leq 200$	m	> 30
ALTIMETRICI		
Lunghezza minima Livellette	m	> 30
Lunghezza minima Livellette percorrenza	s	2"
Raggio minimo Verticale	m	> 2000
Lunghezza minima Raccordo Verticale	m	> 20

	LINEA NAPOLI - BARI PROGETTO DEFINITIVO VARIANTE LINEA CANCELLO – NAPOLI					
	Relazione Tecnica Tracciato –armamento - opere civili	COMMESSA IF0E	LOTTO 00	CODIFICA D 780 RO	DOCUMENTO IF 0 01 000	REV. A

3.2.2 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

Sulla base dei parametri di cui sopra sono stati inseriti i vari elementi di tracciato.

La variante risulta suddivisa in tratte omogenee in funzione delle velocità massime di esercizio ipotizzate per la progettazione; in particolare a causa dei vincoli plano-altimetrici imposti dal territorio, possono essere percorse alla velocità massima di 130 km/h, salvo tratti di limitata estensione in cui la velocità risulta limitata a 100 Km/h.

Per i raccordi parabolici si sono adottate pendenze di rampa normali dell'1 ‰ ($V_p \leq 130$ Km/h), mentre per le prime due curve in uscita dalla stazione di Afragola, lato Roma, visti i vincoli presenti, sono state adottate pendenze del 2 ‰ circa ($V_p \leq 100$ Km/h).

Visti i raggi di curvatura adottati, lo scartamento viene mantenuto costante e pari a quello ordinario di 1435 mm.

La pendenza massima compensata delle livellette risulta essere del 12.00 ‰. Analogamente è rispettata la prescrizione che limita la pendenza massima in prossimità di stazioni ed impianti all'1.20‰.

Il raggio planimetrico minimo adottato è di 472 m, cui corrisponde una resistenza addizionale di 1.6 Kg/t, pari all'1.6‰ di pendenza fittizia. La combinazione plano-altimetrica più svantaggiosa dal punto di vista delle resistenze accidentali di tracciato si ha quindi in uscita da questa curva dove ha inizio la livelletta al 10.40‰. Sommando pendenza reale e fittizia si perviene quindi ad un valore pari al limite richiesto del 12‰.

Il raggio altimetrico minimo adottato è di 4500 m nei tratti con velocità 100 Km/h, 5500 m nei tratti con velocità di 130 Km/h.

3.3 APPARECCHI DEL BINARIO

Viste le velocità di esercizio considerate, per consentire la piena funzionalità di tutti gli impianti di pertinenza della linea, si è adottato l'armamento 60 UNI prevedendo i seguenti apparecchi di binario:

Comunicazioni P/D di linea a 60 km/h con Scambi 60U/400/0.074 ALLE Pk:

3+680,19 e 3+764,24 (punte scambio), in uscita Stazione Afragola lato Napoli;

5+334,22 e 5+418,27 (punte scambio), in uscita Stazione Afragola lato Roma;

10+215,28 e 10+299,33 (punte scambio), PM Stazione Acerra lato Napoli;

11+704,45 e 11+788,50 (punta scambio), PM Stazione Acerra lato Roma.



LINEA NAPOLI - BARI
PROGETTO DEFINITIVO
VARIANTE LINEA CANCELLO - NAPOLI

Relazione Tecnica

Tracciato - armamento - opere civili

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0E	00	D 780 RO	IF 0.01 000	A	14 di 45

Nella stazione di Afragola sono stati previsti, sui binari di precedenza/tronchino di sicurezza deviatoio 60U/250/0.092, lato Napoli, e deviatoio S60U/170/0,12, lato Roma, mentre nella parte di impianto destinato al fascio manutenzione sono stati adottati scambi 60U/170/0.12 e SI60U/170/0,12 dp. L'ingresso al suddetto fascio avviene dal binario di precedenza, lato Roma, a mezzo di due deviatori S60U/400/0,094.

Nella stazione di Acerra sono stati previsti, in conformità alle norme vigenti, deviatori 60U/250/0.092 sui binari di precedenza/tronchino di sicurezza mentre nella parte di impianto destinato alla presa e consegna dei carri merci si sono adottati scambi 60U/170/0.12.

3.4 IMPIANTI

3.4.1 FERMATA CASALNUOVO

Nel presente progetto è prevista la realizzazione della fermata Casalnuovo con servizio viaggiatori sia per la Variante della Linea Cassino-Napoli che per la Circumvesuviana.

Si precisa che nel presente progetto sono previste tutte le opere civili e tecnologiche a servizio della linea Cassino-Napoli, mentre per la circumvesuviana sono previste le sole opere civili strutturali.

Sono previsti marciapiedi di lunghezza m 300 ed altezza cm 55. Ai marciapiedi si accede con le scale ed ascensori dal piano mezzanino posto tra il piano campagna ed il piano banchine. Affinché si possa raggiungere la Fermata Casalnuovo, sono previste alcune viabilità che consentono il collegamento delle aree di parcheggio previste in fermata con la viabilità esistente.

3.4.2 STAZIONE AV NAPOLI - AFRAGOLA

Nella stazione AV Napoli Afragola è prevista la sola realizzazione dell'armamento e dell'attrezzaggio tecnologico. Il PRG prevede due binari di corsa e una precedenza pari (modulo L= 600m). E' altresì prevista la realizzazione di un posto di manutenzione, con un fascio di tre binari, in uscita dalla radice lato nord.

La stazione e i marciapiedi (l= 400 m) sono in corso di realizzazione nell'ambito di altri appalti; per maggiori dettagli vedasi gli specifici elaborati grafici.

3.4.3 FERMATA CENTRO COMMERCIALE

La fermata è in viadotto. Per consentire l'inserimento della fermata si è reso pertanto necessario

procedere alla riduzione del valore della sopraelevazione in curva da 12 cm a 7 cm ottenendo così la compatibilità con i marciapiedi alti di stazione di lunghezza pari a 300 m; quanto sopra ha comportato una riduzione della relativa velocità di tracciato da 130 km/h a 100 km/h. Per maggiori dettagli fare riferimento agli elaborati specifici della fermata.

3.4.4 STAZIONE DI ACERRA

Per la Stazione di Acerra è previsto un piano regolatore che assolve sia alle funzioni di traffico viaggiatori che di traffico merci. Con il posizionamento di due comunicazioni pari/dispari agli estremi dell'impianto e di un binario di precedenza la stazione assolve anche la funzione di PM (Pk 10+945,02). Il binario di precedenza è stato collocato lato binario dispari in quanto nella costruenda stazione AV di Afragola è previsto un binario di precedenza promiscua lato binario pari.

Sono stati previsti marciapiedi di lunghezza m 300 ed altezza cm 55 serviti da apposito sottopasso.

La movimentazione di carri dedicati alle merci è svolta da un apposito fascio di presa e consegna, collegato con una comunicazione al binario di precedenza dalla stazione.

In sintesi per il nuovo impianto di Acerra sono previsti:

- un binario di precedenza dispari di modulo 600 m;
- due comunicazioni pari/dispari a 60km/h;
- due marciapiedi di lunghezza di 300 m ed h=cm 55, muniti di sottopassaggio, per il servizio passeggeri;
- un fascio di presa e consegna composto da due binari ed un asta di manovra tutti non centralizzati ed aventi modulo 600 m con relativa asta di manovra avente lo stesso modulo, con una comunicazione a 30 km/h che si innesta sul binario di precedenza;
- un binario con la funzione di raccordare la zona industriale ASI/FCA ed il suddetto fascio di presa e consegna.

3.4.5 RACCORDO INDUSTRIALE

Un breve tratto di linea a semplice binario di lunghezza m 960 circa (escluso scalo) collega il vecchio raccordo ferroviario della zona industriale, che comprende anche gli stabilimenti FCA, con il fascio di presa e consegna.

Il Raccordo ASI sottopassa la linea ferroviaria in progetto, che in tale zona, dovendo sovrappassare l'Asse Mediano, presenta il piano ferro ad altezza sufficiente. In tale modo si è

	LINEA NAPOLI - BARI PROGETTO DEFINITIVO VARIANTE LINEA CANCELLO – NAPOLI					
Relazione Tecnica Tracciato –armamento - opere civili	COMMESSA IF0E	LOTTO 00	CODIFICA D 780 RO	DOCUMENTO IF 0.01.000	REV. A	FOGLIO 16 di 45

evitato di affiancare il raccordo industriale alla linea stessa lato Est, con la conseguenza di dover realizzare un ulteriore viadotto ad un binario di approccio alla stazione con conseguenti problemi di pendenza che ne sarebbero derivati.

3.4.6 FERMATA POLO PEDIATRICO

La nuova fermata Polo Pediatrico si inserisce nel contesto degli impianti previsti per la variante della linea ferroviaria Cassino Napoli nel territorio dei comuni di Acerra, Caivano ed Afragola. L'asse del sottopasso di stazione è collocato alla Pk. 14+238,44 (asse binario pari di linea). La nuova fermata, oltre a servire il flusso di passeggeri afferente dalle aree circostanti, si inserisce nell'ottica del riassetto complessivo della zona per la realizzazione del nuovo Polo Pediatrico, posto ad Est della linea.

Sono stati previsti marciapiedi della lunghezza di 300 m, e sono disposti a lato dei due binari di corsa della linea. La loro altezza è pari a cm 55 e sono muniti di sottopassaggio, per il servizio passeggeri.



LINEA NAPOLI - BARI
PROGETTO DEFINITIVO
VARIANTE LINEA CANCELLO – NAPOLI

Relazione Tecnica

Tracciato –armamento - opere civili

COMMESSA

IF0E

LOTTO

00

CODIFICA

D 780 RO

DOCUMENTO

IF 0 01 000

REV.

A

FOGLIO

17 di 45

4 OPERE CIVILI DI LINEA

4.1 PREMESSA

Le opere d'arte di linea maggior rilevanza sono i viadotti VI01 VI02 VI03 VI04. Nel tratto iniziale assume notevole importanza la Galleria Casalnuovo sia per il suo sviluppo, sia per complessità realizzativa generale dettata dalle condizioni al contorno (ambito urbano, presenza di falda, tratti già realizzati in altri appalti ecc). Per la risoluzione di una serie di interferenze sono previste alcune opere minori quali solettoni a travi incorporate, portali su pali ecc.

Le opere d'arte afferenti le viabilità sono dettate principalmente dalla interferenza con la linea e consistono in sottovia. Mentre in un caso abbiamo lo scavalco della linea Circumvesuviana e in un altro caso lo scavalco della Autostrada A1.

4.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO.

La normativa di riferimento per la progettazione delle opere civili è la seguente:

Si riporta nel seguito l'elenco delle leggi e dei decreti di carattere generale, assunti come riferimento.

- Legge 5-1-1971 n. 1086 - *Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica;*
- Legge. 2 febbraio 1974, n. 64 - *Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche;*
- D.M. 14 gennaio 2008 - *Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC);*
- Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 - *Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008;*
- UNI EN 1992-1-1 - *Progettazione delle strutture di calcestruzzo;*
- UNI EN 206-1-2001 - *Calcestruzzo: specificazione, prestazione, produzione e conformità.*

Si riporta, ora, l'elenco delle norme tecniche, delle circolari e delle istruzioni RFI (Rete Ferroviaria Italiana) delle quali si è tenuto conto:

- RFI DTC INC CS LG IFS 001 A – *Linee guida per il collaudo statico delle opere in terra;*
- RFI DTC INC CS SP IFS 001 A – *Specifiche per la progettazione geotecnica delle opere civili ferroviarie;*
- RFI DTC INC PO SP IFS 001 A – *Specifiche per la progettazione e l'esecuzione dei ponti ferroviari e di altre opere minori sotto binario;*

Relazione Tecnica

Tracciato –armamento - opere civili

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0E	00	D 780 RO	IF 0 01 000	A	18 di 45

- RFI DTC INC PO SP IFS 002 A – *Specifica per la progettazione e l'esecuzione di cavalcavia e passerelle pedonali sulla sede ferroviaria;*
- RFI DTC INC PO SP IFS 003 A – *Specifica per la verifica a fatica dei ponti ferroviari;*
- RFI DTC INC PO SP IFS 004 A – *Specifica per la progettazione e l'esecuzione di impalcati ferroviari a travi in ferro a doppio T incorporate nel calcestruzzo;*
- RFI DTC INC PO SP IFS 005 A – *Specifica per il progetto, la produzione, il controllo della produzione e la posa in opera dei dispositivi di vincolo e dei coprigiunti degli impalcati ferroviari e dei cavalcavia.*

4.3 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Si riporta la tabella relativa alla caratteristica dei materiali previsti nel presente progetto.

TABELLA MATERIALI					
CALCESTRUZZO					
Classe di lavorabilità	Classe di resistenza minima $C(f_{ck}/f_{ctk})_{min}$	Classe di esposizione ambientale (UNI EN 206)	D _{max} inerti (mm)	Campi di Impiego	
S4-S5	C45/55	XC4	20	- Impalcati ed elementi in c.a.p. prefabbricati	
S5	C45/55	XC4	20	- Impalcati ed elementi in c.a.p. gettati in opera	
S4	C35/45	XC4	25	- Elementi prefabbricati in c.a. per strutture fuori terra	
S4	C35/45	XC4	20	- Predalles con funzioni strutturali	
S3-S4	C35/45	XC4	20	- Vele prefabbricate	
S3-S4	C32/40	XC4	20	- Predalles senza funzioni strutturali	
S3-S4	C32/40	XC4	25	- Conolette portacovi ed altri elementi prefabbricati senza funzioni strutturali	
S4-S5	C32/40	XC4	25	- Impalcati in c.a. ordinari - Solette in c.a. gettate in opera in elevazione	
S3-S4	C32/40	XC4	25	- Pile e spalle - Baggioni e pulvini - Strutture in c.a. in elevazione	
S3-S4	C32/40	XC4	25	- Tombini a struttura scatolare e circolare	
S3-S4	C32/40	XC4	25	- Muri di controripa/sottoscarpa e Galleria parapiovigione	
S3-S4	C25/30	XC2	25	- Solettoni di fondazione - Fondazioni armate	
S3-S4	C25/30	XC2	25	- Cunette conolette e cordoli	
S4-S5	C25/30	XC2	25	- Pali (di paratie o opere di sostegno), diaframmi e relativi cordoli di collegamento gettati in opera incluso le solette di copertura delle gallerie tipo Milano	
S4-S5	C25/30	XC2	25	- Pali/diaframmi di fondazione gettati in opera	
S3-S4	C28/35	XC3	25	- Fabbricati	
--	C12/15	X0	--	- Magrone e riempimento di livellamento	
ACCIAIO					
ACCIAIO IN BARRE PER GETTI E RETI ELETTROSALDATE			B450C f _{yk} =450Mpa f _{tk} =540Mpa 1,15 ≤ f _{tk} /f _{yk} < 1,35 f _{yk} = tensione caratteristica di snervamento f _{tk} = tensione caratteristica di rottura		
ACCIAIO ARMONICO DI TIPO STABILIZZATO PER TRAVI E TRAVERSI			Trefoli Ø0,6" f _{ptk} 1860MPa - f _{p(1)k} 1670MPa a trave		
ACCIAIO PER ARMATURA MICROPALI			S275JR		

LE CARATTERISTICHE DEI MATERIALI INDICATE IN TABELLA SONO REQUISITI MINIMI VALIDI PER TUTTO IL PROGETTO E DEVONO CONSIDERARSI SUPERATE DALLE PRESCRIZIONI RIPORTATE SUGLI ELABORATI DELLE SINGOLE OPERE, OVE PIU' RESTRITTIVE

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA NAPOLI - BARI PROGETTO DEFINITIVO VARIANTE LINEA CANCELLO – NAPOLI					
	Relazione Tecnica Tracciato –armamento - opere civili	COMMESSA IF0E	LOTTO 00	CODIFICA D 780 RO	DOCUMENTO IF 0 01 000	REV. A

4.4 GALLERIA ARTIFICIALE CASALNUOVO GA01 DAL KM 0+550 AL KM 3+058.50.

La GA01, Galleria Casalnuovo, si sviluppa per 2508.50 m dalla pk 0+550 fino alla pk 3+058.50 passando attraverso i comuni di Casoria, Casalnuovo e Afragola.

Per la Galleria Casalnuovo sono previste le seguenti opere civili riguardanti gli aspetti di sicurezza::

- Piazzale per l'accesso dei mezzi di soccorso in corrispondenza dell'imbocco lato Napoli dal quale è possibile accedere, tramite piano a raso pedonale al km 0+539.30, alla galleria stessa;
- Uscite di sicurezza STI (Canna FS) alla pk 0+961.25 che collegano i marciapiedi pari e dispari della linea FS ad un piazzale in superficie per l'accesso dei mezzi di soccorso.
- Uscite di sicurezza STI (Canna Circumvesuviana) alla pk 1+166.76 che collegano i marciapiedi pari e dispari della linea Circumvesuviana ad un piazzale in superficie per l'accesso dei mezzi di soccorso.
- Uscite di sicurezza STI (Canna FS) alla pk 1+901.03 che collegano i marciapiedi pari e dispari della linea FS ad un piazzale in superficie per l'accesso dei mezzi di soccorso.
- Uscite di sicurezza STI (Canna Circumvesuviana) che collegano il marciapiedi pari alla pk 2+115.90 e il marciapiede dispari alla pk 2+103.90.90 della linea Circumvesuviana ad un piazzale in superficie per l'accesso dei mezzi di soccorso.
- Piazzale per l'accesso dei mezzi di soccorso in corrispondenza dell'imbocco lato Canello dal quale è possibile accedere, tramite piano a raso pedonale al km 3+504.04, alla galleria stessa.

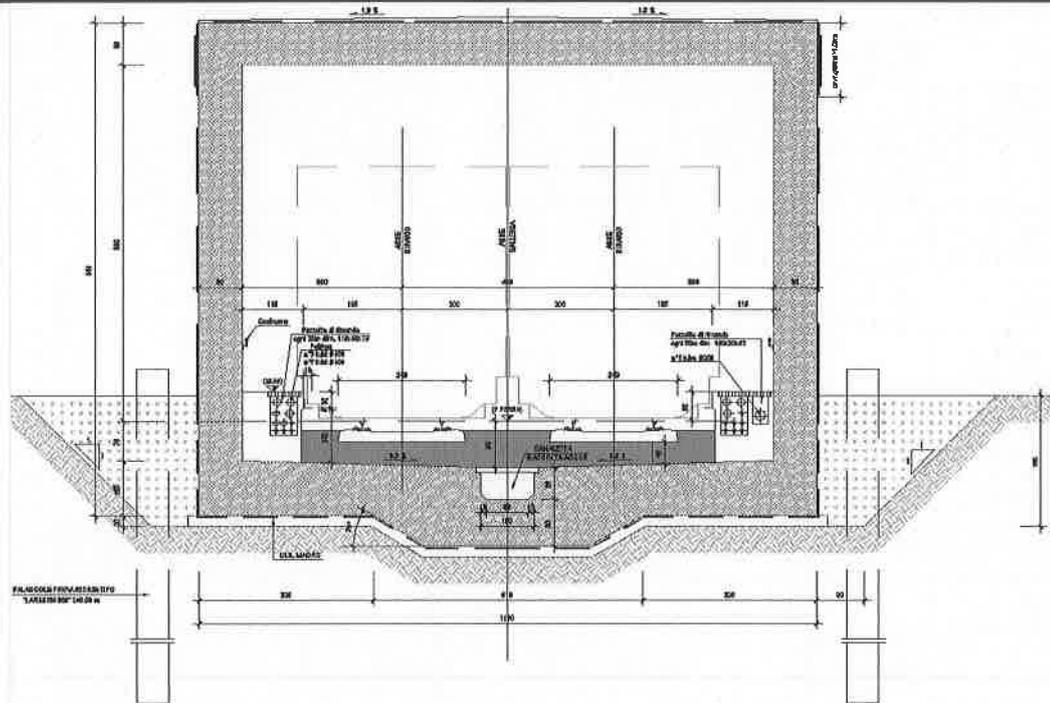
Per l'impostazione progettuale e normativa relativa agli aspetti concernenti la sicurezza in galleria si rimanda agli elaborati specifici e specialistici della U.O. Safety & Security.

La Galleria è caratterizzata da una variabilità della sezione tipo come di seguito sintetizzato:

- **Galleria Parapioggia - Sezione tipo A (da km 0+550.00 a km 0+750.00):**

Nei primi 200m di galleria, da km 0+550.00 a km 0+750.00 la galleria presenta sezione *scatolare*, in tale tratto la sezione è ad una sola canna in cui è alloggiata la sede della variante Canello.

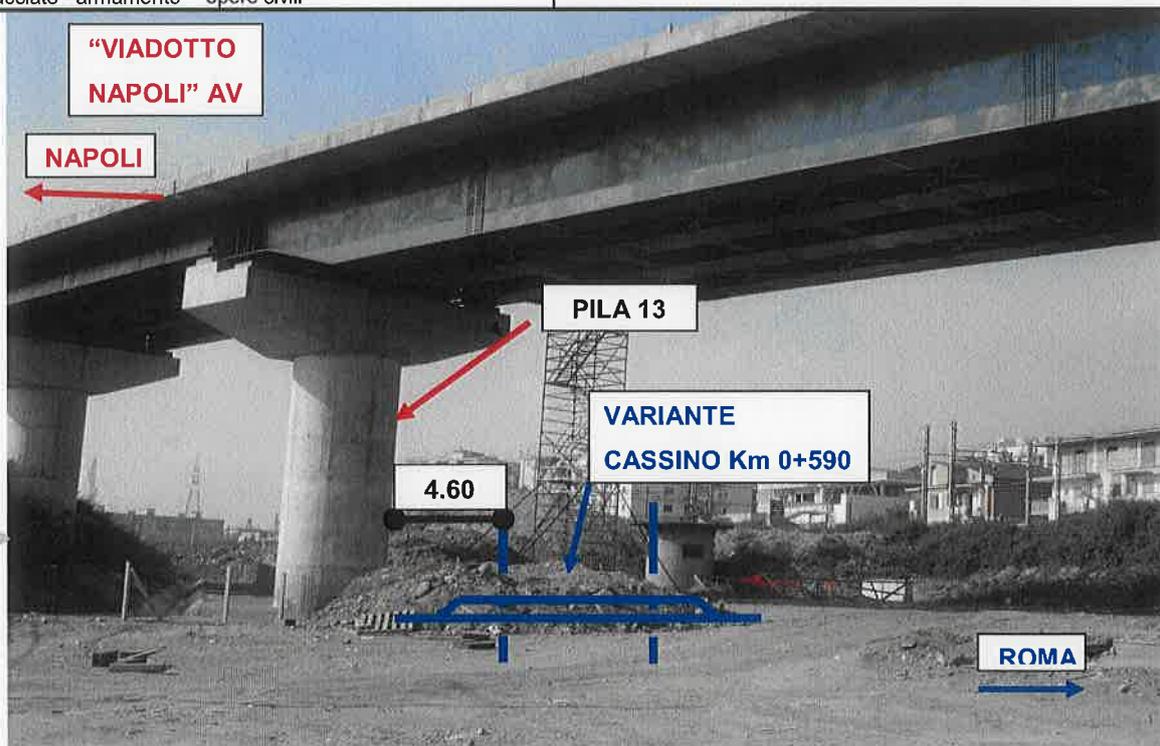
Data l'interferenza con la falda, seppur minima in tale zona (battente idraulico medio di circa 0.80m), la realizzazione dello scatolare è prevista per conci, adottando palancole e pompe per l'emungimento d'acqua di falda in fase di scavo. In particolare ogni area di cantiere corrispondente ad un tratto di GA da realizzare, verrà inglobata in un sistema chiuso di palancole metalliche a tenuta idraulica al fine di isolarlo idraulicamente dall'esterno.



La realizzazione del tratto di galleria parapioggia avverrà per conci, in funzione delle fasi realizzative della deviazione provvisoria della linea Cassino esistente con cui interferisce (si rimanda agli elaborati specifici di progetto).

Al km 0+590.00 circa, sia la deviazione provvisoria della Cassino esistente che la linea di progetto, sottopassano il viadotto "Napoli" della linea AV Roma-Napoli tra le pile 13 e 14 poste rispettivamente a distanza asse binario più vicino bordo pila di circa 3.70 m e 4.60 m. Per proteggere le pile del viadotto è stato necessario prevedere opere in grado di sostenere le azioni da urto in caso di deragliamento sia in fase provvisoria che definitiva.

Per tali ragioni, il primo concio della GA parapioggia da km 0+550.00 a km 0+630.00 fungerà anche da opera di protezione per le pile del viadotto "Napoli" sia in "fase 1" di deviazione provvisoria (muro ad U) sia in "fase 2" definitiva (completamento galleria parapioggia).



Al Km 0+558 circa, la galleria interferisce con il collettore "C" realizzato nell'appalto A.V.; per tale collettore si prevede la deviazione lato Napoli lasciando inalterati i recapiti finali: la deviazione avverrà con un tratto a spinta al di sotto della linea LMV prevedendo un'opera di sostegno provvisoria dei binari.

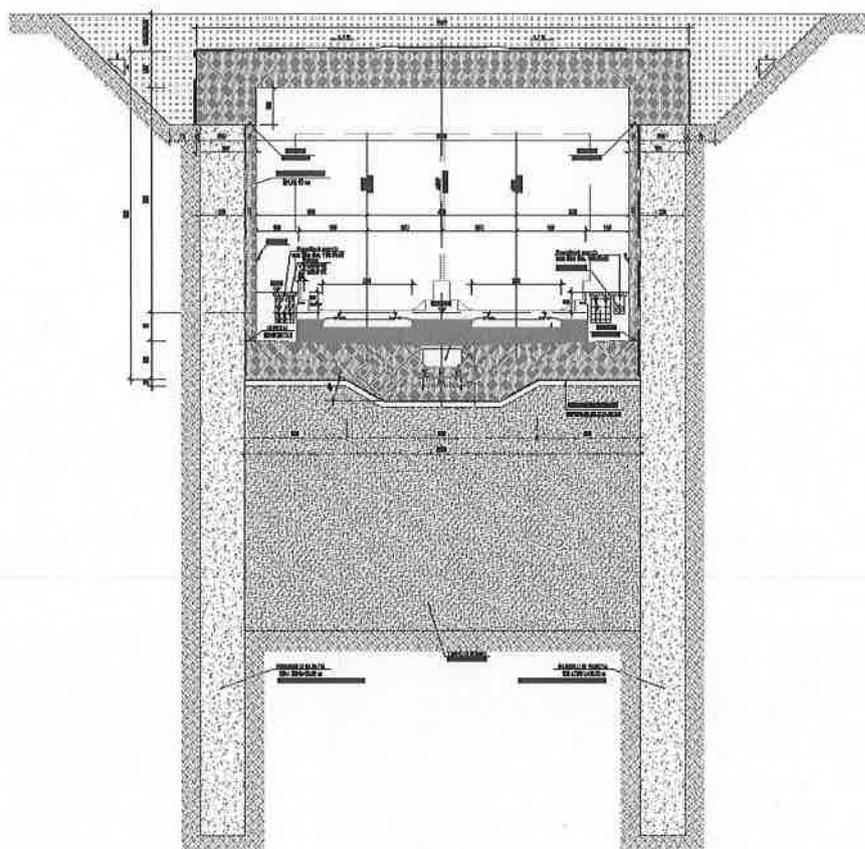
- **Galleria Tipo Milano singola canna (da km 0+750.00 a km 1+028.40):**

Per circa 300m (da km 0+750.00 a km 1+028.40) la galleria prosegue con sezione tipo Milano 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).

In tale tratto la sezione è ad una sola canna per la linea FS in progetto.

Data la presenza della falda si prevede la realizzazione di tappo di fondo di spessore variabile in funzione del battente idraulico agente. Il tappo di fondo si realizza trattando mediante jet Grouting il terreno compreso tra i diaframmi della galleria tipo Milano. Il trattamento in progetto parte dalla quota di intradosso della platea di fondazione, verso il basso, in modo da garantire la tenuta idraulica in fase di scavo costituendo uno sbarramento alla risalita dell'acqua dal

fondo.



In prossimità del km 0+760.00 la Variante Cannello sottopassa la linea Cassino esistente in esercizio. Per poter realizzare la galleria in tale tratto si è prevista una variante provvisoria della Cassino in esercizio avente uno sviluppo complessivo di circa 1200 km.

A inizio Deviazione provvisoria (km 0+200.00 circa) è prevista la deviazione di un tombino esistente interferente con la linea Cassino storica e con la LMV (realizzato a spinta); al km 0+956.60 della deviazione provvisoria si realizza un ponte a travi incorporate per il prolungamento di un ponte esistente.

Si evidenzia che, in fase di risistemazione della Cassino esistente, per problemi di franco minimo, si è prevista una variante altimetrica della linea storica (fare riferimento agli elaborati specifici).

In prossimità del km 1+050.00 circa la Variante cancello sottopassa Via Nazionale delle Puglie. In tale tratto la galleria artificiale viene realizzata per fasi prevedendo chiusure provvisorie ed alternate delle viabilità esistenti e spostando il traffico su percorsi alternativi

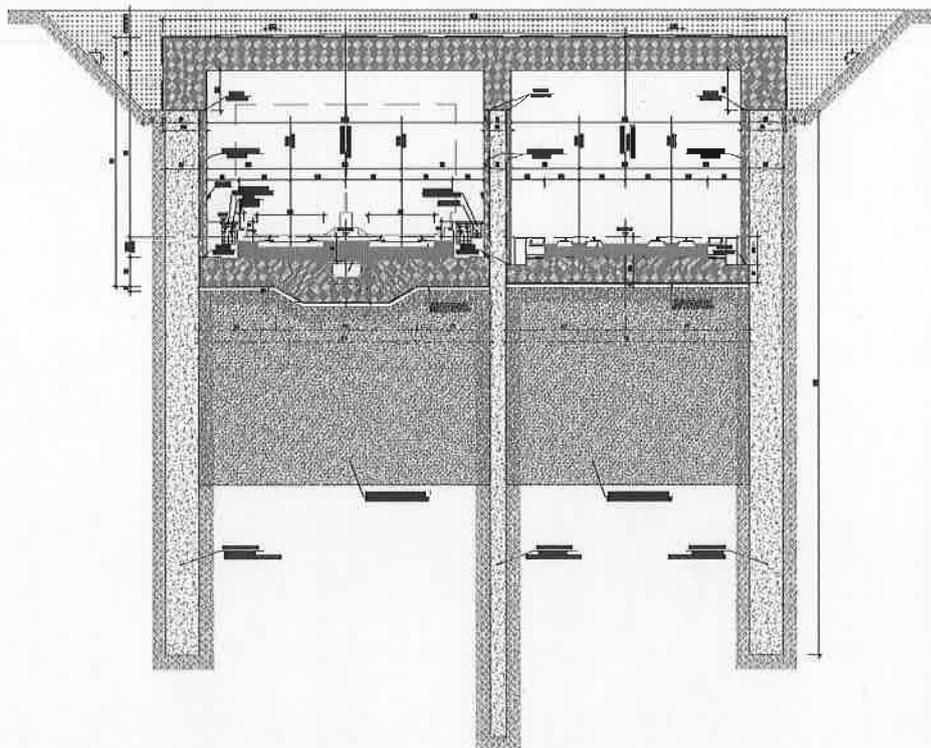
come mostrato nell'elaborato grafico specifico.

Si prevede la demolizione di alcuni fabbricati adiacenti a Via Salice e interferenti con la galleria, mentre, per ridurre i cedimenti indotti dallo scavo della gallerie sugli edifici in prossimità della linea non previsti in demolizione, si è adottata in progetto una soluzione di consolidamento del terreno tramite iniezioni cementizie.

- **Galleria Tipo Milano doppia canna (da km 1+028.40 a km 1+337.65):**

In questo tratto la linea Circumvesuviana si affianca alla linea Cassino pertanto la sezione tipo della GA raddoppia il numero di canne (due canne), mantenendo la tipologia Milano.

Anche in tale zona l'interferenza con la falda è risolta prevedendo la realizzazione del tappo di fondo.



- **Galleria scatolare doppia canna (da km 1+446.79 a km 1+537.13):**

In tale tratto la galleria è sempre a doppia canna ma cambiano le modalità esecutive in quanto condizionate dall'interferenza al km 1+465.00 dove la Galleria Casalnuovo sottopassa il fascio tubiero Arin interrato al lato del Collegamento Nord Sud.

Nel progetto esecutivo del Collegamento Nord Sud era prevista la realizzazione del tratto di

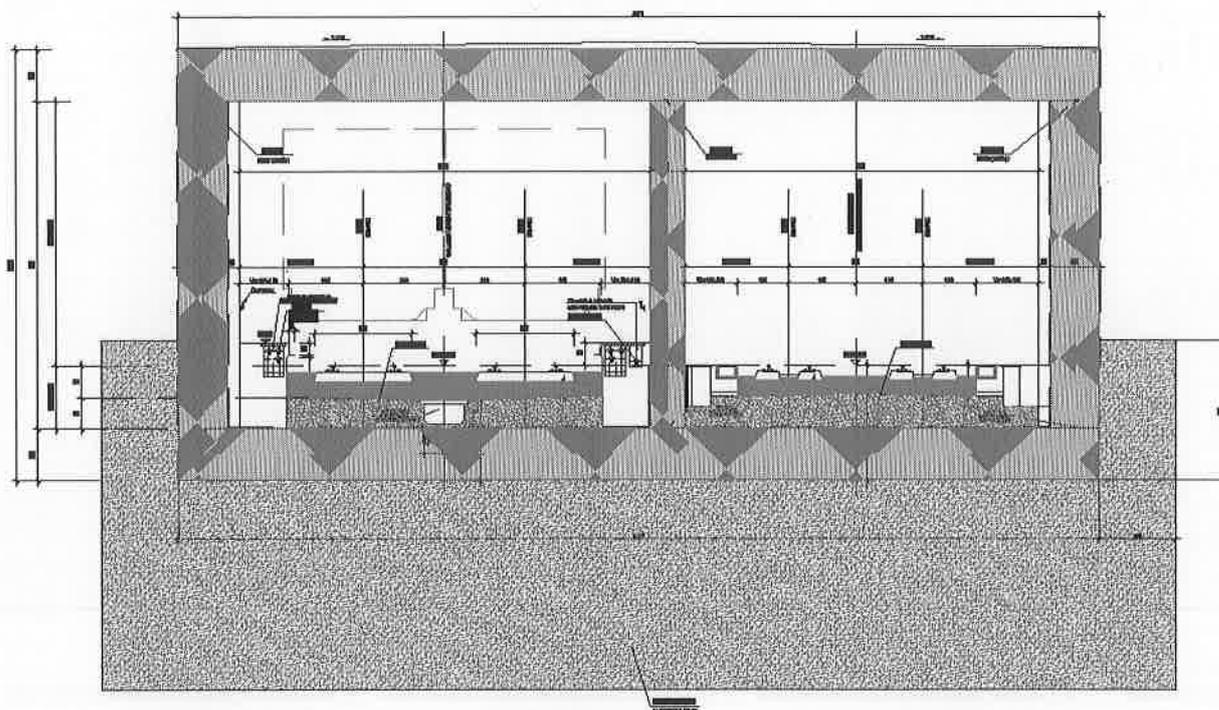
galleria artificiale Casalnuovo che sottopassa il Collegamento stesso nonché il tratto di galleria Casalnuovo che sottopassa il fascio tubero Arin. La parte di galleria da anticipare prevista nel PE era di 160 m. Tuttavia per problematiche dovute ai tempi di realizzazione del fascio tubiero, ad oggi, sono stati realizzati solo 110.10m al di sotto del Collegamento Nord Sud; l'interferenza con la deviazione del fascio tubiero Arin, fu deciso di risolverla successivamente con il presente progetto.

In particolare il progetto di risoluzione di tale interferenza prevede la realizzazione di un ponte in acciaio a sostegno dello scatolare in c.a. contenente i tubi Arin (con fondazioni indirette su micropali) e la spinta del tratto di galleria interferente con il fascio tubiero.

Per realizzare il concio a spinta e la camera di varo (platea di varo e muro reggispinta puntonato) è prevista la costruzione di opere di contenimento (paratie multitirantate e paratie puntonate) oltre a consolidamenti del terreno ai lati di appoggio dello scatolare Arin con iniezioni cementizie e tappo di fondo in jet Grouting per la presenza della falda.

Per permettere la discesa dei mezzi di cantiere alla camera di spinta si prevede una rampa di discesa in corrispondenza del futuro tratto adiacente di galleria sfruttando, per lo scavo, i diaframmi puntonati delle gallerie tipo Milano del tratto che segue.

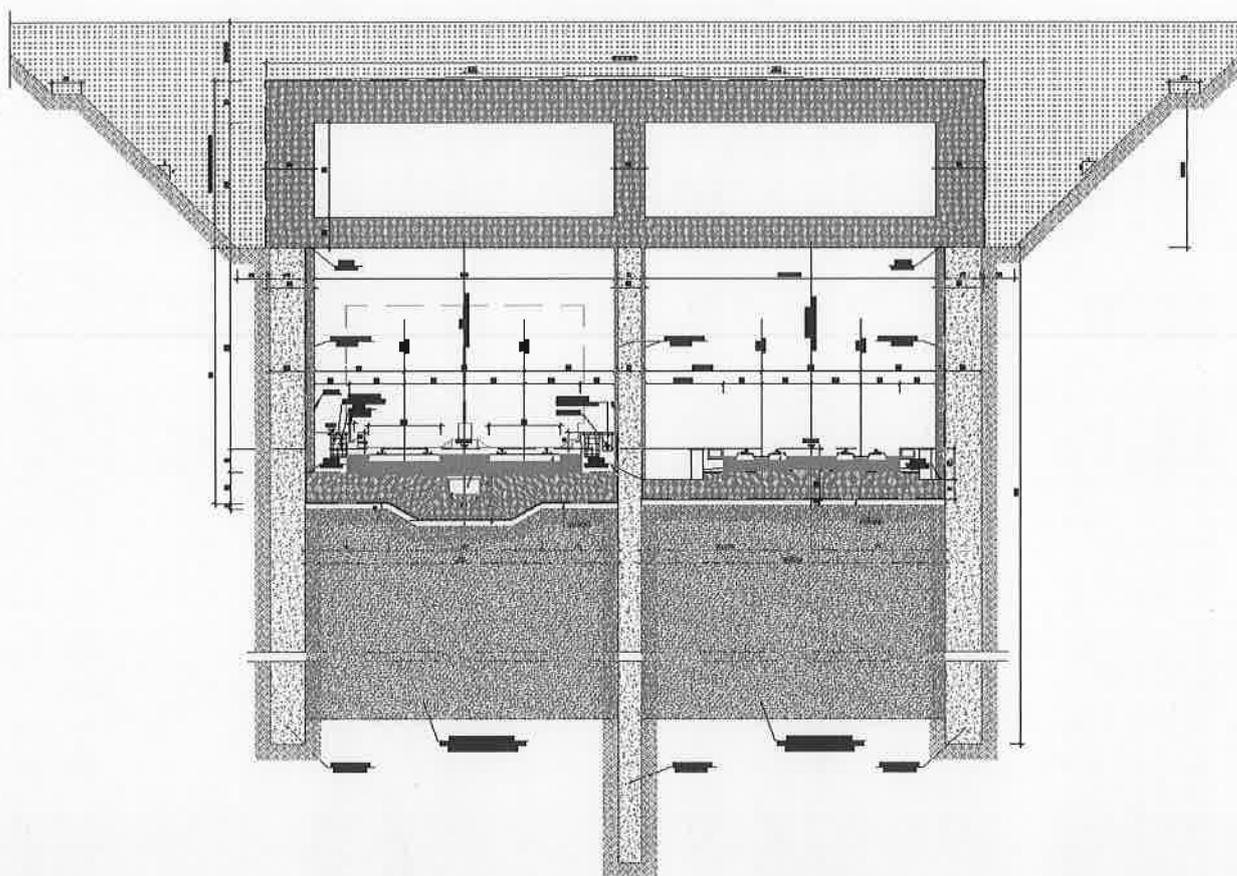
Per meglio comprendere l'opera a farsi si rimanda allo specifico elaborato.



- **Galleria Tipo Milano doppia canna e doppia altezza (da km 1+537.13 a km 2+455.93):**

In tale tratto la sezione della GA conserva la tipologia tipo Milano ma, dato il notevole dislivello tra p.f. e p.c., è stata prevista una soletta intermedia con funzione di puntone.

In questo caso la realizzazione dei setti di paratie avviene a partire dalla quota di intradosso dei puntoni previo sbancamento fino alla suddetta quota. Tale scelta progettuale comporta la necessaria occupazione temporanea dei terreni interessati dallo sbancamento.

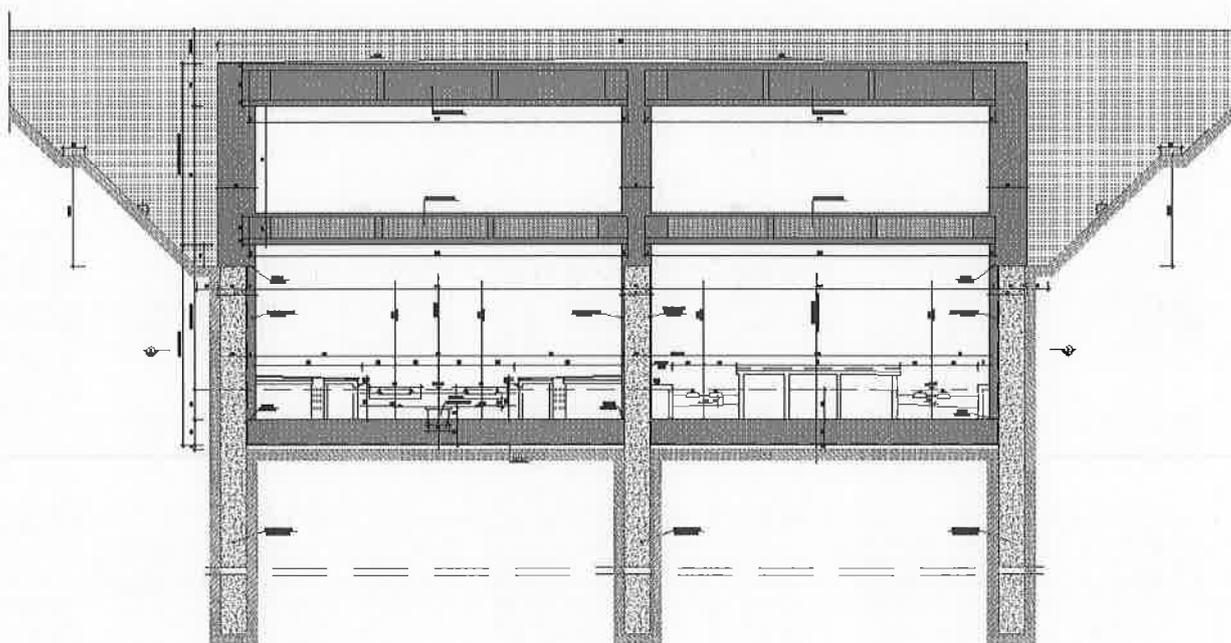


Al Km 2+240 circa la linea interferisce con l'autostrada A16 Napoli-Bari. Parte della galleria (paratie e solettone superiore) è stata realizzata dal G.C. nell'ambito dei lavori dell' AV. Il tratto di galleria parzialmente realizzato presenta sviluppo di 98.96 m (vedi Progetto costruttivo Iricav). Le opere di scavo e completamento sono inserite nel presente progetto.

- **Galleria Tipo Milano doppia canna Fermata Casalnuovo (da km 2+455.93 a km 2+759.93):**

In corrispondenza della Fermata Casalnuovo, la sezione della GA conserva la tipologia

La copertura e la soletta intermedia (piano Mezzanino), dati i maggiori carichi e l'aumento delle luci, si prevede di realizzarle con travi prefabbricate a T rovescio con alleggerimenti in polistirolo.



- **Galleria Tipo Milano doppia canna (da km 2+759.93 a km 2+861.15) (Da km 2+861.15 A km 3+058.50 già realizzato).**

In quest'ultimo tratto la galleria conserva il sistema tipo Milano ma senza il puntone intermedio. La galleria prosegue a doppia canna e tipo Milano per circa 100m fino a raccordarsi con il tratto finale della galleria "Casalnuovo", già realizzato nell'appalto AV, della lunghezza di 200m circa fino al Km 3+058.50 (imbocco galleria S. Chiara).

Per tutte le sezioni tipo sopra descritte si rimanda agli specifici elaborati grafici di progetto.

4.5 GALLERIA S. CHIARA (DAL KM 3+058,50 AL KM 3+503.50)

Al Km 3+058.50 inizia la galleria artificiale S. Chiara, della lunghezza di 445m, che dalla progr. 3+058.50 presenta sezione unica a tre canne per A.V., linea Cassino e Circumvesuviana. Tale opera è stata realizzata nell'appalto A.V.. Restano da realizzare armamento, tecnologie e demolizione e ricostruzione dei marciapiedi.

Relazione Tecnica

Tracciato –armamento - opere civili

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOLGIO
IF0E	00	D 780 RO	IF 0 01 000	A	27 di 45

Si riporta di seguito una tabella riepilogativa dei vari tratti di GA01 e GA02 descritti in precedenza

GA01		
GALLERIA CASALNUOVO		
SEZ. TIPO A	0,550	0,750
SEZ. TIPO B	0,750	1028,40
SEZ. TIPO B1 (tratto CV)	da tratto realizz.	1028,40
SEZ. TIPO C	1028,40	1200,00
SEZ. TIPO D	1200,00	1337,65
tratto già realizz.	1337,65	1446,79
SEZ. TIPO E	1446,79	1448,13
SEZ. TIPO F	1448,13	1537,13
SEZ. TIPO G	1537,13	1560,00
SEZ. TIPO H	1560,00	1823,50
SEZ. TIPO I	1823,50	2093,50
SEZ. TIPO L	2093,50	2172,17
tratto già realizz.	2172,17	2271,14
SEZ. TIPO M	2271,14	2307,74
SEZ. TIPO N	2307,74	2445,92
Fermata Casalnuovo	2445,92	2759,93
SEZ. TIPO O	2759,93	2775,92
SEZ. TIPO P	2775,92	2860,20
tratto già realizz.	2860,20	3058,50
GA02		
GALLERIA SANTA CHIARA		
tratto già realizz.	3058,50	3503,50

4.6 OPERE CIVILI MINORI

Oltre alle gallerie artificiali predette, e ai viadotti ferroviari non trattati in questa relazione, sono presenti una serie di opere civili minori quali scavalchi di opere esistenti, opere di sostegno del rilevato, sottopassi, sottovia ecc. che si enumerano di seguito in forma tabellare.

OPERE MINORI VIABILITA'					
Opera	Interferenza	Progressiva	Tipologia	Lucl	Note
NI01	Opera di scavalco fascio tubiero Arin	0+294,00	Portale in c.a. su pali	10,00 m	Viabilità NV01A _{BS} Fermata Casalnuovo
IV01	Cavalcaferrovia linea Circumvesuviana esistente	0+142,07	Ponte a travi incorporate	18,00 m	Viabilità NV01B Fermata Casalnuovo
GA04	Galleria artificiale raccordo industriale	0+265,70	Scitolare in c.a.	19,40 m	Viabilità NV05
IN06	Opera di scavalco Acquedotto Arin	0+629,00	Portale in c.a. su pali	12,40 m	Viabilità NV12



LINEA NAPOLI - BARI
PROGETTO DEFINITIVO
VARIANTE LINEA CANCELLO – NAPOLI

Relazione Tecnica

Tracciato –armamento - opere civili

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0E	00	D 780 RO	IF 0 01 000	A	28 di 45

OPERE MINORI DI LINEA

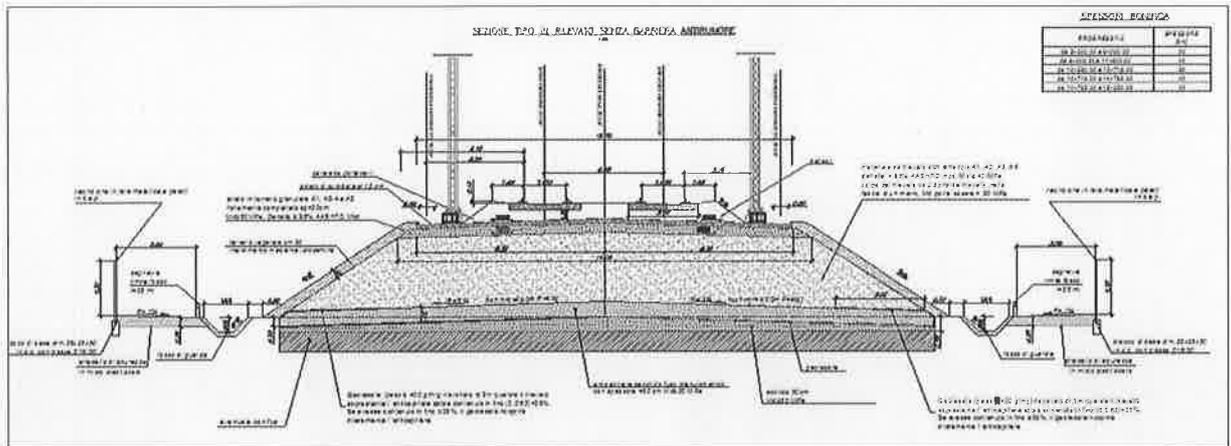
Opera	Interferenza	Progressiva	Tipologia	Luce	Note
IN07	Deviazione tombino esistente	0+205,00	Tombino scatolare in c.a.		Realizzato a spinta sotto LMV e linea storica
RI01P	Deviazione "Collettore C"	0+497,00	Tombino scatolare in c.a.		Realizzato a spinta sotto LMV
RI01P	Prolungamento ponticello esistente	0+956,60	Ponte a travi incorporate	15,00 m	
IN01	Opera di scavalco Vecchio collettore Badagnano	6+026,70	Portale in c.a. su pali	36,80 m	
IN02	Opera di scavalco Nuovo collettore Badagnano	6+063,10	Portale in c.a. su pali	38,00 m	
SL01	Opera di scavalco Viabilità di accesso stazione Afragola	6+354,48	Ponte a travi incorporate	15,50 m	
IN03	Opera di scavalco Acquedotto Campano	6+515,54	Portale in c.a. su pali	19,20 m	
IN04	Opera di scavalco Acquedotto Serino	6+628,56	Portale in c.a. a due luci su pali	26,40 m	
IV03	Opera di scavalco Raccordo Industriale	10+386,54	Scavalco a farfalla in c.a. su pali	117,55 m	Funge anche da spalla del viadotto VI02
SL02	Opera di scavalco Circumvesuviana	11+013,89	Ponte a travi incorporate	22,00 m	Due impalcati affiancati per linea FS e per linea ASI
SL03	Sottovia Via Spiniello	11+609,33	Sottopasso scatolare in c.a.	46,00 m	
SL04	Sottovia S.P. 158	13+751,70	Sottopasso scatolare in c.a.	17,00 m	
SL05	Sottovia S.P. 498	14+821,00	Sottopasso scatolare in c.a.	15,50 m	
SL06	Sottovia variante S.P. 23 Via Gaudello	15+132,84	Sottopasso scatolare in c.a.	14,00 m	
SL07	Sottovia pedonale	15+355,67	Sottopasso scatolare in c.a.	13,50 m	
IN05	Deviazione tombino esistente	15+558,98	Tombino scatolare in c.a.		Realizzato a spinta sotto la linea storica

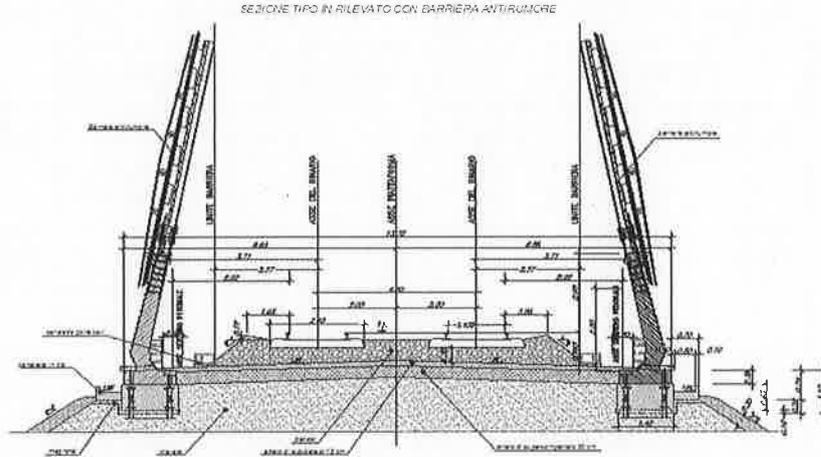
5 CORPO STRADALE.

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

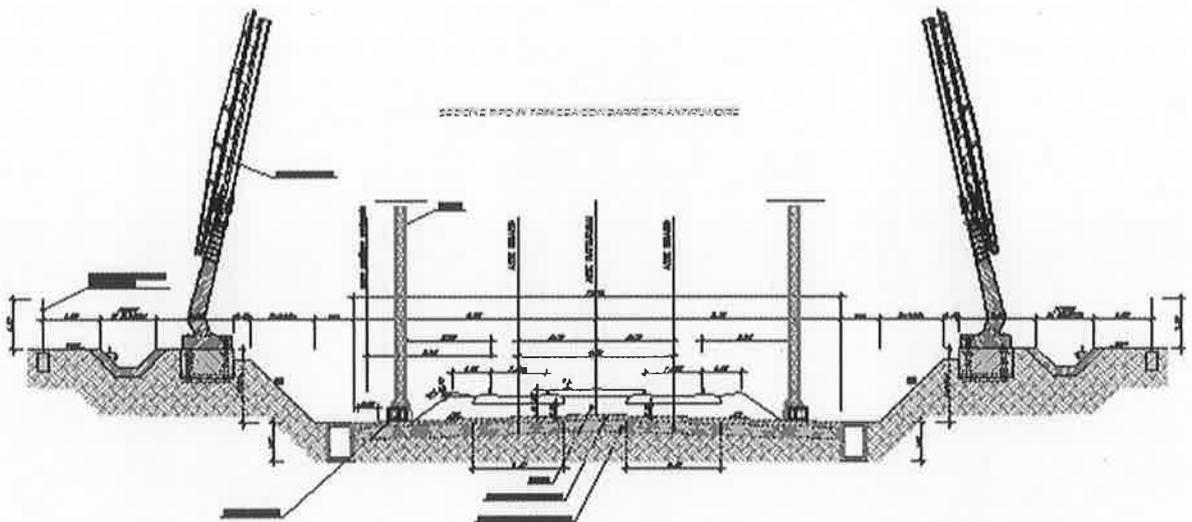
La sezione tipo in rilevato è caratterizzata da un ballast avente spessore minimo sotto traversa di 35 cm e pendenza dell'unghiatura 3 su 4; la testa del ballast dista 1.05 m dall'interno della rotaia più vicina; al di sotto del ballast è posto uno strato di sub-ballast di 12 cm con pendenza trasversale 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 6 m di altezza viene inserita una banca di riposo 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.

Nelle figure seguenti sono riportate, rispettivamente, le Sezioni Tipo della Linea Ferroviaria a doppio binario in rilevato, senza e con barriere antirumore.





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. Si riporta di seguito la Sezione Tipo della Linea Ferroviaria a doppio binario in Trincea con Barriere Antirumore



	LINEA NAPOLI - BARI PROGETTO DEFINITIVO VARIANTE LINEA CANCELLO – NAPOLI					
	Relazione Tecnica Tracciato –armamento - opere civili	COMMESSA IF0E	LOTTO 00	CODIFICA D 780 RO	DOCUMENTO IF 0 01 000	REV. A

5.1 CONSIDERAZIONI IN MERITO AGLI STANDARDS DI RIFERIMENTO

5.1.1 SEZIONI TIPO FERROVIARIE – CONSIDERAZIONI GENERALI

Nel PD è fatto riferimento alle sezioni tipo del PP con le seguenti precisazioni.

Nel confermare l'adozione della Traversa RFI 240, standard di utilizzo delle traverse in c.a.p. di cui alla disposizione RFI-DMAA0011\P\2004\0000320 del 21/04/04, si rammenta che la stessa comporta alcune ricadute sulle sezioni relative alle opere già realizzate da IRICAVUNO che prevedevano sezioni tipo con traversa FSV35P.

In particolare rispetto alle geometrie previste in tali sezioni si prevedono i seguenti aggiornamenti:

- a. Modifica della geometria della massicciata nei tratti allo scoperto, anche con riferimento alle vigenti Istruzioni sulla lunga rotaia saldata RFI-TC-AR-IT-AR-01-008-B-2013.
- b. Distanza nominale teorica tra testa traversa e filo marciapiede nei tratti di GA pari a 80 cm; per tale aspetto si rimanda alle considerazioni formulate al successivo punto 3).
- c. Lo spessore della traversa sotto rotaia si incrementa, rispetto alla FSV35P, di un valore che può essere pari al più a 4,5 cm; in conseguenza di quanto sopra, dovranno essere effettuate le verifiche di dettaglio nel corso della progettazione esecutiva in funzione della specifica traversa approvvigionata.

5.1.2 SEZIONI TIPO ALLO SCOPERTO DEL CORPO STRADALE FERROVIARIO – RILEVATI E TRINCEE.

Nel PD si è fatto riferimento alle sezioni tipo del PP con le seguenti modifiche/precisazioni.

Pali tipo LSF

Diversamente dal PP verranno inseriti nelle sezioni tipo i pali di sostegno della TE tipo LSF secondo lo standard vigente.

Canalette portacavi

Coerentemente con quanto previsto nel PP si prevedranno canalette poste sul sub-ballast, conformi alle sezioni allegate al vigente MdP RFI, indipendentemente dalle considerazioni espresse da RFI con nota DT 0080197 14 e dallo specifico tipo di attrezzaggio tecnologico che verrà posto in essere.

	LINEA NAPOLI - BARI PROGETTO DEFINITIVO VARIANTE LINEA CANCELLO – NAPOLI					
	Relazione Tecnica Tracciato –armamento - opere civili	COMMESSA IF0E	LOTTO 00	CODIFICA D 780 RO	DOCUMENTO IF 0 01 000	REV. A

5.1.3 SEZIONI TIPO IN GALLERIA ARTIFICIALE

Nel Progetto Definitivo si è confermato quanto definito nel Progetto Preliminare.

Come già evidenziato nel PP su tutta la tratta progettata da IRICAVUNO, ancorché sulla parte già realizzata dallo stesso Consorzio, la sezione tipo in GA presenta le seguenti geometrie:

- dimensione interna netta pari a 10,00 m, salvo tratti di GA a larghezza variabile ($\geq 10,00$ m);
- marciapiedi con dimensione variabile, con larghezza minima non inferiore ad 1,0 m;
- distanza testa traversa (FSV35P) filo marciapiedi pari a 0,85 m;

Gli attuali standard di RFI prevedono sezioni tipo con le seguenti geometrie:

- dimensione interna netta pari a 10,20 m;
- marciapiedi con dimensione pari a 1,20 m;
- distanza *testa traversa (RFI-240)-filo marciapiedi* pari a 0,70 m.

Nel corso della redazione del Progetto Preliminare si è stabilito che non vi erano le condizioni per realizzare i nuovi tratti di GA secondo il vigente standard di sezione tipo, in quanto l'ampliamento della sezione da 10,00 a 10,20 avrebbe richiesto una delle seguenti modifiche:

- aumento di 0,10 m del valore dell'interlinea tra la Variante Canello e l'adiacente Circumvesuviana, di improbabile attuazione considerato il vincolo imposto dai tratti di opera già realizzati;
- riduzione dello spessore strutturale del piedritto posto nella citata interlinea, con due controindicazioni:
 - minori spessori disponibili per la controfodera di regolarizzazione del piedritto stesso con forti limitazioni sulle tolleranze di esecuzione delle opere civili (posizionamento e verticalità dei diaframmi centrali);
 - minori spessori disponibili per le nicchie di ricovero.



LINEA NAPOLI - BARI
PROGETTO DEFINITIVO
VARIANTE LINEA CANCELLO – NAPOLI

Relazione Tecnica

Tracciato –armamento - opere civili

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0E	00	D 780 RO	IF 0 01 000	A	33 di 45

Si è pertanto proceduto nella progettazione preliminare **in deroga alle vigenti sezioni tipo** facendo riferimento alle larghezze nette interne delle opere già realizzate come da progetto di CdS'99; **in particolare:**

Tratti	Larghezza Marciapiedi (m)	Distanza testa trav. Filo marciapiedi (m)
Tratti di Nuova realizzazione	≥1,00	0,80
Tratti già eseguiti	≥1,00	0,80

In ogni caso i valori della *larghezza dei marciapiedi* di cui al PP risultano maggiori dei minimi previsti dalle STI e dal vigente DM 2005 in relazione alle problematiche della sicurezza in galleria, mentre per la distanza *testa traversa-filo marciapiede* valgono le considerazioni di carattere manutentivo di competenza del gestore dell'infrastruttura. Per questa ultima dimensione si evidenzia in ogni caso che si tratta di valori teorici e che l'adozione di un valore pari a 80 cm, maggiore di quello previsto dalle vigenti sezioni tipo, risulta una scelta opportuna atteso che non si potrà prescindere dalle tolleranze di esecuzione delle opere civili già eseguite rispetto alle quali saranno necessari adattamenti/ottimizzazioni del tracciato del binario.

E' evidente che la dimensione del marciapiedi in galleria e la relativa distanza dal binario non ottemperano agli indirizzi forniti da RFI con nota RFI-DTC\A0011\P\2010\0001476 del 20/04/2010 (successivi alla redazione del PP). Si prevedono nel PD di interventi di demolizione e rifacimento all'interno della opere già eseguite per assecondare la variabilità altimetrica dei marciapiedi.

5.1.4 REALIZZAZIONE NICCHIE NELLE GALLERIE ARTIFICIALI

Nello sviluppo della Progettazione Definitiva si è fatto riferimento a quanto definito di concerto con RFI per il successivo lotto della Napoli Bari, la Canello-Frasso, per il quale **non sono state previste le nicchie di ricovero personale in galleria in caso di manutenzione alla linea.**

Nei tratti già eseguiti della Variante Canello, nell'ambito degli interventi relativi alla Tratta AV RM-NA, le stesse sono state previste e realizzate. Viene demandato ad RFI la valutazione della eventuale chiusura o trasformazione delle nicchie nei tratti già realizzati, al fine di avere una uniformità nell'ambito della stessa GA e nell'ambito dell'itinerario.

Relazione Tecnica

Tracciato -armamento - opere civili

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0E	00	D 780 RO	IF 0 01 000	A	34 di 45

6 VIABILITA' PRINCIPALI

Si riporta in forma tabellare l'elenco delle principali viabilità interferite e funzionali al progetto, con indicazione della sezione tipo adottata ai sensi della vigente normativa di riferimento.

PROGETTO DEFINITIVO								
Codice viabilità	TITOLO	N	n	TRATTI	CATEGORIA FUNZIONALE	SEZIONE TIPO	Vp D.M. 05/11/2001 / D.M. 19/04/2006	
							Vp min [km/h]	Vp max [km/h]
NV01	VIABILITA' STAZIONE CASALNUOVO	1	1	TRATTO A	Categoria E - Urbana di Quartiere	b=14,50 m (1 corsia da 3,00 m + 1 corsia da 3,50 m+ banchina da 0,50 m per senso di marcia) con marciapiedi	40	60
		2	2	TRATTO A BIS	Categoria E - Urbana di Quartiere	b=8,00 m (1 corsia da 3,50 m+ banchina da 0,50 m per senso di marcia) con marciapiedi	40	60
		3	3	TRATTO B (collegamento a futura viabilità su sedime ex ferroviario)	Categoria E - Urbana di Quartiere	b=8,00 m (1 corsia da 3,50 m+ banchina da 0,50 m per senso di marcia) con marciapiedi	40	60
		4	4	TRATTO C	TIPO F - Locale in Ambito Extraurbano	b=9,00 m (corsia da 3,50 m e banchina da 1,00 m per senso di marcia)	40	100
		5	5	TRATTO D	TIPO F - Locale in Ambito Urbano	b=8,00 m (corsia da 3,50 m + banchina da 0,50 m per senso di marcia) con marciapiedi	25	60
		6	6	TRATTO E	Categoria E - Urbana di Quartiere	b=8,00 m (1 corsia da 3,50 m+ banchina da 0,50 m per senso di marcia) con marciapiedi	40	60
		7	7	VIABILITA' INTERNO STAZIONE	Livello terminale (fanalino viario a senso unico è assimilabile ad una rotatoria)	b=8,00 m (2 corsie monodirezionali da 3,50 m e banchine da 0,50 m minimo)	velocità di riferimento V=30 km/h	
NV02	NUOVA VIABILITA' VARIANTE ARCHEOLOGICA - km 6+000	8	1	NUOVA VIABILITA' VARIANTE ARCHEOLOGICA - km 6+000	Strada locale a destinazione particolare	b=8,00 m (corsie da 2,75 m e banchine da 0,25 per senso di marcia)	40	
NV03	SISTEMAZIONE VIABILITA' INTERNA CENTRO COMMERCIALE - km 7+141	9	1	RAMO 1	Categoria E - Urbana di Quartiere	b=8,00 m (n*2 corsie da 3,50 m + n*2 banchine da 0,50 m) all'interno della struttura del viadotto e con marciapiedi laterali	40	60
		10	2	RAMO 2				
NV04	RAMPE DI SVINCOLO ASSE MEDIANO - km 7+605	11	1	DEVIAZIONE RAMPA DI COLLEGAMENTO ASSE MEDIANO IN ENTRATA - RAMO 1	Rampa semidiretta intersezione Tipo 2	Monodirezionale b=6,00 m (n*1 corsia da 4,00 m + n*2 banchine da 1,00 m)	40	60
		12	2	DEVIAZIONE RAMPA DI COLLEGAMENTO ASSE MEDIANO IN USCITA - RAMO 2	Rampa semidiretta intersezione Tipo 2	Monodirezionale b=6,00 m (n*1 corsia da 4,00 m + n*2 banchine da 1,00 m)	40	60

Relazione Tecnica

Tracciato -armamento - opere civili

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0E	00	D 780 RO	IF 0 01 000	A	35 di 45

NV05	NUOVA VIABILITA' km 0+267 RACCORDO INDUSTRIALE (9+800)	13	1	DEVIAZIONE RAMPA DI COLLEGAMENTO ASSE MEDIANO IN ENTRATA - RAMO 1	Rampa indiretta intersezione Tipo 2	Monodirezionale b=6,00 m (n°1 corsia da 4,00 m + n°2 banchine da 1,00 m)	40	60
		14	2	DEVIAZIONE RAMPA DI COLLEGAMENTO ASSE MEDIANO IN USCITA - RAMO 2	Rampa semidiretta intersezione Tipo 2	Monodirezionale b=6,00 m (n°1 corsia da 4,00 m + n°2 banchine da 1,00 m)	40	60
		15	3	DEVIAZIONE RAMPA DI COLLEGAMENTO ASSE MEDIANO - RAMO 3	Rampa indiretta intersezione Tipo 2	Bidirezionale b=9,00 m (n°2 corsie da 3,50 m + n°2 banchine da 1,00 m)	40	60
NV07	STRADA DI ACCESSO ALLA STAZIONE DI ACERRA - km 10+910 - RAMO PRINCIPALE	17	1	STRADA DI ACCESSO ALLA STAZIONE DI ACERRA - km 10+910 - RAMO PRINCIPALE	Categoria E - Urbana di Quartiere	b=8,00 m (n°2 corsie da 3,50 m + n°2 banchine da 0,50 m) + n°2 marciapiedi da 1,50m	40	60
NV08	STRADA DI ACCESSO ALLA STAZIONE DI ACERRA - km 10+910 - RAMO SECONDARIO	18	1	STRADA DI ACCESSO ALLA STAZIONE DI ACERRA - km 10+910 - RAMO SECONDARIO	Categoria E - Urbana di Quartiere	b=8,00 m (n°2 corsie da 3,50 m + n°2 banchine da 0,50 m) + n°2 marciapiedi da 1,50m	40	60
NV09	NUOVA VIABILITA' - km 11+574	19	1	NUOVA VIABILITA' - km 11+574	TIPO F - Locale in Ambito Extraurbano	b=9,00 m (n°2 corsie da 3,50 m + n°2 banchine da 1,00 m)	40	100
NV10	RIPROFILATURA STRADA CAMPESTRE - km 13+516	20	1	RIPROFILATURA STRADA CAMPESTRE - km 13+516	Strada campestre	b=4,00 m (n°1 corsia di marcia da 3,00 m + n°2 banchine da 0,50 m)	strada a destinazione particolare	
NV11	NUOVA VIABILITA' DI ACCESSO ALLA FERMATA POLO PEDIATRICO - km 14+317	21	1	NUOVA VIABILITA' DI ACCESSO ALLA FERMATA POLO PEDIATRICO - km 14+317	Categoria E - Urbana di Quartiere	b=8,00 m (n°2 corsie da 3,50 m + n°2 banchine da 0,50 m) + n°2 marciapiedi da 1,50 m	40	60
NV12	NUOVA VIABILITA' VIA GAUDELLO - km 15+100	22	1	NUOVA VIABILITA' VIA GAUDELLO - km 15+100	TIPO C - Extraurbana Secondaria	b=9,50 m (n°2 corsie da 3,50 m + n°2 banchine da 1,25m)	40	100



LINEA NAPOLI - BARI
PROGETTO DEFINITIVO
VARIANTE LINEA CANCELLO – NAPOLI

Relazione Tecnica

Tracciato –armamento - opere civili

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0E	00	D 780 RO	IF 0 01 000	A	36 di 45

7 SERVIZI INTERFERITI

7.1 PREMESSA

Il tracciato ferroviario di progetto interferisce, oltre che con viabilità esistenti e corpi idrici, con la rete di servizi presenti nei territori attraversati (rete telefonica, rete elettrica, fognaria, rete di illuminazione pubblica, acquedotto etc).

Per tali servizi interferenti in sede di progettazione preliminare sono stati redatti elaborati specifici ai fini dell'individuazione e censimento.

In fase di Progetto Definitivo, in linea con quanto previsto nel D.LGS 12/04/2006 n. 163 art. 171 "Risoluzione delle interferenze", è stato attivato sia con note ufficiali che per le vie brevi, il processo di interlocuzione con gli Enti ai fini delle risoluzioni tecniche ed economiche delle interferenze.

Nell'ambito di tale processo sono stati prodotti e inviati agli Enti gestori/proprietari dei servizi interferenti ad Aprile 2015 le schede interferenze ed il Progetto Preliminare del 2009, mentre a Giugno 2015 il Progetto Definitivo.

Non avendo ricevuto alcun elemento tecnico – economico utile ad una definizione delle risoluzioni delle interferenze, si è proceduto alla progettazione definitiva delle risoluzioni solo per le interferenze di cui si disponeva dei dati di base necessari.

Per interferenze che non hanno un progetto di risoluzione, è stato stimato un importo nel quadro economico generale, auspicando di poter ottenere nella fase di Conferenza dei Servizi gli elementi minimi per lo sviluppo di tali risoluzioni.

Nel progetto definitivo sono stati prodotte delle planimetrie di censimento dei servizi interferiti oltre ad una relazione descrittiva con elenco in forma tabellare.

8 SINTESI DELLA GEOTECNICA DEI TERRENI

Per la caratterizzazione geotecnica del tracciato di interesse, sono state prese in considerazione tutte le indagini geognostiche svolte lungo il tracciato, anche finalizzate alla progettazione di opere interferenti/limitrofe:

- Campagne geognostiche pregresse eseguite per il Progetto Esecutivo della tratta ferroviaria AV Roma-Napoli (anno 1996-1997);
- Campagna geognostica pregressa eseguita per la Stazione Ferroviaria AV di Afragola (anno 2004).
- Campagna geognostica del 2009 a base del Progetto Preliminare;
- Campagna geognostica integrativa a base del Progetto Definitivo suddivisa in cinque fasi;
 - campagna geognostica di P.D. I fase (settembre-ottobre 2013);
 - campagna geognostica di P.D. II fase (marzo-maggio 2014);
 - campagna geognostica di P.D. III fase (novembre-dicembre 2014);
 - campagna geognostica di P.D. IV fase (febbraio-aprile 2015);
 - campagna geognostica di P.D. V fase (giugno 2015).

Nel profilo stratigrafico longitudinale sono riportati in forma grafica i risultati delle indagini e sono mostrate le correlazioni stratigrafiche con indicazione delle unità geotecniche intercettate; è anche indicato l'andamento del livello di falda massimo rilevato da letture piezometriche.

Dalle indagini 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 e coltre vegetale. Si tratta di terreno di riporto antropico (Ra) che costituisce il corpo dei rilevati esistenti e del terreno vegetale (Rv) costituito prevalentemente da limo sabbioso debolmente argilloso con resti vegetali e inclusi clasti.

Unità DI: Depositi piroclastici rimaneggiati. Si tratta di sabbie limose piroclastiche rimaneggiate in ambiente continentale per azione di acque fluviali e di antiche conche lacuali e palustri, talora con presenza di orizzonti torbosi e tracce di paleosuoli. L'unità si rinviene al di sotto del riporto nelle piane a ovest e sud-est di Acerra e nella piana del fiume Sebeto.

Unità Po: Depositi piroclastici recenti. Si tratta di depositi piroclastici sabbiosi di età eruttiva flegrea e vesuviana (Olocene storico e recente) formati da lapilli, ceneri vulcaniche, pomice con locali tracce di paleosuoli. Sono costituiti da sabbie da fini a medie a grossolane in matrice limosa debolmente argillosa con presenza di locali livelli ghiaiosi. Si trovano lungo tutto il tracciato sotto il riporto e sotto gli eventuali spessori di depositi piroclastici rimaneggiati e

poggiano sull'Ignimbrite Campana.

Unità TL: Tufo litoide e Unità TS – Tufo sfatto: si tratta di tufo eruttato durante il Primo Periodo Flegreo, anche detto "Ignimbrite Campana"; si presenta da litoide con struttura vacuolare (unità TL) a sfatto/pseudo litoide (Unità TS), costituito da sabbia limosa con clasti.

Unità Pb: Depositi piroclastici di base: si tratta di depositi piroclastici alla base dell'Ignimbrite Campana, sono terreni tufacei scarsamente litoidi in facies cineritica e pomicea, costituiti da sabbie da fini a medie localmente grossolane, in matrice limosa con locale ghiaia.

A valle dell'interpretazione delle prove geotecniche in sito e dell'elaborazione dei risultati delle prove di laboratorio si è proceduto alla definizione delle caratteristiche fisiche e meccaniche delle unità geotecniche.

Nel seguito si sintetizzano i valori dei parametri geotecnici di progetto per le unità geotecniche intercettate

Unità Rv – coltre vegetale

$\gamma = 17 \div 19 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$\phi' = 30^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$c' = 0 \text{ kPa}$	coesione drenata
$E_0 = 50 \div 200 \text{ MPa}$	modulo di deformazione elastico a piccole deformazioni.

Unità Ra – riporto antropico dei rilevati esistenti e delle viabilità secondarie in progetto

$\gamma = 19 \div 20 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$\phi' = 35^\circ$	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 Ra – riporto antropico dei rilevati ferroviari in progetto

$\gamma = 19 \div 20 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$\phi' = 38^\circ$	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 DI – Piroclastiti rimaneggiate sabbioso limose

$\gamma = 16 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$c' = 0 \div 5 \text{ kPa}$	coesione drenata
$\varphi' = 30 \div 33^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$k = 7E-09 \div 1.5 E-04 \text{ m/s}$	coefficiente di permeabilità
$V_s = 160 \div 270 \text{ m/s}$	velocità delle onde di taglio
$G_o = 40 \div 120 \text{ MPa}$	modulo di deformazione a taglio iniziale
$E_o = 100 \div 300 \text{ MPa}$	modulo di deformazione elastico iniziale

Unità Po – Piroclastiti recenti sabbioso limose

$\gamma = 16 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$c' = 0 \div 10 \text{ kPa}$	coesione drenata
$\varphi' = 33 \div 35^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$k = 7E-09 \div 1.5 E-04 \text{ m/s}$	coefficiente di permeabilità
$V_s = 200 \div 400 \text{ m/s}$	velocità delle onde di taglio
$G_o = 65 \div 260 \text{ MPa}$	modulo di deformazione a taglio iniziale
$E_o = 170 \div 680 \text{ MPa}$	modulo di deformazione elastico iniziale

Unità TL – Tufo litoide

$\gamma = 15 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$c' = 20 \div 50 \text{ kPa}$	coesione drenata
$\varphi' = 35 \div 41^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$\sigma_c = 3 \text{ MPa}$	resistenza a compressione monoassiale
$E'_{op} = 200 \div 400 \text{ MPa}$	modulo di deformazione elastico operativo

Unità Ts – Tufo sfatto

$\gamma = 15 \div 16 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$c' = 0 \div 5 \text{ kPa}$	coesione drenata
$\varphi' = 35 \div 37^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$V_s = 580 \div 660 \text{ m/s}$	velocità delle onde di taglio
$G_o = 550 \div 700 \text{ MPa}$	modulo di deformazione a taglio iniziale
$E'_o = 1400 \div 1800 \text{ MPa}$	Modulo di deformazione elastico iniziale

Unità Pb – Piroclastiti di base sabbioso limose

$\gamma = 16 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
------------------------------	-------------------------

Relazione Tecnica

Tracciato –armamento - opere civili

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0E	00	D 780 RO	IF 0 01 000	A	40 di 45

$$c' = 0 \div 5 \text{ kPa}$$

coesione drenata

$$\varphi' = 35 \div 37^\circ$$

angolo di resistenza al taglio

$$V_s = 380 \div 550 \text{ m/s}$$

velocità delle onde di taglio

$$G_o = 235 \div 490 \text{ MPa}$$

modulo di deformazione a taglio iniziale

$$E'_{o} = 600 \div 1280 \text{ MPa}$$

Modulo di deformazione elastico iniziale

Nella relazione geotecnica sono stati affrontati, tra l'altro, i seguenti aspetti:

- Caratterizzazione sismica. Lungo il tracciato, i valori delle velocità delle onde di taglio identificano terreni sia di tipo B, sia di tipo C.
- Livello di falda. Sono state individuate le letture piezometriche disponibili sui piezometri installati nelle diverse campagne d'indagine in profondità da p.c. ed in quota assoluta, inoltre, sono stati indicati il valore minimo, massimo ed il valore medio delle letture per ciascun piezometro. Nel profilo stratigrafico longitudinale sono riportati in corrispondenza di ciascun piezometro il livello massimo e minimo rilevato ed è rappresentato graficamente l'andamento massimo del livello di progetto lungo il tracciato da considerare per il dimensionamento delle opere definitive a lungo termine;
- Piano di posa. Sono stati definiti gli spessori di scotico+bonifica da prevedersi lungo lo sviluppo del tracciato ferroviario e delle viabilità di progetto (per i tratti sia in trincea che rilevato);
- Riutilizzo terreni di scavo e trattamento a calce. Per la realizzazione degli strati del corpo dei rilevati ferroviari, si prevede il riutilizzo, previo trattamento a calce, dei materiali prodotti dallo scavo della galleria artificiale. Il trattamento di stabilizzazione consiste nel miscelare al terreno una certa percentuale di calce, definita tramite prove di laboratorio e verifica mediante campo prova, al fine di avere una miscela terreno-acqua-calce, idonea ai requisiti progettuali. Nel caso in esame, i terreni provenienti da scavi da riutilizzare sono terreni piroclastici attuali e recenti (unità DI e unità Po) e tufo (lapideo - unità TL e sfatto – unità Ts) opportunamente frantumato. Per questi terreni, appartenenti principalmente alla classe A4 (Classificazione UNI CNR 11531-1/2014) ed in subordine A2-4, A1-b, si rende necessario il trattamento con calce in quanto, essendo di natura piroclastica, necessitano di stabilizzazione granulometrica.

Per i dettagli, si rimanda alla relazione geotecnica di linea e a quelle specialistiche.

	LINEA NAPOLI - BARI PROGETTO DEFINITIVO VARIANTE LINEA CANCELLO – NAPOLI					
Relazione Tecnica Tracciato –armamento - opere civili	COMMESSA IF0E	LOTTO 00	CODIFICA D 780 RO	DOCUMENTO IF 0 01 000	REV. A	FOGLIO 41 di 45

9 FASCE DI L.O. (DECRETO LEGISLATIVO 12 APRILE 2006, N. 163)

Come disposto dall'art.165 del "Decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163", nel Progetto Preliminare sono state individuate, e nel Progetto definitivo ribadite, le aree impegnate e le relative eventuali fasce di rispetto. Nel seguito si illustrano i principi utilizzati per la redazione dello specifico elaborato su cartografia (al quale si rimanda per tutti i dettagli).

9.1 LIMITE DELLE AREE IMPEGNATE

Tale limite è rappresentato da una linea di colore "rosso".

Per la sede ferroviaria detto limite varia in funzione delle opere come di seguito specificato:

- coincide con la recinzione dei rilevati e delle trincee;
- per viadotti/gallerie è posto a tre metri rispettivamente dalla proiezione a terra del viadotto e/o della parete della galleria;
- per le sistemazioni esterne degli impianti e per le aree interessate da riprofilature di aste fluviali è pari all'ingombro delle stesse.

Nel caso delle viabilità di progetto tale limite è posto ad 2.5m dal ciglio trincea mentre per i rilevati ad 2.50 m dal piede rilevato. Per le viabilità in cui è presente una recinzione il limite coincide con la recinzione.

9.2 LIMITE DELLE FASCE DI RISPETTO

Tale limite è rappresentato da una linea di colore "blu".

Per la ferrovia è posto a 30m dalla più vicina rotaia (DPR 753/80 art.49).

Nel caso delle viabilità di progetto tale limite è regolamentato dal DPR 495/92 ed in particolare dall'art.26 per le strade extraurbane e dall'art.28 per quelle urbane; non viene applicato per le viabilità poderali di ricucitura e/o di accesso ai fondi.

9.3 LIMITE FASCIA DI VINCOLO URBANISTICO

Detto limite, rappresentato da una linea di colore "verde", è posto a 75m dall'asse della linea ferroviaria ed a 50m dall'asse delle viabilità di progetto.



LINEA NAPOLI - BARI
PROGETTO DEFINITIVO
VARIANTE LINEA CANCELLO – NAPOLI

Relazione Tecnica

Tracciato –armamento - opere civili

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFOE	00	D 780 RO	IF 0 01 000	A	42 di 45

10 VERIFICA DI RISPONDENZA REQUISITI STI INFRASTRUTTURA LINEE CONVENZIONALI

10.1 PREMESSA

Le STI Infrastruttura applicabili al progetto per CdS della Variante Canello, secondo le indicazioni forniti dalla UO Sicurezza Manutenzione e Iteoperabilità, sono la STI del sistema AV 2008/217/CE e la STI del sistema Convenzionale 2011/275/UE.

In particolare la Variante Canello è classificata come linea ad alta velocità di Categoria III (ovvero "linee specificamente adattate o linee specificamente costruite per l'alta velocità che hanno caratteristiche specifiche legate a vincoli topografici, ai rilievi, ai vincoli ambientali op urbanistici sulle quali la velocità deve essere adattata caso per caso" – rif. 2008/217/CE) e •per i soli aspetti correlati al Servizio Viaggiatori non AV e al traffico merci (lunghezza marciapiedi di fermata e modulo di binario) si fa riferimento alla STI Infra convenzionale considerando l'intervento come ristrutturazione di linea TEN fondamentale esistente (categoria V-M – rif. 2011/275/UE).

La verifica di conformità alla Specifica Tecnica di Interoperabilità (STI) per il sottosistema Infrastruttura del sistema ferroviario transeuropeo AV viene effettuata nell'ambito del Progetto definitivo relativo all'intervento in esame con riferimento all'armamento e al tracciato.

10.2 MATERIALI D'ARMAMENTO PREVISTI IN PROGETTO

Si riportano di seguito i materiali previsti nella variante in progetto:

10.3 ROTAIE

Le rotaie utilizzate per la realizzazione dei binari sono integralmente di fornitura RFI.

Il profilo impiegato è quello del 60 E1, la qualità dell'acciaio è R260.

La specifica tecnica di riferimento utilizzata per la produzione ed il collaudo delle rotaie è la RFI TCAR SF AR 02 001 C "Rotaie e barre per aghi" del 11-03-2014.

L'utilizzo di saldatura alluminotermica è limitato alle operazioni di saldatura di parti degli scambi e di inserimento dei giunti isolanti incollati.

La normativa di riferimento per l'esecuzione ed il controllo delle saldature, sia elettriche a scintillio che alluminotermiche, è la RFI TCAR ST AR 07 001 A. "Norme tecniche per la saldatura in opera di rotaie eseguita con i procedimenti alluminotermico ed elettrico a scintillio" del 19 dicembre 2001.

La regolazione termica del binario è da effettuarsi in ottemperanza a quanto stabilito dalla



LINEA NAPOLI - BARI
PROGETTO DEFINITIVO
VARIANTE LINEA CANCELLO – NAPOLI

Relazione Tecnica

Tracciato –armamento - opere civili

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0E	00	D 780 RO	IF 0 01 000	A	43 di 45

Istruzione sulla costituzione e controllo di lunghe rotaie saldate RFI TCAR IT AR 01 008 B del 16-05-2013.

10.4 TRAVERSE

Le traverse sono in calcestruzzo vibrato, armato e precompresso del tipo RFI 240-V e posizionate a spartito pari a 60 cm.

La specifica tecnica di riferimento utilizzata per la produzione ed il collaudo delle traverse è la specifica RFI TCAR SF AR 03 002 E “ Traverse marca RFI 230, RFI 240 e RFI 260 in calcestruzzo vibrato, armato e precompresso” del 27-09-2013.

10.5 ATTACCHI

Su tutta la tratta in oggetto, sono stati utilizzati attacchi elastici del tipo omologato da RFI.

10.6 BALLAST

Per la fornitura del ballast nella tratta in oggetto si fa riferimento alla norma “UNI EN 13450 – Aggregati per massicciata ferroviaria”.

10.7 SCAMBI

I deviatori utilizzati sulla tratta oggetto sono tutti di tipo S.60UNI.

Sia la parte ferrosa che i traversoni sono forniti a cura di RFI.

Le traverse ed i traversoni in c.a.p. della comunicazione sono in conformità alla specifica RFI TCAR SF AR 03 003 D “Traversoni e traverse in calcestruzzo vibrato, armato e precompresso per apparecchi del binario” del 30-09-2013.

10.8 RISPONDEZZA AI REQUISITI STI INFRASTRUTTURA ARMAMENTO

È di seguito analizzata la rispondenza dei requisiti dell’armamento progettato rispetto alle norme contenute nella Specifica Tecnica di Interoperabilità sottosistema “Infrastruttura”, del sistema ferroviario transeuropeo ad alta velocità, soddisfacendo i requisiti specifici per le categoria III di linea STI.

Nel seguito, in particolare, viene analizzata la rispondenza della tratta in oggetto ai seguenti requisiti STI:

- 4.2.2 Scartamento nominale
- 4.2.3 Profilo minimo dell'infrastruttura
- 4.2.4 Interasse dei binari
- 4.2.5 Rampe e pendenze massime
- 4.2.6 Raggio minimo di curvatura
- 4.2.7 Sopraelevazione

- 4.2.8.1 Insufficienza di sopraelevazione nei binari di corsa e lungo il binario principale dei dispositivi d'armamento
- 4.2.8.2 Cambio brusco dell'insufficienza di sopraelevazione nei binari di corsa e lungo il binario principale dei dispositivi d'armamento
- 4.2.9 Conicità equivalente
- 4.2.10 Qualità geometrica del binario e limiti dei difetti isolati
- 4.2.11 Inclinazione della rotaia
- 4.2.12 Dispositivi di armamento
- 4.2.12.1 Dispositivi di rilevamento e di bloccaggio
- 4.2.12.3 Caratteristiche geometriche
- 4.2.13 Resistenza del binario
- 4.2.15 Rigidezza globale del binario
- 4.2.25 Binari di stazionamento
- 4.2.25.1 Lunghezza
- 4.2.25.2 Pendenza
- 4.2.25.3 Raggio di curvatura

Di seguito si riporta l'analisi.

4.2.2 Scartamento nominale

Lo scartamento nominale di progetto è quello standard della Rete Ferroviaria Italiana ed è pari a mm 1435.

4.2.3 Profilo minimo dell'infrastruttura

Il profilo minimo adottato è il P.M.O. 5.

4.2.4 Interasse dei binari

L'interasse dei binari principali è di m 4,00.

4.2.5. Rampe e pendenze massime

La pendenza massima della linea è pari al 12%.

4.2.6 Raggio minimo di curvatura

I raggi minimi sono rispettivamente:

472 m per V=100 km/h

800 m per V=130 km/h.

4.2.7 Sopraelevazione

La sopraelevazione massima in curva è di mm 160.

4.2.8.1 Insufficienza di sopraelevazione nei binari di corsa e lungo il binario principale dei

dispositivi d'armamento

L'insufficienza di sopraelevazione è $l = 92$ mm.

4.2.8.2 Cambio brusco dell'insufficienza di sopraelevazione nei binari di corsa e lungo il binario principale dei dispositivi d'armamento

Il valore massimo del cambio brusco di sopraelevazione nelle deviate degli scambi è di mm 120 (deviate percorribili a velocità $30 \leq V \leq 70$ km/h).

4.2.9 Conicità equivalente

Il requisito è soddisfatto in base al punto 6.2.5.2 delle STI per la rotaia 60 E 1 (EN 13674) con inclinazione 1:20 e scartamento compreso tra 1435 mm e 1437 mm.

4.2.10 Qualità geometrica del binario e limiti dei difetti isolati

Prima della messa in servizio dovranno essere effettuate le dovute prove per verificare il rispetto dei parametri stabiliti dal punto II.1 della normativa "Standard di qualità geometrica del binario con velocità fino a 300 km/h" RFI TCAR ST AR 01 001 D del 31 gennaio 2013.

4.2.12.1 Dispositivi di rilevamento e di bloccaggio

I dispositivi di controllo della posizione e del relativo bloccaggio rispondono ai requisiti geometrici previsti nelle STI al punto 4.2.12.2.

4.2.12.3 Caratteristiche geometriche

Gli scambi, forniti da RFI, sono del tipo 60UNI

I valori geometrici caratteristici dei dispositivi d'armamento sono conformi alle STI e dovranno essere confermati in base ai controlli da eseguirsi nelle fasi successive (in base al modello L 94).

4.2.13 Resistenza del binario

I requisiti stabiliti nelle regole nazionali per la circolazione dei treni diversi dai treni conformi alle STI «Materiale rotabile per l'alta velocità»

4.2.15 Rigidezza globale del binario

I requisiti per la rigidità del binario come sistema completo rimangono un punto in sospeso. Il sistema di attacco previsto è omologato da RFI.

4.2.25 Binari di stazionamento

4.2.25.1 Lunghezza

La lunghezza utile dei binari di stazionamento è di m 600.

4.2.25.2 Pendenza

La pendenza dei binari di stazionamento è pari al 1,2 per mille.

4.2.25.3 Raggio di curvatura

Il raggio minimo nei binari di stazionamento è di m 297,50.