

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:

MANDANTI:



IL DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE:

Ing. L. LACOPO

Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche

PROGETTO ESECUTIVO

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
2° E 3° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO**

RELAZIONE

ELABORATI DI CARATTERE GENERALE
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA

APPALTATORE		SCALA:
IL DIRETTORE TECNICO Ing. M. FERRONI		-

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

I F 2 R 0 2 E Z Z R G M D 0 0 0 0 0 0 1 D

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE	G.Salvatori	23/06/2021	L. Lacopo	24/06/2021	M. Casaroli	24/06/2021	IL PROGETTISTA L.LACOPO 30/11/2021
B	REVISIONE	G.Salvatori	27/10/2021	L. Lacopo	27/10/2021	M. Casaroli	28/10/2021	
C	RIEMISSIONE A SEGUITO DI RdV	G.Salvatori	27/11/2021	L. Lacopo	27/11/2021	M. Casaroli	29/11/2021	

File: IF2R.0.2.E.ZZ.RG.MD.00.0.0.003.D.doc

n. Elab.:

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 2 di 96

1	INQUADRAMENTO GENERALE DEL PROGETTO	7
1.1	ITER AUTORIZZATORIO	9
2	RISPONDEZZA TRA PROGETTO DEFINITIVO E PROGETTO ESECUTIVO	10
2.1	VARIANTI RISPETTO AL PD	10
3	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....	12
3.1	ARMAMENTO	12
3.2	MACROFASI REALIZZATIVE E SOGGEZIONI ALL'ESERCIZIO FERROVIARIO	13
3.3	FASI COSTRUTTIVE.....	13
3.3.1	FASE INIZIALE	14
	<i>Esercizio</i>	14
3.3.2	FASE N.1 (2.1).....	14
	<i>Opere civili</i>	14
	<i>Armamento</i>	14
	<i>Esercizio</i>	14
3.3.3	FASE N.2 (2.1 e 3.1.1A).....	14
	<i>Opere civili</i>	14
	<i>Armamento</i>	14
	<i>Esercizio</i>	15
3.3.4	FASE N.3 (2.1 e 3.1.1B).....	15
	<i>Opere civili</i>	15
	<i>Armamento</i>	15
	<i>Esercizio</i>	15

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandante:					
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.				
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 3 di 96

3.3.5 FASE N.4 (2.2 e 3.1.2A)	15
<i>Opere civili</i>	15
<i>Armamento</i>	15
<i>Esercizio</i>	16
3.3.6 FASE N.5 (2.2 e 3.1.2B)	16
<i>Opere Civili</i>	16
<i>Armamento</i>	16
<i>Esercizio</i>	16
3.3.7 FASE N.6 (2.3 e 3.1.2)	16
<i>Opere civili</i>	16
<i>Armamento</i>	16
<i>Esercizio</i>	17
3.3.8 FASE N.7 (2.3.1 e 3.2A)	17
<i>Opere civili</i>	17
<i>Armamento</i>	17
<i>Esercizio</i>	17
3.3.9 FASE N.8 (3.2B e 3.3.1)	17
<i>Opere civili</i>	17
<i>Armamento</i>	17
<i>Esercizio</i>	18
3.3.10 FASE N.9 (3.2.2)	18
<i>Opere civili</i>	18
<i>Armamento</i>	18

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 4 di 96

Esercizio	18
3.3.11 FASE N.10 (2.3.3)	19
Opere civili	19
Armamento	19
Esercizio	19
3.3.12 FASE FINALE	19
Opere civili	19
Armamento	19
Esercizio	19
3.4 SOGGEZIONI ALL'ESERCIZIO FERROVIARIO	20
4 TOPOGRAFIA E INDAGINI	21
4.1 TOPOGRAFIA	21
4.2 INDAGINI	21
5 GEOLOGIA, MORFOLOGIA E IDROGEOLOGIA	22
5.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO	23
5.1.1 ASSETTO LITOSTRATIGRAFICO	24
5.1.2 ASSETTO STRUTTURALE	28
5.2 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	30
6 GEOTECNICA E IDRAULICA	33
6.1 DESCRIZIONE UNITÀ GEOTECNICHE	33
6.2 IDRAULICA	36
6.2.1 RETE IDROGRAFICA	36
6.2.2 IDROLOGIA	38

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 5 di 96

6.2.3	OPERE DI ATTRAVERSAMENTO IDRAULICO	43
6.2.4	OPERE DI SISTEMAZIONE DELL'ALVEO	46
6.2.5	PROTEZIONE DEL RILEVATO FERROVIARIO	46
6.3	RETI DI DRENAGGIO	47
6.4	COMPATIBILITÀ IDRAULICA	47
7	OPERE D'ARTE PRINCIPALI	49
7.1	CORPO FERROVIARIO	49
7.2	RILEVATI	49
7.3	TRINCEE	50
7.3.1	SEZIONI TIPO	52
7.3.2	RILEVATI	54
7.3.3	TRINCEE	57
7.3.4	OPERE DI SOSTEGNO	61
7.3.5	MARCIAPIEDI (FFP E FERMATE/STAZIONI)	62
8	VIABILITÀ	66
9	FERMATE	67
10	FABBRICATI TECNOLOGICI	68
10.1	FABBRICATO ENEL	68
10.2	FABBRICATO VASCA	68
10.3	FABBRICATO PGEP TIPO A	69
10.4	FABBRICATO PGEP TIPO B	70
11	OPERE A VERDE	72
12	CANTIERIZZAZIONE	73

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 6 di 96

12.1	BILANCIO DEI MATERIALI	74
12.1	RIEPILOGO BILANCIO MATERIALI E CONFRONTO TRA BILANCI DI PD E PE75	
12.2	RIUTILIZZO FINALE INTERNO AL PROGETTO	77
12.2.1	<i>Deposito in attesa di riutilizzo</i>	77
12.2.2	<i>Modalità di deposito dei materiali da scavo</i>	78
12.2.3	<i>Modalità di trasporto</i>	79
12.3	UTILIZZO FINALE ESTERNO AL PROGETTO	79
12.3.1	<i>Modalità di deposito dei materiali da scavo</i>	80
12.3.2	<i>Modalità di trasporto</i>	80
12.4	GESTIONE E TRACCIABILITÀ DEI MATERIALI DI SCAVO.....	81
13	ASPETTI AMBIENTALI	83
1.1	STUDIO ACUSTICO E DI DIMENSIONAMENTO DELLE BARRIERE ANTIRUMORE	83
1.2	STUDIO VIBRAZIONALE.....	86
1.3	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE.....	86
14	IMPIANTI TECNOLOGICI	90
15	SICUREZZA, MANUTENZIONE E INTEROPERABILITÀ	91
16	SOTTOSERVIZI INTERFERENTI	92
17	AGGIORNAMENTO DEGLI ESPROPRI.....	93
18	B.I.M.	94
19	CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI.....	95
20	QUADRO ECONOMICO	96

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 7 di 96

1 INQUADRAMENTO GENERALE DEL PROGETTO

Gli interventi oggetto del presente Progetto Esecutivo si inseriscono nell'ambito della riqualificazione delle relazioni trasportistiche dell'asse trasversale Napoli – Benevento – Foggia – Bari. Tali interventi sono finalizzati a dare adeguata risposta alle mutate esigenze di mobilità dei viaggiatori e delle merci, e costituiscono un elemento fondamentale per lo sviluppo dell'intero meridione, per una sua migliore integrazione economica e sociale nel Paese ed in Europa.

In tal senso la realizzazione dell'alta capacità Napoli – Bari, unitamente all'attivazione del sistema ferroviario dell'alta velocità Roma – Napoli, favorirà l'integrazione dell'infrastruttura ferroviaria del Sud – Est con le Direttrici di collegamento al Nord del Paese e con l'Europa, a sostegno dello sviluppo socio-economico del Mezzogiorno, riconnettendo due aree, quella campana e quella pugliese.

La riqualificazione e lo sviluppo dell'itinerario Napoli – Bari prevede interventi di raddoppio delle tratte ferroviarie a singolo binario e varianti rispetto agli attuali tracciati, perseguendo, con visione di sistema, la scelta delle migliori soluzioni in grado di assicurare la velocizzazione dei collegamenti e l'aumento dell'offerta di trasporto ferroviaria, elevando l'efficacia dell'infrastruttura esistente, attraverso l'aumento dell'accessibilità al servizio nelle aree attraversate.

Gli obiettivi perseguiti dal complesso degli interventi compresi nell'itinerario possono essere sintetizzati nel:

- miglioramento della competitività del trasporto su ferro attraverso l'incremento dei livelli prestazionali, comparabili con il trasporto su gomma, allo stato più attrattivo (circa 3h), ed un significativo recupero dei tempi di percorrenza;
- miglioramento dell'integrazione della rete ferroviaria di Sud – Est con il sistema AV/AC, con conseguente aumento generalizzato dell'offerta del servizio ferroviario nell'intero Mezzogiorno;
- miglioramento dell'integrazione della tratta ferroviaria con le strutture dedicate all'intermodalità e alla logistica, con conseguente aumento delle quote di trasporto merci su rotaia, in coerenza con il sistema di nodi (es. piattaforme intermodali, porti) previsti nel nuovo assetto della rete TEN-T.

Per la riqualificazione dell'intero itinerario Napoli – Bari, è necessaria la realizzazione di alcuni interventi, che riguardano in particolare le seguenti tratte funzionali:

- Tratta Napoli – Canello – Variante di Acerra
- Tratta Canello – Benevento
- Tratta Apice – Orsara di Puglia
- Tratta Orsara di Puglia – Bovino – Cervaro di Foggia
- Bretella di Foggia

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 8 di 96

L'intervento relativo alla tratta "Cancello – Benevento" è suddiviso a sua volta in due lotti funzionali:

- I lotto funzionale "Cancello –Frasso Telesino";
- **Il lotto funzionale "Frasso Telesino - Vitulano"**: ha inizio al km 143+200 della LS (km16+500 di progetto in relazione alle chilometriche del I lotto Funzionale Cancello-Frasso) dopo il PC/Fermata di Frasso Telesino e termina al km 108+030 LS (km 46+887 di progetto) prima dell'impianto di Vitulano. La tratta Vitulano – Benevento è già raddoppiata ed è in esercizio.

Il tracciato di variante si estende per 30,387 km con una velocità di tracciato di 180 km/h, tranne che per due tratti a 160 km/h rispettivamente di circa 1.7 km nella zona di Amorosi e di circa 300 m prima dell'allaccio alla Linea Storica lato Vitulano, mentre nella tratta compresa tra le fermate di Solopaca e S. Lorenzo Maggiore la velocità di tracciato è innalzata a 200 km/h.

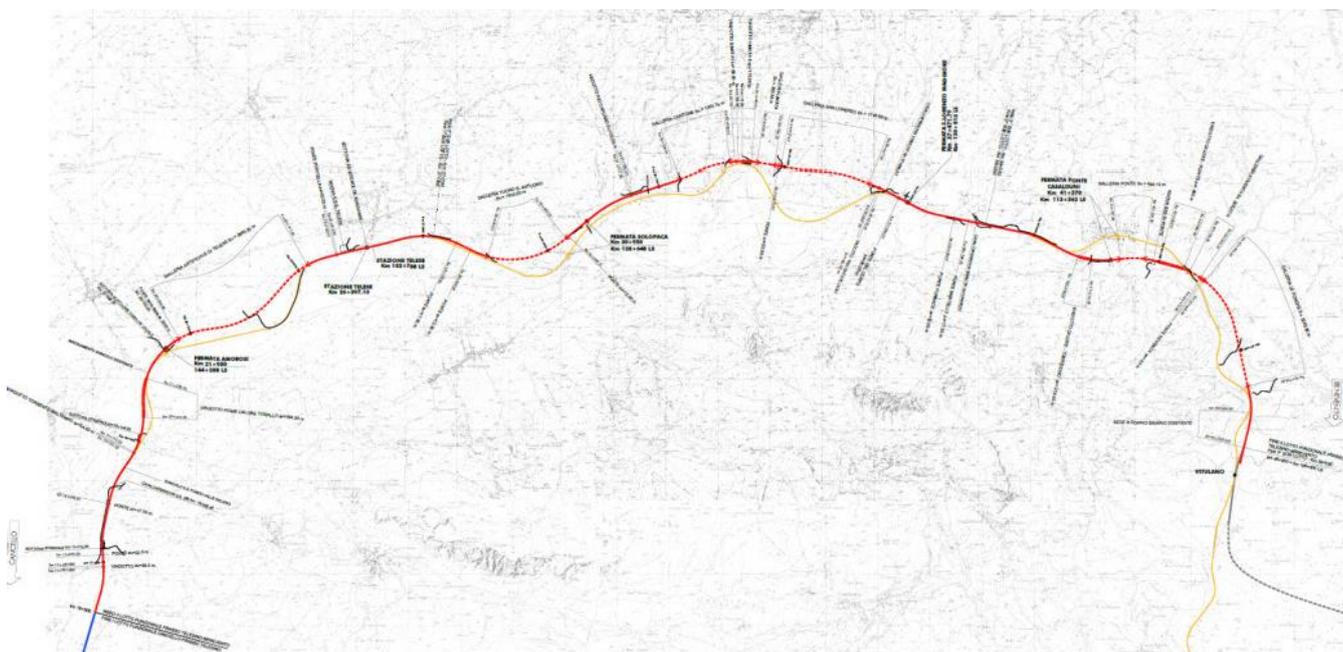


Figura 1- Corografia della Tratta Frasso Telesino - Vitulano (intero intervento)

In sintesi l'intervento è composto da:

- il raddoppio del binario in parte in affiancamento, in parte in variante;
- le nuove fermate di Amorosi, Solopaca, San Lorenzo Maggiore, Ponte Casalduni comprensive di duemarciapiedi da m 300 con sottopassaggio pedonale;
- la nuova stazione di Telese dotata di due marciapiedi da m 400 con sottopassaggio e comprensiva di:
- quattro comunicazioni P/D a 60km/h;

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO PROGETTO ESECUTIVO																	
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	<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>IF2R</td> <td>0.2.E.ZZ</td> <td>RG</td> <td>MD.00.0.0.001</td> <td>D</td> <td>9 di 96</td> </tr> </tbody> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	0.2.E.ZZ	RG	MD.00.0.0.001	D	9 di 96
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF2R	0.2.E.ZZ	RG	MD.00.0.0.001	D	9 di 96													
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE																		

- due binari di precedenza con itinerari in deviata a 60 km/h;
- modulo di stazione a 750 m;
- il nuovo PC di San Lorenzo Maggiore con comunicazioni a 60 km/h.

L'intervento risulta suddiviso in 3 lotti funzionali in relazione ai tratti in cui l'infrastruttura dialoga con gli impianti esistenti di Telese e San Lorenzo:

- Lotto 1: Frasso-Telese (circa 11 km) dal km 16+500 fino all'impianto di Telese;
- Lotto 2: Telese-San Lorenzo (circa 11 km) dall'Impianto di Telese fino all'impianto del PC di San Lorenzo;
- Lotto 3: San Lorenzo-Vitulano (circa 8 km) dall'impianto del PC di San Lorenzo fino a fine intervento.

Oggetto della presente Relazione sono gli studi e gli elaborati comuni ai Lotti 2 e 3° rispettivamente Telese-S.Lorenzo e San Lorenzo - Vitulano.

La realizzazione del Lotto1 è a cura di un altro appalto e le parti specifiche dei Lotti 2 e 3 sono trattate nelle relative Relazioni Generali.

1.1 ITER AUTORIZZATORIO

Fare riferimento alle relazioni generali dei lotti 2 e 3

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 10 di 96

2 RISPONDEZZA TRA PROGETTO DEFINITIVO E PROGETTO ESECUTIVO

La rispondenza tra progetto definitivo ed esecutivo è trattata nelle relazioni del Lotto 2 e del Lotto 3

2.1 VARIANTI RISPETTO AL PD

Le varianti che sono state sviluppate rispetto al progetto definitivo vengono descritte in specifici elaborati allegati al presente progetto. Di seguito si riporta l'elenco degli elaborati a cui fare riferimento:

IF2R.0.2.E.ZZ.RG.MD.00.V.0.002	ELABORATI DI CARATTERE GENERALE - Variante IV03
IF2R.0.2.E.ZZ.RG.MD.00.V.0.004	ELABORATI DI CARATTERE GENERALE - Variante OPERE PROVVISORIALI ARMAMENTO (RI42 e TR29)
IF2R.0.2.E.ZZ.RG.MD.00.V.0.009	ELABORATI DI CARATTERE GENERALE - Variante VI21
IF2R.0.2.E.ZZ.RG.MD.00.V.0.010	ELABORATI DI CARATTERE GENERALE - Variante LC03A
IF2R.0.2.E.ZZ.RG.MD.00.V.0.011	ELABORATI DI CARATTERE GENERALE - Variante FASI ARMAMENTO
IF2R.0.2.E.ZZ.RG.MD.00.V.0.012	ELABORATI DI CARATTERE GENERALE - Variante TR16 (ARKOM)
IF2R.0.2.E.ZZ.RG.MD.00.V.0.013	ELABORATI DI CARATTERE GENERALE - Variante NV29
IF2R.0.2.E.ZZ.RG.MD.00.V.0.014	ELABORATI DI CARATTERE GENERALE - Variante PRESCRIZIONI
IF2R.0.2.E.ZZ.RG.MD.00.V.0.015	ELABORATI DI CARATTERE GENERALE - Variante NV34
IF2R.0.2.E.ZZ.RG.MD.00.V.0.016	ELABORATI DI CARATTERE GENERALE - Variante NV36
IF2R.0.2.E.ZZ.RG.MD.00.V.0.017	ELABORATI DI CARATTERE GENERALE - Variante IMBOCCHI
IF2R.0.2.E.ZZ.RG.MD.00.V.0.018	ELABORATI DI CARATTERE GENERALE - Variante GN01
IF2R.0.2.E.ZZ.RG.MD.00.V.0.020	ELABORATI DI CARATTERE GENERALE - Variante GN03
IF2R.0.2.E.ZZ.RG.MD.00.V.0.022	ELABORATI DI CARATTERE GENERALE - Variante GN07
IF2R.0.2.E.ZZ.RG.MD.00.V.0.026	ELABORATI DI CARATTERE GENERALE - Variante IN10
IF2R.0.2.E.ZZ.RG.MD.00.V.0.027	ELABORATI DI CARATTERE GENERALE - Variante IN11
IF2R.0.2.E.ZZ.RG.MD.00.V.0.028	ELABORATI DI CARATTERE GENERALE - Variante IN12
IF2R.0.2.E.ZZ.RG.MD.00.V.0.029	ELABORATI DI CARATTERE GENERALE - Variante IN14

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 11 di 96

IF2R.0.2.E.ZZ.RG.MD.00.V.0.046	ELABORATI DI CARATTERE GENERALE - Variante Aspetti ambientali della cantierizzazione
IF2R.0.2.E.ZZ.RG.MD.00.V.0.047	ELABORATI DI CARATTERE GENERALE - Variante TR28 e TR29
IF2R.0.2.E.ZZ.RG.MD.00.V.0.048	ELABORATI DI CARATTERE GENERALE - Variante Conferimenti a discarica lotto 2
IF2R.0.2.E.ZZ.RG.MD.00.V.0.049	ELABORATI DI CARATTERE GENERALE - Variante Movimenti terra gallerie naturali e nicchie
IF2R.0.2.E.ZZ.RG.MD.00.V.0.050	ELABORATI DI CARATTERE GENERALE - Variante Monitoraggio Lotto 2
IF2R.0.2.E.ZZ.RG.MD.00.V.0.051	ELABORATI DI CARATTERE GENERALE - Variante Monitoraggio Lotto 3
IF2R.0.2.E.ZZ.RG.MD.00.V.0.052	ELABORATI DI CARATTERE GENERALE - Variante PSC - Quadro di raffronto Oneri della Sicurezza
IF2R.0.2.E.ZZ.RG.MD.00.V.0.053	ELABORATI DI CARATTERE GENERALE - Variante NV23B
IF2R.0.2.E.ZZ.RG.MD.00.V.0.054	ELABORATI DI CARATTERE GENERALE - Variante raddrizzatori blindati
IF2R.0.2.E.ZZ.RG.MD.00.V.0.055	ELABORATI DI CARATTERE GENERALE - Varianti Cavi di Media Tensione conformi al Regolamento CPR
IF2R.0.2.E.ZZ.RG.MD.00.V.0.056	ELABORATI DI CARATTERE GENERALE - Variante Adozione di DCF (Dispositivo Contatto Funghi) per i deviatori a velocità di 60 km/h
IF2R.0.2.E.ZZ.RG.MD.00.V.0.057	ELABORATI DI CARATTERE GENERALE - Variante Maggiori oneri certificazione SIL4 del sistema STES di galleria effettuata per fasi
IF2R.0.2.E.ZZ.RG.MD.00.V.0.058	ELABORATI DI CARATTERE GENERALE - Variante Adozione del Listino Materiali RFI 2021
IF2R.0.2.E.ZZ.RG.MD.00.V.0.059	ELABORATI DI CARATTERE GENERALE - Variante IN21
IF2R.0.2.E.ZZ.RG.MD.00.V.0.060	ELABORATI DI CARATTERE GENERALE - Variante estirpazione vigneti
IF2R.0.2.E.ZZ.RG.MD.00.V.0.061	ELABORATI DI CARATTERE GENERALE - Variante conferimento rifiuti soprassuolo
IF2R.0.2.E.ZZ.RG.MD.00.V.0.062	ELABORATI DI CARATTERE GENERALE - Variante Eliminazione Cabina TE

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 12 di 96

3 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Per le parti specifiche delle singole tratte far riferimento alle relazioni generali descrittive del Lotto 2 e 3.

3.1 ARMAMENTO

La tratta Telese Vitulano è parte integrante della linea AVERSA – CASERTA – FOGGIA, classificata di gruppo B nel **manuale di progettazione** parte II. RFI DPR DTCSI M AR 01 001 rev. A del 13.09.19.

Il progetto esecutivo è stato sviluppato in coerenza con il tracciato del progetto definitivo posto a base di gara definendo il complesso delle attività correlate alla tempistica delle fasi di costruzione e attivazione della linea.

Infine, il PE è stato redatto conformemente alla norma 2014/1299/UE.

Relativamente all'armamento la costruzione riguarda:

- Lotto 02 - Binario dispari da pk 27+254,10 a pk 39+058,10
- Lotto 03 - Binario dispari da pk 39+058,10 a pk 46+962,02

Nei due lotti sono presenti degli allacci provvisori, indicati con le lettere A, B, C, D, E, ed F, necessari alla realizzazione dei binari di progetto e in corrispondenza delle tratte in cui la realizzazione dei nuovi binari di progetto interferiscono con la linea esistente (vedi Fig. 1 e 2) o sono connesse alle fasi di attivazioni parziali all'esercizio.

In particolare, esse sono:

- Allaccio tra BP di progetto pk 27+587 e LS pk 131+412, intervento non oggetto del presente appalto, realizzazione a carico del lotto 01;
- Allaccio tra LS pk 120+180 e BP di progetto pk 38+401;
- Allaccio tra BD di progetto pk 40+472 e LS a pk 117+100;
- Allaccio tra BP di progetto pk 42+764 e LS a pk 114+800;
- Allaccio tra LS pk 112+580 e BD di progetto pk 46+593;
- Allaccio tra BP di progetto pk 32+210 e BD di progetto pk 32+567, il collegamento tra nuovi binari è necessario per assicurare la funzionalità della fase di esercizio 9.

Lo scartamento del binario è di m 1,435.

In base agli standard di impiego del materiale di armamento, è previsto l'uso di traverse del tipo RFI-240 con attacchi assemblati con fermaglio elastico, piastrino isolante e piastra sottorotaia in gomma come da omologazione RFI, di tipo premontato per linee con velocità massima fino a 250

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 13 di 96

km/h. Per casi particolari si potrà ricorrere a traverse RFI-230, variante ammessa. In base ad esigenze specifiche si potranno utilizzare sia traverse speciali in c.a.p. da m 2,40 o m 2,30 destinate a passaggio cavi o contenimento di apparecchiature tecnologiche sia, sempre per il contenimento di apparecchiature tecnologiche, traverse speciali metalliche isolate.

Per quest'ultimi due casi sono ammessi attacchi autorizzati da RFI per traverse speciali.

Le rotaie previste sono del tipo 60E1 di qualità R260 in barre da m 108 e m 36, quest'ultime da utilizzare per brevi tratti di binario e serraglie; le traverse saranno posate a spartito di cm 60, ammorsate su pietrisco di 1° categoria con spessore min. 35 cm sotto-traversa.

Le giunzioni delle rotaie saranno realizzate, ove possibile, mediante saldature elettriche a scintillio; nei restanti casi particolari si potranno utilizzare saldature alluminotermiche di tipo PRA.

Si prevede l'inserimento di giunti isolati incollati del tipo prefabbricato di lunghezza pari a m 6,000 posati su traverse speciali.

I deviatori previsti sono del tipo 60 UNI di nuova generazione su serie di traversoni in cap:

- S60U/400/0,074 per gli scambi e le comunicazioni poste sui binari di corsa
- S60U/250/0,092 per gli scambi posti sui binari di precedenza necessari alla formazione dei tronchini di indipendenza
- S60U/250/0,092 e S60U/250/0,12 in posa provvisoria per l'immissione nei binari di cantiere
- Il riferimento del binario sarà realizzato con il metodo della base assoluta; solo per lo studio del tracciato delle deviazioni provvisorie, si potrà utilizzare il sistema Hallade e picchetti di riferimento.

All'estremità dei tronchini di indipendenza sono posti paraurti ad azione frenante per attrito di tipo 1.

3.2 MACROFASI REALIZZATIVE E SOGGEZIONI ALL'ESERCIZIO FERROVIARIO

Le fasi funzionali di esercizio sono state studiate, al fine di minimizzare le false spese, con la logica di attrezzare ed attivare progressivamente il doppio binario da Frasso Telesino verso Benevento.

In generale le movimentazione dei mezzi ferroviari da e per le aree di cantiere dovranno essere previste preferibilmente durante gli spazi liberi in orario diurni.

3.3 FASI COSTRUTTIVE

Si riportano in sintesi le fasi costruttive di progetto, Lotto 02 (BD pk 27+254,10 a pk 39+058,10) e Lotto 03 (BD pk 39+058,10 a pk 46+962,02).

I dettagli sono riportati nelle relative planimetrie delle fasi e schematici.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 14 di 96

3.3.1 FASE INIZIALE

Interventi a cura appalto precedente (sublotto 01):

- Completamento opere civili sede fino al pk 27+700;
- Posa al pk 27 in stazione di Telese un deviatoio provvisorio con fermadeviatoio di cantiere per rendere indipendente dalla circolazione la tratta di binario dispari oltre il deviatoio, per la posa dei binari lotti 02-03

Esercizio

Transito sulla linea storica a binario unico sull'intera tratta Telese – Vitulano.

3.3.2 FASE N.1 (2.1)

Opere civili

- Realizzazione della nuova sede a doppio binario; delle viabilità sostitutive; della nuova fermata di Solopaca e delle gallerie Tuoro, Cantone, Limata e A. Lorenzo fino alla Pk 37+800 senza interferenze con l'esercizio ferroviario-
- Realizzazione del marciapiede e sottopassaggio nella futura fermata di Ponte Casalduni Armamento

Armamento

Posa BD fino a 27+550

Esercizio

Transito sulla linea storica a binario unico sull'intera tratta Telese–Vitulano.

3.3.3 FASE N.2 (2.1 e 3.1.1A)

Opere civili

- Realizzazione della nuova sede lato BD da pk 37+800 a pk 40+600.
- Realizzazione della nuova sede a doppio binario da pk 40+700 a 45+708 senza interferenze con l'esercizio ferroviario.
- Realizzazione della nuova sede lato BD da pk 45+708 a pk 46+381

Armamento

Nessuna realizzazione

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 15 di 96

Esercizio

Transito sulla linea storica a binario unico sull'intera tratta Telese – Vitulano.

3.3.4 FASE N.3 (2.1 e 3.1.1B)

Opere civili

Nessuna realizzazione

Armamento

- Posa binario dispari da pk 38+401 a PK40+472,60 con mezzi bimodali;
- Posa binario pari da pk 38+401 a pk 38+622 e comunicazione 5/6 tg. 0,074 con mezzi bimodali;
- Posa BP da pk 46+593 a pk 46+962
- Posa binario di servizio per costruzione deviata E
- Posa binario deviata E fino a 45+840

Esercizio

Transito sulla LS a binario unico sull'intera tratta Telese - S. Lorenzo (i).

3.3.5 FASE N.4 (2.2 e 3.1.2A)

Opere civili

- Costruzione sede deviata C
- Costruzione sede lato BP da 38+401 a 40+700

Armamento

- Posa deviatoio S60U/170/0,12 sn su legno per indipendenza cantiere a pk 38+600
- Posa binario e attivazione deviata C -In interruzione di circolazione di h. 12
- Demolizione LS da S. Lorenzo a pk 40+700
- posa BP da pk 38+622 a pk 43+010
- BP in posizione disassata di cm 0,30 da pk 42+764,60 a pk a 43 da riposizionare dopo rimozione deviata D.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 16 di 96

Esercizio

Transito sulla LS a binario unico sull'intera tratta Telese – S. Lorenzo (i).

Transito su deviata B, comunicazione tg. 0.074, nuovo binario dispari da S. Lorenzo (e) a pk 40+472,60 e deviata C

Transito su LS a binario unico da pk 41+180 (fine dev C) fino a Vitulano.

3.3.6 FASE N.5 (2.2 e 3.1.2B)

Opere Civili

Completamento opere civili AV in corrispondenza della demolizione della LS intorno alla pk 40+472.

Armamento

Nessuna realizzazione

Esercizio

Transito sulla LS a binario unico sull'intera tratta Telese – S. Lorenzo (i).

Transito su deviata B, comunicazione tg. 0.074, nuovo binario dispari da S. Lorenzo (e) a pk 40+472,60 e deviata C

Transito su LS a binario unico da pk 41+180 fino a Vitulano.

3.3.7 FASE N.6 (2.3 e 3.1.2)

Opere civili

- Costruzione sede deviata D
- Costruzione sede lato dispari da PK 40+600 a pk 40+700 e pk 43+020 – 43+362

Armamento

- Demolizione deviata provvisoria C;
- Posa binario e allaccio deviata D;
- Posa BD da pk 40+472 a pk 43+010;
- Demolizione LS da deviata C a pk 43+188 e stazione di Ponte Casalduni
- Rimozione deviatoio per indipendenza cantiere a pk 38+600

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 17 di 96

Esercizio

Transito sulla LS a binario unico sull'intera tratta Telese – S. Lorenzo (i).

Transito su deviata B, nuovo BP da S. Lorenzo a pk 43+010, deviata D e su LS a binario unico da pk 43+250 fino a Vitulano.

3.3.8 FASE N.7 (2.3.1 e 3.2A)

Opere civili

Nessuna realizzazione

Armamento

- Posa BD da pk 43+010 a pk 45+818
- Posa BP da pk 43+291 a pk 45+818
- Posa BD da pk 27+550 a pk 38+401
- Posa BP da pk 27+704 a pk 37+800

Esercizio

- Transito sulla LS a binario unico sull'intera tratta Telese - S. Lorenzo (i).
- Transito su deviata B e nuovo BP da S. Lorenzo e su deviata D fino a pk 43+250;
- Transito su LS a binario unico da deviata D fino a Vitulano.

3.3.9 FASE N.8 (3.2B e 3.3.1)

Opere civili

- Completamento opere civili lato BD e realizzazione solettone di prima fase da pk 45+818 a pk 46+383

Armamento

- Posa BD da pk 27+550 a pk 38+401
- Posa BP da pk 27+704 a pk 37+800
- Posa BD da pk 45+818 a pk 46+371
- Posa BD da pk 46+593 a 46+962 (fine armamento sublotto 3)
- Completamento e allaccio Deviata E

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO												
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	<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>IF2R</td> <td>0.2.E.ZZ</td> <td>RG</td> <td>MD.00.0.0.001</td> <td>D</td> <td>18 di 96</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	0.2.E.ZZ	RG	MD.00.0.0.001	D	18 di 96
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	0.2.E.ZZ	RG	MD.00.0.0.001	D	18 di 96								

- Posa binario deviata F

Esercizio

- Transito sulla LS a binario unico sull'intera tratta Telese - S. Lorenzo (i).
- Transito su deviata B e nuovo BP da S. Lorenzo e su deviata D fino a pk 43+250
- Transito su LS a binario unico da deviata D a deviata E
- Transito su BD nella Galleria Mascambroni fino a Vitulano.

3.3.10 FASE N.9 (3.2.2)

Opere civili

- Ripristino sede lato pari da pk 37+800 a pk 38+050
- Costruzione sede lato BP da pk 43+020 a pk 43+100
- Completamento opere civili lato BP e realizzazione solettone di seconda fase da pk 45+818 a pk 46+383

Armamento

- Demolizione parziale deviata provvisoria A;
- Demolizione deviata provvisoria B;
- Demolizione deviata provvisoria D;
- Demolizione deviata provvisoria E;
- Demolizione LS da S. Lorenzo a inizio deviata B;
- Demolizione LS tra Deviata D e deviata E;
- Demolizione deviatoio n°6;
- Ripristino continuità BD galleria Mascambroni;
- Ripristino continuità BP deviate A allaccio in interruzione di circolazione di h. 12;
- Ripristino continuità BP deviate D ed E;
- Costruzione BP da 27+550 a 27+704 – allaccio in interruzione di circolazione di h. 12;

Esercizio

- Transito su nuovo BP da Telese a pk 32+210 (dev. F)
- Transito su nuovo BD da pk 32+567 (dev. F) a Vitulano

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 19 di 96

3.3.11 FASE N.10 (2.3.3)

Opere civili

- Ripristino sede lato pari da pk 27+254 a pk 27+870
- Ripristino sede lato pari da pk 37+800 a pk 38+401

Armamento

- Completamento binario pari nel PC di S. Lorenzo (da 37+800 a 38+401).
- Posa deviatoio n. 4
- Demolizione linea storica da pk 27+704 a pk 38+316 (PC S. Lorenzo);

Esercizio

- Transito su nuovo BP da Telese a pk 32+210 (dev. F)
- Transito su nuovo BD da pk 32+567 (dev. F) a Vitulano

3.3.12 FASE FINALE

Opere civili

Nessuna realizzazione

Armamento

- Rimozione deviata F e ripristino continuità BP e BD – In interruzione di circolazione di h. 12
- Posa deviatoi 3 e 6 - con varo e interruzione di circolazione.
- Posa comunicazione 1 e 2 pk 28+400.

Esercizio

- Transito a doppio binario sull'intera tratta Telese -Vitulano

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 20 di 96

3.4 SOGGEZIONI ALL'ESERCIZIO FERROVIARIO

Di seguito le macro soggezioni individuate:

- La demolizione del 1° marciapiede della stazione di S. Lorenzo comporterà l'interruzione del servizio viaggiatori e istituzione servizi sostitutivi;
- Per un periodo di 345gg fino all'attivazione della nuova fermata di S. Lorenzo la stazione resta attiva come posto di movimento;
- Con l'attivazione della fase ESERCIZIO 1 la velocità sulla tratta dalla stazione di S. Lorenzo al Pk 40+500, è ridotta a 60 km/h.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 21 di 96

4 TOPOGRAFIA E INDAGINI

4.1 TOPOGRAFIA

In merito alle parti relative alla nuova campagna topografica relativa ai rilievi celerimetrici ed aerofotogrammetrici si rimanda agli elaborati specifici:

IF2R.0.2.E.ZZ.RT.IF.00.0.9.001 - CAMPAGNA TOPOGRAFICA - Rilievo celerimetrico - Relazione descrittiva

IF2R.0.2.E.ZZ.RH.IF.00.0.9.001 - CAMPAGNA TOPOGRAFICA - Relazione del piano di volo e punti fotografici di appoggio

4.2 INDAGINI

Nel corso del complesso *iter* progettuale sino ad oggi espletato si sono succedute diverse campagne di indagini geognostiche, nelle quali sono state realizzate sia indagini dirette che indirette. Complessivamente, sono state eseguite le seguenti indagini geognostiche di sito:

- n. 103 sondaggi a carotaggio continuo e n.18 sondaggi a distruzione attrezzato, di cui n. 73 attrezzati con piezometro, n. 32 strumentati con inclinometro n. 14 attrezzati per sismica in foro;
- n. 761 prove penetrometriche dinamiche;
- n. 19 prove penetrometriche statiche;
- n. 93 prove dilatometriche;
- n. 170 prove di permeabilità Lefranc;
- n. 10 prove di permeabilità Lugeon;
- n. 3 prove DPSH;
- n. 7 prospezioni sismiche MASW;
- n. 29 indagini tomografiche;
- n. 58 stendimenti sismici a rifrazione in onde P e S;
- n. 22 geoelettriche;
- n. 5 HVSR;

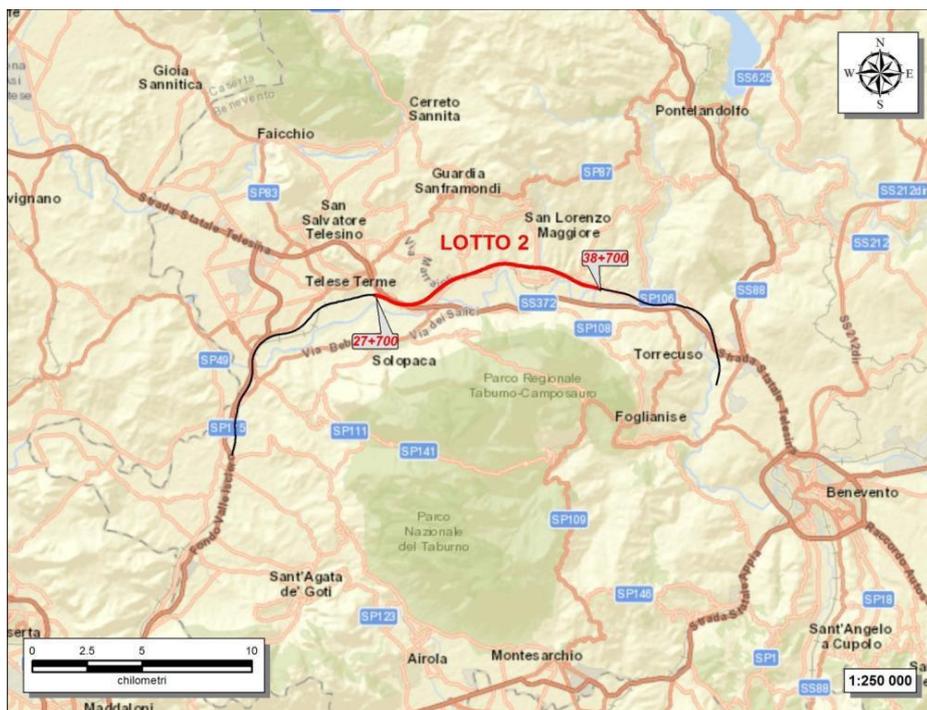
prelievo di n. 547 campioni di terreno rimaneggiati e n. 116 indisturbati.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 22 di 96

5 GEOLOGIA, MORFOLOGIA E IDROGEOLOGIA

L'area di studio si colloca nella porzione nord-occidentale della regione Campania, in corrispondenza del tracciato del collegamento ferroviario tra Napoli e Bari. Il tracciato di stretto interesse progettuale interessa, pertanto, il territorio dei comuni di Castelvenere, Guardia Sanframondi, Ponte, San Lorenzo Maggiore e Solopaca, in provincia di Benevento (BN).

Con riferimento alla Carta Topografica d'Italia edita dall'Istituto Geografico Militare Italiano (I.G.M.I.), l'area oggetto di studi è individuabile all'interno del Foglio 173 (Benevento) in scala 1:100000, nelle Tavole 173 III NO (S. Agata de' Goti) e 173 IV SO (Telese) in scala 1:25000 e, con riferimento alla Carta Tecnica Regionale della Regione Campania, negli elementi 418142, 418153, 431021, 431022 e 431061 in scala 1:5000. l'area del tracciato di progetto, inoltre, ricade a cavallo dei Fogli 419 "San Giorgio la Molarata", 431 "Caserta Est", 432 "Benevento" della Carta Geologica d'Italia



Corografia in scala 1:250000 dell'area in cui si colloca lo studio geologico con individuazione, in colore rosso, del tracciato di stretto interesse progettuale relativo al Lotto 2.

Il tracciato progettuale impegna, quindi, settori di territorio posti a quote comprese tra 50.6 m s.l.m. e 182.8 m s.l.m. circa mentre le quote progettuali variano da 54.9m s.l.m. a 114.8 m s.l.m.. Dal punto di vista morfologico, il settore meridionale dell'area di studio si caratterizza per la presenza di ampi settori pianeggianti o sub-pianeggianti riconducibili alla piana alluvionale del Fiume Volturno che in questo tratto separa i rilievi del Taburno-Camposauro, ad est, da quelli di

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO PROGETTO ESECUTIVO																	
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	<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>IF2R</td> <td>0.2.E.ZZ</td> <td>RG</td> <td>MD.00.0.0.001</td> <td>D</td> <td>23 di 96</td> </tr> </tbody> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	0.2.E.ZZ	RG	MD.00.0.0.001	D	23 di 96
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF2R	0.2.E.ZZ	RG	MD.00.0.0.001	D	23 di 96													
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE																		

Monte Maggiore, ad ovest, mentre i settori nord-orientali sono contraddistinti dalla valle del Fiume Calore che, con i suoi depositi alluvionali, separa i rilievi del Taburno- Camposauro, a sud, da quelli del Matese, a nord.

L'assetto stratigrafico-strutturale dell'area di stretto interesse progettuale è stato ricostruito integrando i dati ottenuti dal rilevamento geologico effettuato con tutte le informazioni ricavate dalla fotointerpretazione appositamente condotta, dalle fonti bibliografiche disponibili e dalle indagini di sito esistenti o appositamente realizzate per il presente studio.

Nel corso dello studio geologico sono state consultate ed analizzate le risultanze di tutte le indagini geognostiche realizzate nel settore di territorio interessato dagli interventi in progetto nell'ambito di diverse campagne indagini. L'intero set di dati derivanti dalle indagini di sito ha permesso di configurare un quadro di conoscenze soddisfacente, in relazione alla specifica fase di approfondimento progettuale in corso, circa l'assetto litostratigrafico di riferimento per le opere in progetto.

Nel corso del complesso *iter* progettuale sino ad oggi espletato si sono succedute diverse campagne di indagini geognostiche, nelle quali sono state realizzate sia indagini dirette che indirette. Complessivamente, sono state eseguite le seguenti indagini geognostiche di sito:

- n. 103 sondaggi a carotaggio continuo e n. 18 sondaggi a distruzione attrezzato, di cui n. 73 attrezzati con piezometro, n. 32 strumentati con inclinometro n. 14 attrezzati per sismica in foro;
- n. 761 prove penetrometriche dinamiche;
- n. 19 prove penetrometriche statiche;
- n. 93 prove dilatometriche;
- n. 170 prove di permeabilità Lefranc;
- n. 10 prove di permeabilità Lugeon;
- n. 3 Prove DPSH;
- n. 7 prospezioni sismiche MASW;
- n. 29 indagini tomografiche;
- n. 58 stendimenti sismici a rifrazione in onde P e S;
- n. 22 geoelettriche;
- n. 5 HVSR;
- prelievo di n. 547 campioni di terreno rimaneggiati e n. 116 indisturbati.

5.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'assetto stratigrafico-strutturale dell'area di stretto interesse progettuale è stato ricostruito integrando i dati ottenuti dal rilevamento geologico effettuato con tutte le informazioni ricavate

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 24 di 96

dalla fotointerpretazione appositamente condotta, dalle fonti bibliografiche disponibili e dalle indagini di sito esistenti o appositamente realizzate per il presente studio.

5.1.1 ASSETTO LITOSTRATIGRAFICO

Le analisi effettuate ed i rilievi di campo condotti hanno permesso di distinguere e cartografare differenti unità geologiche, relative sia a sequenze marine di substrato che a successioni clastiche di copertura. In particolare, le perimetrazioni e le descrizioni geologico-strutturali delle unità individuate nell'area derivano da un'integrazione tra le informazioni riportate in letteratura ed i dati ottenuti dal rilevamento geologico di superficie e dalle numerose indagini geognostiche a disposizione.

Di seguito si riportano le unità litostratigrafiche riconosciute nell'area rilevata, per le quali sono state modificate le denominazioni, interpretandole alla luce di recenti pubblicazioni scientifiche (es. Vitale e Ciarcia, 2018) ma si è scelto, in accordo anche con l'impostazione del progetto definitivo, di mantenere le sigle della cartografia ufficiale (CARG).

5.1.1.1 Depositi continentali

Si tratta di depositi alluvionali e detritico-colluviali, depositati in ambiente fluviale e subaereo per opera dei processi fluviali e di versante e di genesi vulcanoclastica. Affiorano lungo i rilievi montuosi o in corrispondenza degli alvei attuali più importanti (Di Girolamo et al. 1973; Brancaccio et al. 1991; De Vivo et al. 2001; Chiocchini 2007; Carannante et al. 2012). Consistono in:

Depositi alluvionali attuali (ba): depositi continentali di canale fluviale, argine e conoide alluvionale, costituiti da due differenti litofacies a dominante ghiaioso-sabbiosa (ba1) e sabbioso-limoso (ba2), affioranti in tutto il settore di studio in corrispondenza delle principali aste fluviali (Fiume Calore e Fiume Volturno). Olocene.

Depositi alluvionali recenti (bb): Limi e sabbie di natura piroclastica e subordinatamente ghiaie carbonatiche localizzati nelle golene dei fiume Calore e Volturno. Sabbie e ghiaie poligeniche, paraconglomerati a matrice sabbioso-limoso, con livelli decimetrici di sabbie limose e limi argillificati. Depositi fluviali in alveo e di golena, depositi di conoide torrentizia attiva. Sono costituiti da tre differenti litofacies a dominante ghiaioso-sabbiosa (bb1), sabbioso-limoso (bb2) e limoso-argilloso (bb3). Olocene.

Coltri eluvio-colluviali (b2): colluvioni e suoli limosi sabbiosi di natura prevalentemente piroclastica con clasti clacarei e resti ceramici oppure limi argillosi bruni con piccoli ciottoli, talori pomice e piroclastiti fini rimaneggiate, sabbie e ghiaie arrossate (b2) oppure depositi prodotti dalla degradazione in situ delle coperture di pianori e superfici di spianamento (b6). Si rinvengono diffusamente in tutta l'area di studio, in corrispondenza delle depressioni impluviali o alla base dei rilievi più acclivi ed estesi. Olocene.

Depositi di origine mista (i): depositi continentali di versante, conoide alluvionale e colata detritica, costituiti da una singola litofacies a dominante ghiaioso-sabbiosa. ghiaie monogeniche

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	<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>IF2R</td> <td>0.2.E.ZZ</td> <td>RG</td> <td>MD.00.0.0.001</td> <td>D</td> <td>25 di 96</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	0.2.E.ZZ	RG	MD.00.0.0.001	D	25 di 96
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	0.2.E.ZZ	RG	MD.00.0.0.001	D	25 di 96								

(carbonatiche) o poligeniche in facies di conoide alluvionale, a clasti decimetrici, in abbondante matrice argilloso-sabbiosa marrone, di natura prevalentemente piroclastica. Limi argillosi marroni di natura piroclastica, con locali lenti di ghiaie carbonatiche. Pleistocene sup. - Olocene.

Depositi alluvionali antichi (bc): depositi continentali di canale fluviale, argine, conoide alluvionale e piana inondabile, costituiti da quattro differenti litofacies a dominante ghiaioso-sabbiosa (bc1), sabbioso-limosa (bc2), limoso-argilloso (bc3) travertinoso-sabbiosa (bc4). Affiorano lungo tutta la piana alluvionale del Fiume Calore, tra il centro abitato di Ponte e la stazione di Amorosi. Pleistocene superiore – Olocene.

Depositi alluvionali terrazzati (bn): depositi continentali di canale fluviale, argine e conoide alluvionale, costituiti da tre differenti litofacies a dominante ghiaioso-sabbiosa, sabbioso-limosa e limoso-argilloso. Si rinviene nel settore centrale dell'area di studio e lungo l'alto corso del Fiume Calore e a valle della confluenza col Fiume Volturno. L'unità presenta uno spessore massimo di circa 100 m. Pleistocene medio – Pleistocene superiore. La litofacies ghiaiosa è costituita da ghiaie poligeniche ed eterometriche (bn1) arrotondate, in matrice sabbiosa e sabbioso-limosa di colore grigio, nocciola e giallastro; si rinvengono passaggi di sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi di colore grigio-azzurro, marrone e giallastro, a struttura indistinta, con sporadici inclusi piroclastici e frequenti ghiaie poligeniche da sub-arrotondate ad arrotondate. Sono presenti lenti e/o livelli di conglomerati a clasti poligenici ed eterometrici, da sub-arrotondati ad arrotondati, in matrice sabbiosa e sabbioso-limosa di colore grigio e giallastro. La litofacies prevalentemente sabbioso-limosa è caratterizzata da sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi di colore grigio, marrone e giallastro (bn2), a struttura indistinta o debolmente laminata, con sporadici inclusi piroclastici e frequenti ghiaie poligeniche da sub-angolose ad arrotondate; a luoghi si rinvengono passaggi di limi argillosi e limi argilloso-sabbiosi di colore grigio e marrone, a struttura indistinta, con sporadici inclusi piroclastici e rare ghiaie poligeniche da sub-angolose a sub-arrotondate. La litofacies prevalentemente pelitica è costituita da argille limose, limi argillosi e limi argilloso-sabbiosi di colore grigio-azzurro, marrone e verdastro (bn3), a struttura indistinta o debolmente laminata, con sporadici inclusi piroclastici e rare ghiaie poligeniche da angolose a sub-arrotondate. Si osservano localmente passaggi di sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi di colore grigio, marrone e bruno-rossastro, con rari inclusi piroclastici e frequenti ghiaie poligeniche da sub-angolose a sub-arrotondate.

5.1.1.2 *Depositi vulcanoclastici*

I depositi vulcanoclastici ampiamente affioranti in tutta l'area di intervento e, in particolare, in corrispondenza del fondovalle del Fiume Calore e del Fiume Volturno.

Unità di Maddaloni (MDL): affiora a SO di Telese, in località Pera Tonda, ed presente in modo diffuso in tutto il settore di intervento al di sotto delle coperture alluvionali e dei depositi vulcanici del Tufo Grigio Campano. Si tratta di depositi lacustri con frequenti intercalazioni fluviali e vulcanoclastiche, costituiti da quattro differenti litofacies a dominante ghiaioso-sabbiosa (MDL1), sabbioso-limosa (MDL2), limoso-argilloso (MDL3). Poggiano in contatto stratigrafico discordante

APPALTATORE:  Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	<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>IF2R</td> <td>0.2.E.ZZ</td> <td>RG</td> <td>MD.00.0.0.001</td> <td>D</td> <td>26 di 96</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	0.2.E.ZZ	RG	MD.00.0.0.001	D	26 di 96
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	0.2.E.ZZ	RG	MD.00.0.0.001	D	26 di 96								

sulle unità più antiche e rappresentano il riempimento di paleo-depressioni morfologiche. A luoghi sono presenti locali paleosuoli brunastri a tessitura sabbioso-limosa e limoso-argillosa. L'unità è caratterizzata da uno spessore massimo di circa 70 m. Pleistocene inferiore - Pleistocene superiore.

5.1.1.3 *Depositi sin-orogenici discordanti*

I depositi clastici sin-orogenici di tipo wedge-top basin includono la Formazione di Altavilla e Caiazzo. Entrambe ricoprono in discordanza i depositi marini delle Unità tettoniche Sepino-Monte Moschiatturo e Sannio. Nei settori d'intervento tali depositi ricoprono le Argille Varicolori Superiori e sono generalmente ricoperti da spessi depositi quaternari di genesi alluvionale, fluvio-lacustre, vulcanoclastica e detritico-colluviale. Affiorano nel settore centrale e sud-occidentale dell'area di intervento.

Formazione di Altavilla (ALT): Depositi di ambiente variabile da mare basso e lago-mare a continentale, costituiti da due componenti: una evaporitica alla base, data da diatomiti, calcari evaporitici, livelli di gesso e di zolfo, passante verso l'alto alla componente post-evaporitica costituita da conglomerati, sabbie, argille siltose e argille, con intercalazioni lentiformi di argille varicolori. Messiniano superiore – Pliocene basale.

In fase di PE la formazione di Altavilla sostituisce la formazione di San Giorgio in località Ponte-Torrecuso. Le caratteristiche lito-stratigrafiche osservate in campo sono, infatti, sostanzialmente diverse da quelle descritte per la Formazione di San Giorgio così come riportate nei fogli Benevento e S. Giorgio la Molarina nei pressi dell'area di indagine. La stratigrafia ricostruita in questo lavoro ha evidenziato la presenza di facies marine costiere, come si può osservare dalle foto allegate in cui sono diffusi fossili di ambiente marino poco profondo (pectinidi, ostreidi e icnofacies) non compatibile con ambienti di conoide sottomarina descritti per la Formazione di S. Giorgio. In base alla letteratura esistente (Di Nocera et al, 1993; Vitale e Ciarcia, 2013; 2018), tali terreni sono stati attribuiti alla Formazione di Altavilla e, in particolare, potremmo riferire al Membro arenaceo superiore di Toppo dei Monaci la porzione superiore (ALTa), mentre, al Membro pelitico – arenaceo del Vallone di Tufo la parte basale (ALTb), con significativi passaggi eteropici tra le due componenti. In letteratura ALTa è descritto con uno spessore compreso tra pochi metri e alcune decine di metri, mentre ALTb tra i 200 e i 300 m. Dall'esame dei dati di superficie e delle stratigrafie dei sondaggi, effettuati nell'area esaminata, il membro superiore è caratterizzato da arenarie poco cementate con matrice limoso-argillosa intercalate a livelli centimetrici di argille. Le arenarie di colore generalmente giallastro-grigiastro mostrano una granulometria da fine a media, tuttavia si osservano lenti con granulometria grossolana e clasti litici di dimensioni centimetriche. Il membro inferiore è invece caratterizzato da una prevalenza di limi e argille grigie, a luoghi marnose con inclusi clasti centimetrici di arenari e calcari. Per entrambi i membri gli spessori osservati nelle stratigrafie dei sondaggi risultano coerenti con quelli descritti in letteratura. I dati dei sondaggi evidenziano che in profondità la formazione dell'Altavilla è costituita quasi esclusivamente dalla facies basale "b" limoso sabbiosa, mentre la formazione

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 27 di 96

arenacee "a" in sondaggio è stata rinvenuta in lenti di potenza e continuità non significativa ed è sostanzialmente limitata agli affioramenti descritti.

Arenarie di Caiazzo (AIZ): arenarie grossolane, microconglomerati e conglomerati quarzoso-feldspatici di colore grigio-marroncino o bruno-giallastro all'alterazione. Tali depositi si ritrovano in strati da medi a spessi con base netta oppure in banchi talora lenticolari di spessore metrico, spesso amalgamati. Talora si alternano intercalazioni marnoso-siltose. Il rapporto A/P è variabile da > 1 a >> 1. Nella parte alta prevalgono i litotipi più grossolani. A varie altezze stratigrafiche si intercalano depositi caotici ad elementi extra-bacinali (olistostromi) suddivisi in: (ol₁) presente nella parte bassa, costituiti da calcari stratificati, calcari marnosi fratturati e depositi mesozoici di piattaforma carbonatica. Localmente si ritrovano argille scagliose di probabile provenienza interna e blocchi arenacei. (ol₂) presente a varie altezze stratigrafiche nella parte alta di AIZ, è costituito da blocchi con dimensioni fino ad alcune migliaia di mc di calcilutiti, calcareniti e calciruditi grigio chiare in strati e banchi, in facies di piattaforma carbonatica. Limite inferiore inconforme e superiore non in affioramento. Ambiente deposizionale: base di scarpata, con spessore variabile tra 500 e 600 m. I depositi di AIZ poggiano in contatto stratigrafico con le Argille Varicolori Superiori e affiorano nel settore centrale e Sud-occidentale dell'area di studio, rispettivamente lungo la dorsale di Bosco Caldaia e presso Taverna Starze e località Puparuolo. Tortoniano superiore - Messiniano inferiore.

5.1.1.4 Unità Sepino-Monte Moschiaturò

L'unità Sepino-Monte Moschiaturò affiora estesamente nell'area in esame e poggia in contatto tettonico sull'unità del Sannio affiorante nel settore più a SE dell'area. Il contatto tettonico ricopre anche la Formazione di Altavilla che poggia sull'unità del Sannio che a sua volta è ricoperta dai depositi quaternari di origine alluvionale e detritico-colluviale. Nell'area in esame affiora nella porzione centrale dell'area di intervento, a SE del centro abitato di Telese, e nella porzione più orientale dell'area di studio lungo i versanti che bordano il Fiume Calore.

Gruppo delle Argille Varicolori (ALV): poggia in contatto stratigrafico concordante su unità non affioranti nell'area e risultano in contatto tettonico con le Arenarie di Caiazzo e la Formazione di Altavilla. Si rinviene nei settori centrali e occidentali della zona di studio, in corrispondenza della stazione di Solopaca e lungo l'alto corso del Fiume Calore, a SE del centro abitato di Ponte. ALV è suddivisa in tre unità ed è composta da argilliti scagliose dal rosso-violaceo al grigio-verdastro e/o bluastro, con sporadiche intercalazioni centimetriche e decimetriche di marne e calcari micritici chiari, calcareniti bioclastiche, calcari marnosi, marne, calcari marnosi siliciferi ed arenarie arcosico-litiche di colore grigio. In subordine sono presenti argille e argille limose di colore rosso e verdastro. Depositi di ambiente di bacino profondo sottoalimentato, sporadicamente raggiunto da torbiditi carbonatiche più frequenti verso l'alto, con spessore affiorante variabile tra 200 e 300 m.

APPALTATORE:  Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO PROGETTO ESECUTIVO												
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	<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>IF2R</td> <td>0.2.E.ZZ</td> <td>RG</td> <td>MD.00.0.0.001</td> <td>D</td> <td>28 di 96</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	0.2.E.ZZ	RG	MD.00.0.0.001	D	28 di 96
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	0.2.E.ZZ	RG	MD.00.0.0.001	D	28 di 96								
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE													

Oligocene superiore - Miocene inferiore. Le tre unità sono caratterizzate da significative variazioni litologiche e presentano tre litofacies dominanti: una calcareo-dolomitica, una calcareo-marnosa e una pelitica. L'unità con litofacies calcareo-dolomitica (Calcari Cristallini Auct - **ALVc**) è costituita da calcari cristallini biancastri, da massivi a ben stratificati, con frequenti intercalazioni di calcareniti bioclastiche, calcari dolomitici grigio-violacei, brecciole calcaree a macroforaminiferi e conglomerati poligenici a matrice marnosa e limoso-argillosa di colore verdastro; a luoghi si rinvengono passaggi di marne e marne calcaree di colore grigio, verde e rossastro, in strati da molto sottili a sottili, e locali livelli di arenarie e siltiti grigie; localmente sono presenti fasce cataclastiche o milonitiche, costituite da breccie calcaree eterometriche in abbondante matrice sabbiosa e sabbioso-limosa grigia e biancastra. L'unità con litofacies calcareo-marnosa (Scaglia Auct, parte calcareo-marnosa - **ALVb**) è formata da argille, argille limose e argille marnose di colore grigio, azzurro, rosso-violaceo e grigio-verdastro, caotiche o a struttura scagliosa, in alternanza con calcari micritici chiari, calcari-dolomitici grigio-violacei e calcari marnosi siliciferi, in strati da sottili a spessi; a luoghi si rinvengono intercalazioni sabbioso-limose marroni e grigiastre, passaggi marnosi grigio-verdastri e livelli di arenarie arcoseo-litiche grigie, in strati da sottili a medi; localmente sono presenti fasce cataclastiche o milonitiche, costituite da breccie calcaree eterometriche in abbondante matrice sabbioso-limosa e argilloso-sabbiosa grigia e rossastra. L'unità con litofacies pelitica (Scaglia Auct, parte pelitica - **ALVa**) è costituita da argille, argille limose e argille marnose di colore grigio, azzurro, rosso-violaceo e grigio-verdastro, caotiche o a struttura scagliosa, con sottili intercalazioni sabbioso-limose grigiastre, diffusi passaggi marnosi grigio-verdastri e frequenti ghiaie poligeniche da angolose a sub-arrotondate; a luoghi si rinvengono livelli di calcari micritici chiari, calcari-dolomitici grigio-violacei, calcari marnosi siliciferi e arenarie arcoseo-litiche grigie, in strati da sottili a medi

5.1.2 ASSETTO STRUTTURALE

Dal punto di vista strutturale, l'area di studio è caratterizzata da un assetto piuttosto irregolare ed eterogeneo, essenzialmente connesso con la tettonica compressiva, trascorrente ed estensionale che ha interessato questo settore della Catena Appenninica a partire dal Miocene. In generale, le principali strutture tettoniche appaiono parzialmente sepolte al di sotto dei depositi quaternari e, pertanto, l'esatta definizione dei rapporti geometrici tra le varie unità geologiche è generalmente complessa e di non facile lettura.

5.1.2.1 Strutture compressive

L'Appennino Campano è caratterizzato dalla presenza di numerosi ed importanti sovrascorrimenti tettonici, responsabili della strutturazione della Catena Appenninica meridionale. Detti elementi determinano il contatto tra i differenti settori di catena e portano, molto spesso, alla sovrapposizione delle varie unità stratigrafico-strutturali affioranti nell'area di intervento. Sulla scorta dei rilievi di campo condotti e degli studi bibliografici disponibili, è possibile suddividere i fronti di sovrascorrimento in due gruppi principali, con andamento e caratteristiche sensibilmente differenti.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO PROGETTO ESECUTIVO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF2R</td> <td>0.2.E.ZZ</td> <td>RG</td> <td>MD.00.0.0.001</td> <td>D</td> <td>29 di 96</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	0.2.E.ZZ	RG	MD.00.0.0.001	D	29 di 96
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	0.2.E.ZZ	RG	MD.00.0.0.001	D	29 di 96								
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE													

Al primo gruppo di strutture compressive è riferibile il *thrust* che caratterizza il margine occidentale delle colline di Telese a Ovest della stazione di Solopaca, lungo il bordo settentrionale della valle del Fiume Calore. Tale sovrascorrimento presenta un andamento circa NE-SW e vergenza Nord-occidentale e determina la sovrapposizione dei termini argilloso-marnosi e calcareo-marnosi delle Argille Varicolori Superiori sui depositi silicoclastici delle Arenarie di Caiazzo.

Il secondo gruppo di strutture, invece, interessa i settori più orientali della zona di studio e, in particolare, i rilievi collinari posti ad Est di Torrecuso. Si tratta, in questo caso, di un *thrust* a medio e basso angolo che determina la sovrapposizione dei termini pelitici, calcareo-marnosi e calcarei delle Argille Varicolori Superiori sui litotipi arenaceo-marnosi e argilloso-marnosi della Formazione di San Giorgio. Il fronte di sovrascorrimento risulta disseccato da numerosi elementi distensivi ad alto angolo e, in generale, presenta un andamento variabile da N-S a NW-SE e NE-SW.

5.1.2.2 Strutture distensive

Le strutture distensive sono senza dubbio le più diffuse nei settori di studio, in quanto interessano buona parte dei termini litologici del substrato e, localmente, i termini fluvio-lacustri e vulcanoclastici che colmano le depressioni morfostrutturali della Piana del Fiume Calore. Tali elementi tagliano gran parte delle strutture tettoniche più antiche e influenzano direttamente l'assetto morfologico superficiale dell'intera area di studio, soprattutto in corrispondenza dei rilievi presenti lungo l'alto corso del Fiume Calore, tra il centro abitato di Ponte e Benevento.

Tali rilievi sono interessati da numerose strutture distensive, che dislocano i termini litologici del substrato formando un sistema a gradinata ribassato verso il margine meridionale della dorsale. Le suddette faglie sono riferibili a un sistema principale, orientato grossomodo ENE-WSE, e a due sistemi secondari, ad asse circa NW-SE e NE-SW. Il sistema principale è responsabile della dislocazione dei termini litologici dell'Unità del Fortore nei settori più meridionali della dorsale, mentre i sistemi secondari tagliano i litotipi delle Argille Varicolori Superiori immediatamente a SE del centro abitato di Ponte. Le faglie in questione sono generalmente ad alto angolo o sub-verticali e, nella maggioranza dei casi, mostrano rigetti variabili tra qualche metro e alcune decine di metri.

Lungo la piana alluvionale del Fiume Calore, invece, sono presenti numerose strutture distensive sepolte, orientate secondo quattro sistemi principali, ad asse NW-SE, NE-SW, E-W e N-S. Tali elementi ad alto angolo tagliano essenzialmente i termini litologici del substrato sedimentario presente al di sotto delle coperture continentali della piana alluvionale, anche se localmente interessano anche i terreni più recenti delle successioni vulcanoclastiche e fluvio-lacustri.

Le colline a W di Telese sono interessate da due faglie dirette sub-verticali, che bordano il margine Nord-orientale e Sud-occidentale del rilievo con andamento circa NW-SE e NE-SW. Tali elementi risultano sepolti al di sotto delle spesse coperture alluvionali quaternarie e, in generale, sono responsabili della giustapposizione dei termini litologici delle Argille Varicolori Superiori con i litotipi delle Arenarie di Caiazzo.

Subito a SE del centro abitato di Telese, infine, è presente una faglia diretta potenzialmente attiva e capace, orientata NW-SE, che ribassa i settori Sud-occidentali della piana del Fiume Calore.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 30 di 96

Questa struttura, priva di evidenze di fagliazione superficiale, taglia interamente i depositi dell'Unità di Maddaloni e in parte i depositi alluvionali terrazzati con un rigetto stimato nell'ordine di qualche metro.

5.1.2.3 *Assetto giaciturale*

Per quanto riguarda l'assetto giaciturale, i termini carbonatici e silicoclasti dell'Unità del Fortore e delle Coperture sin-orogene sono caratterizzati da un assetto per lo più caotico e fortemente eterogeneo, in quanto direttamente influenzato dagli elementi tettonici presenti nell'area. Infatti, tutti termini litologici del substrato sedimentario sono interessati da elementi di tettonica fragile, quali faglie e sovrascorrimenti, oltre che da numerose strutture plicative a piccola e media scala.

I depositi vulcanoclastici che colmano la valle del Fiume Calore, invece, sono contraddistinti da un assetto fondamentalmente tabulare in quanto rappresentano il riempimento recente delle paleo-depressioni morfologiche. Tali depositi non sono stati interessati da tettonica compressiva e pertanto risultano privi di strutture plicative, anche se localmente caratterizzati da strutture fragili connesse alla tettonica estensionale quaternaria.

5.2 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

La porzione centrale della Regione Campania è caratterizzata da una notevole complessità idrogeologica, strettamente connessa alla presenza di differenti successioni sedimentarie e numerose strutture tettoniche (Carannante et al. 2012). Tali settori presentano quindi un motivo idrogeologico tipico dell'Appennino meridionale, quale la giustapposizione laterale e verticale di unità carbonatiche di elevata permeabilità con successioni sedimentarie a scarsa permeabilità (Celico et al. 2007; Carannante et al. 2012).

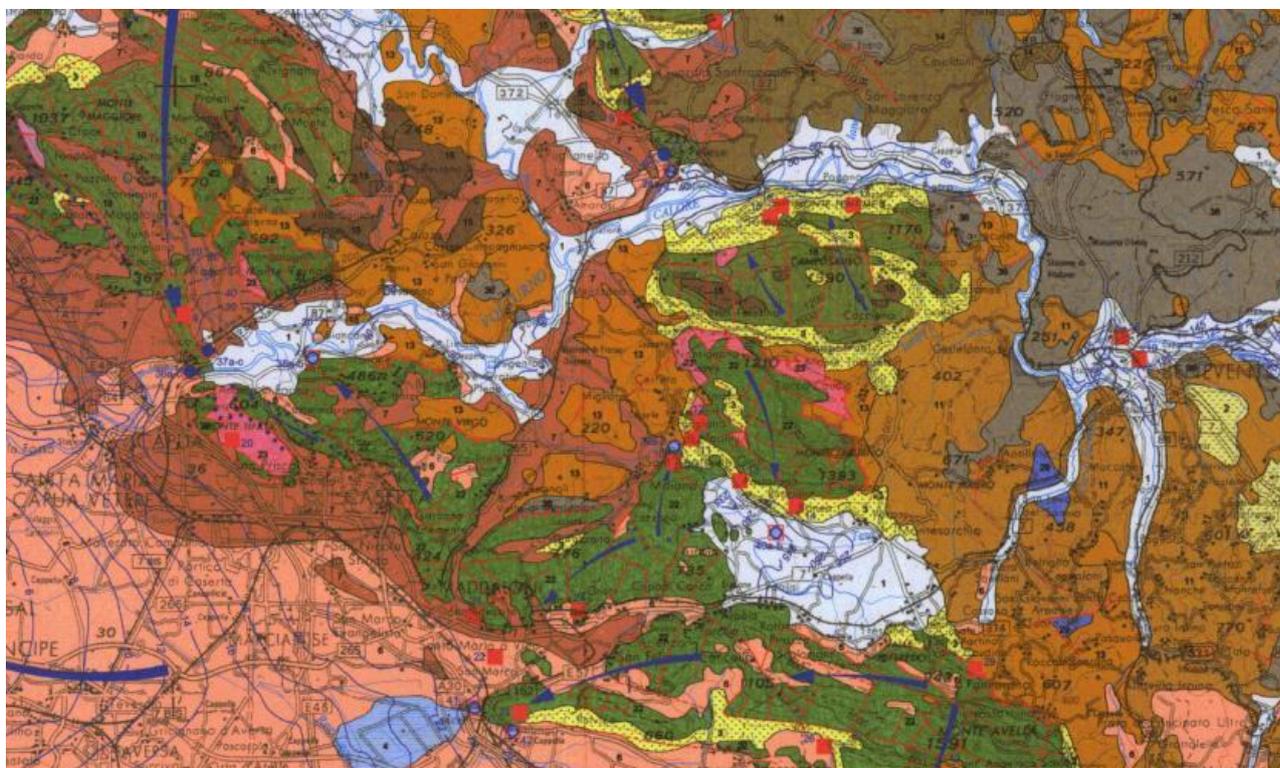
I termini carbonatici sono spesso sede di un importante deflusso idrico di base che, in corrispondenza del contatto con terreni a permeabilità più bassa, viene a giorno formando grandi sorgenti basali (Celico 1978, 1983, 1986; Celico et al. 2007). All'interno dei massicci carbonatici, le variazioni dello schema di circolazione idrica sotterranea sono associabili a locali elementi strutturali, che possono costituire un ostacolo al deflusso delle acque di falda per una riduzione della permeabilità intrinseca dell'acquifero (Carannante et al. 2012). Inoltre, nei settori dove le unità carbonatiche sono in contatto laterale con i depositi continentali quaternari sono possibili importanti travasi idrici sotterranei verso le pianure alluvionali, con conseguente alimentazione dei corpi idrici superficiali (Celico et al. 2007; Carannante et al. 2012).

Le principali depressioni morfostrutturali dell'area, come la Piana Campana, la Valle di Maddaloni e i fondovalle dei Fiumi Calore e Volturno, sono invece caratterizzate da una circolazione idrica per falde sovrapposte, che si verifica all'interno dei depositi piroclastici, alluvionali e detritici più permeabili che le riempiono (Bellucci et al. 1990; Celico et al. 1994; Chiocchini 2007; Carannante et al. 2012). I diversi livelli idrici sono spesso in comunicazione mediante soluzioni di continuità che contraddistinguono i litotipi meno permeabili e che, spesso, non permettono un reale

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 31 di 96

frazionamento della circolazione idrica sotterranea all'interno dei settori di piana (Bellucci et al. 1990; Celico et al. 1994).

L'approfondimento idrogeologico realizzato per il presente studio ha consentito di definire, con il dovuto grado di dettaglio, le principali caratteristiche dell'area e lo schema di deflusso idrico sotterraneo relativo a tale settore. Le analisi sono state basate, in particolare, sui dati geologico-strutturali a disposizione e sulle informazioni idrogeologiche presenti nella vasta letteratura scientifica riguardante l'area.



Stralcio della Carta idrogeologica dell'Italia Meridionale, con indicazione delle principali sorgenti e direttrici di flusso (da Celico et al. 2007)

Il modello idrogeologico così sviluppato è stato quindi integrato, ove possibile, con ulteriori dati provenienti dal monitoraggio piezometrico delle strumentazioni appositamente installate nei fori di sondaggio, dalle numerose prove di permeabilità condotte in fase di perforazione e dal censimento dei principali punti d'acqua delle precedenti fasi di indagine. Inoltre, i dati piezometrici reperiti e le informazioni idrogeologiche contenute negli studi esistenti, hanno costituito un valido strumento per la ricostruzione del deflusso idrico sotterraneo di alcuni settori caratteristici dell'area di studio.

Infine, lo studio geologico condotto ha permesso di definire, in maniera puntuale e dettagliata, lo stato di alterazione/fessurazione/carsismo degli ammassi rocciosi e le caratteristiche granulometriche dei terreni interessati dalle opere in progetto. Infatti, tali elementi influenzano in

APPALTATORE:  Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO												
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	<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>IF2R</td> <td>0.2.E.ZZ</td> <td>RG</td> <td>MD.00.0.0.001</td> <td>D</td> <td>32 di 96</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	0.2.E.ZZ	RG	MD.00.0.0.001	D	32 di 96
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	0.2.E.ZZ	RG	MD.00.0.0.001	D	32 di 96								

maniera diretta il coefficiente di permeabilità dei vari corpi geologici e, quindi, la circolazione idrica sotterranea dell'area di studio.

Schematizzando è possibile individuare due corpi di falda: un primo corpo che si imposta in corrispondenza dei litotipi che costituiscono i principali rilievi collinari, rappresentati principalmente da terrazzi alluvionali, ed un secondo presente nelle piane alluvionali. Il primo presenta un'estensione variabile che risulta correlata alle eteropie di facies presenti nei terrazzi e alle variazioni di permeabilità dei terreni che ne condizioni sia l'estensione laterale che la potenza. Le falde relative alla piana alluvionale hanno una continuità maggiore ed, inoltre, a differenza della prima sono localizzate a pochi metri di profondità dal piano campagna, con valori di soggiacenza bassi (2-3m circa), e che in condizioni stagionali umide hanno una profondità approssimabile al piano campagna. Si consideri infatti che le escursioni stagionali dei livelli piezometrici nella Piana Campana, in generale, possono arrivare anche a 2m (Termolini, 2007). Le falde che si impostano in corrispondenza dei terrazzi alluvionali sono situate a diverse decine di metri di profondità dal piano campagna e mostrano dei valori di soggiacenza fortemente influenzati dall'altezza dei rilievi, da pluridecametrici a decametrici.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 33 di 96

6 GEOTECNICA E IDRAULICA

6.1 DESCRIZIONE UNITÀ GEOTECNICHE

Di seguito si elencano le unità geotecniche individuate lungo il tracciato:

- **Terreno di riporto – Unità R:** si tratta dello spessore di terreno vegetale (Rv) costituito prevalentemente dalimo sabbioso con resti vegetali e inclusi clasti e da terreno di riporto antropico (Ra) che nel caso in esame costituisce il rilevato ferroviario esistente;
- **Coltri eluvio-colluviali – Unità b2:** si tratta di argille limose, limi argillosi e limi argilloso-sabbiosi di colore marrone, grigio e bruno-rossastro, a struttura indistinta, con talvolta resti vegetali, sporadici inclusi piroclastici e rare ghiaie poligeniche da angolose a sub-arrotondate; a luoghi si rinvencono passaggi di sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi di colore marrone, grigio e giallastro, a struttura indistinta, con abbondanti resti vegetali, sporadici inclusi piroclastici e frequenti ghiaie poligeniche da angolose a sub- arrotondate.
- **Depositi alluvionali attuali e recenti - Unità geologica ba:** si tratta di depositi continentali di canale fluviale, argine e conoide alluvionale. Si distinguono le seguenti litofacies:
 - Unità ba1:** ghiaie poligeniche ed eterometriche, da sub-angolose ad arrotondate, in matrice sabbiosa e sabbioso-limosa di colore grigio, marrone e giallastro, da scarsa ad abbondante
 - Unità ba2:** Sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi di colore grigio, marrone, verde e giallastro, a struttura indistinta o debolmente laminata, con sporadici inclusi piroclastici e frequenti ghiaiepoligeniche da sub-angolose a sub-arrotondate.
 - Unità ba3:** Argille limose, limi argillosi e limi argilloso-sabbiosi di colore marrone e bruno-rossastro, a struttura indistinta o debolmente laminata, con sporadici inclusi piroclastici e rare ghiaiepoligeniche da angolose a sub-arrotondate.
- **Depositi alluvionali recenti- Unità geologica bb:** Limi, sabbie e ghiaie poligeniche, paraconglomerati a matrice sabbioso-limosa, con livelli decimetrici di sabbie limose e limi argillificati. Depositi fluviali in alveo e di golena, depositi di conoide torrentizia attiva.
 - Unità bb1:** litofacies ghiaioso-sabbiosa;
 - Unità bb2:** litofacies sabbioso-limosa;
 - Unità bb3:** litofacies limoso-argillosa
- **Depositi alluvionali antichi - Unità geologica bc:** si tratta di depositi continentali di canale fluviale, argine, conoide alluvionale e piana inondabile. Si distinguono le seguenti litofacies:
 - Unità bc1:** Ghiaie poligeniche ed eterometriche, da sub-angolose a sub-arrotondate, in matrice sabbiosa, sabbioso-limosa e limoso-argillosa di colore grigio, marrone e giallastro, da scarsa ad abbondante.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO PROGETTO ESECUTIVO												
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	<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>IF2R</td> <td>0.2.E.ZZ</td> <td>RG</td> <td>MD.00.0.0.001</td> <td>D</td> <td>34 di 96</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	0.2.E.ZZ	RG	MD.00.0.0.001	D	34 di 96
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	0.2.E.ZZ	RG	MD.00.0.0.001	D	34 di 96								
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE													

Unità bc2: Sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi di colore grigio, marrone e nocciola, a struttura indistinta o debolmente laminata, con sporadici inclusi piroclastici e frequenti ghiaie poligeniche da sub-angolose a sub-arrotondate.

Unità bc3: Argille limose, limi argillosi e limi argilloso-sabbiosi di colore marrone, nocciola e bruno-rossastro, a struttura indistinta o debolmente laminata, con sporadici inclusi piroclastici e rare ghiaie poligeniche da sub-angolose a sub-arrotondate; a luoghi si rinvengono passaggi di sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi di colore grigio, marrone e giallastro, a struttura indistinta, con sporadici inclusi piroclastici e frequenti ghiaie poligeniche da sub-angolose a sub-arrotondate.

Unità bc4: Travertini litoidi di colore avana e giallastro, vacuolari e debolmente stratificati, con abbondanti resti vegetali, locali gusci di molluschi, sporadici inclusi piroclastici e frequenti intercalazioni di sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi di colore nocciola e giallastro.

- **Depositi alluvionali terrazzati (Unità geologica bn):** si tratta di depositi continentali di canale fluviale, argine e conoide alluvionale. Si distinguono le seguenti litofacies:

Unità bn1: Ghiaie poligeniche ed eterometriche, da sub-angolose ad arrotondate, in matrice sabbiosa e sabbioso-limosa di colore grigio, nocciola e giallastro, a luoghi da poco a moderatamente cementata; a luoghi si rinvengono lenti e/o livelli di conglomerati a clasti poligenici ed eterometrici, da sub-arrotondati ad arrotondati, in matrice sabbiosa e sabbioso-limosa di colore grigio e giallastro.

Unità bn2: Sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi di colore grigio, marrone e nocciola, a struttura indistinta o debolmente laminata, con sporadici inclusi piroclastici e frequenti ghiaie poligeniche da sub-angolose a sub-arrotondate.

- **Unità di Maddaloni (Unità geologica MDL):** si tratta di depositi lacustri con frequenti intercalazioni fluviali e vulcanoclastiche. Si distinguono le seguenti litofacies::

Unità MDL1: Ghiaie poligeniche ed eterometriche, da sub-angolose ad arrotondate, in matrice sabbiosa, sabbioso-limosa e sabbioso-argillosa di colore grigio, nocciola e giallastro, da scarsa ad abbondante.

Unità MDL2: Sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi di colore grigio-verdastro, nocciola e giallastro, a struttura indistinta o debolmente laminata, con diffusi inclusi piroclastici e frequenti ghiaie poligeniche da sub-angolose ad arrotondate; talora sono presenti passaggi di ceneri a granulometria sabbiosa e sabbioso-limosa di colore grigio, marrone e giallastro, a struttura indistinta, con diffuse pomice e scorie di dimensioni millimetriche e centimetriche.

Unità MDL3: Argille limose, limi argillosi e limi argilloso-sabbiosi di colore grigio, nocciola e grigio-azzurro, a struttura indistinta o debolmente laminata, con diffusi inclusi piroclastici e locali ghiaie poligeniche da sub-angolose ad arrotondate.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 35 di 96

Unità MDL4: Travertini litoidi di colore nocciola, avana e giallastro, vacuolari e debolmente stratificati, con resti vegetali, locali gusci di molluschi, inclusi piroclastici e intercalazioni di sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi di colore grigio e avana.

- **Arenarie di Caiazzo (Unità AIZ):** si tratta di arenarie quarzoso-feldspatiche e quarzoso-litiche di colore grigio e marrone chiaro, in strati da medi a molto spessi, talora a geometria lenticolare, in alternanza con argille limose e argille marnose di colore grigio, nocciola e grigio-verdastro, in strati da molto sottili a sottili; si rinvengono frequenti intercalazioni di sabbie limose e sabbie limoso-argillose di colore grigio e nocciola, in strati da sottili a medi, e locali lenti e/o livelli di conglomerati poligenici a matrice sabbioso- limosa di colore grigio e marrone-rossastro.

- **Formazione di Altavilla (ALT):** Depositi di ambiente variabile da mare basso e lago-mare a continentale. Si distinguono due litofacies:

Facies apicale “ALTa”: areneacea, con uno spessore compreso tra pochi metri e alcune decine di metri;

Facies basale “ALTb”: limoso sabbiosa, con uno spessore compreso tra i 200 e i 300 m.

- **Argille varicolori superiori (Unità geologica ALV):** si tratta di depositi marini di bacino profondo con locali torbidity carbonatiche. Si distinguono tre differenti litofacies:

Unità ALVa: Argille, argille limose e argille marnose di colore grigio, azzurro, rosso-violaceo e grigio-verdastro, caotiche o a struttura scagliosa, con sottili intercalazioni sabbioso-limose grigiastre, diffusi passaggi marnosi bianco-verdastri e frequenti ghiaie poligeniche da angolose a sub-arrotondate.

Unità ALVb: Argille, argille limose e argille marnose di colore grigio, azzurro, rosso-violaceo e grigio-verdastro, caotiche o a struttura scagliosa, in strati da sottili a spessi, talora predominanti rispetto alla frazione calcarea in alternanza con calcari micritici chiari, calcari-dolomitici grigio- violacei, calcari marnosi siliciferi e arenarie arcosico-litiche grigie, in strati da sottili a spessi.

Unità ALVc: Calcari cristallini biancastri, da massivi a ben stratificati, con frequenti intercalazioni di calcareniti bioclastiche, brecciole calcaree a macroforaminiferi e conglomerati poligenici a matrice marnosa e limoso-argillosa di colore verdastro; a luoghi sono presenti passaggi di marne e marne calcaree di colore grigio, verde e rossastro, in strati da molto sottili a sottili, e locali livelli di arenarie e siltiti grigie. Talvolta i calcari si presentano particolarmente sfatti, alterati (RQD=0%), quindi si distingue una unità denominata ALVc*, costituita quindi principalmente da ghiaia in matrice limoso/sabbiosa e ciottoli.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 36 di 96

6.2 IDRAULICA

6.2.1 RETE IDROGRAFICA

L'area oggetto di studio, ovvero quella sottesa dal raddoppio della linea ferroviaria nel tratto Frasso Telesino-Vitulano, è ubicata interamente nella Regione Campania, nella provincia di Benevento e coinvolge il Fiume Calore, diversi suoi tributari in destra e sinistra idraulica ed alcuni affluenti del fiume Volturno limitatamente al tratto di intervento ricadente all'interno del Sublotto 1 non facente parte della presente progettazione (cfr. Figura 4-1).

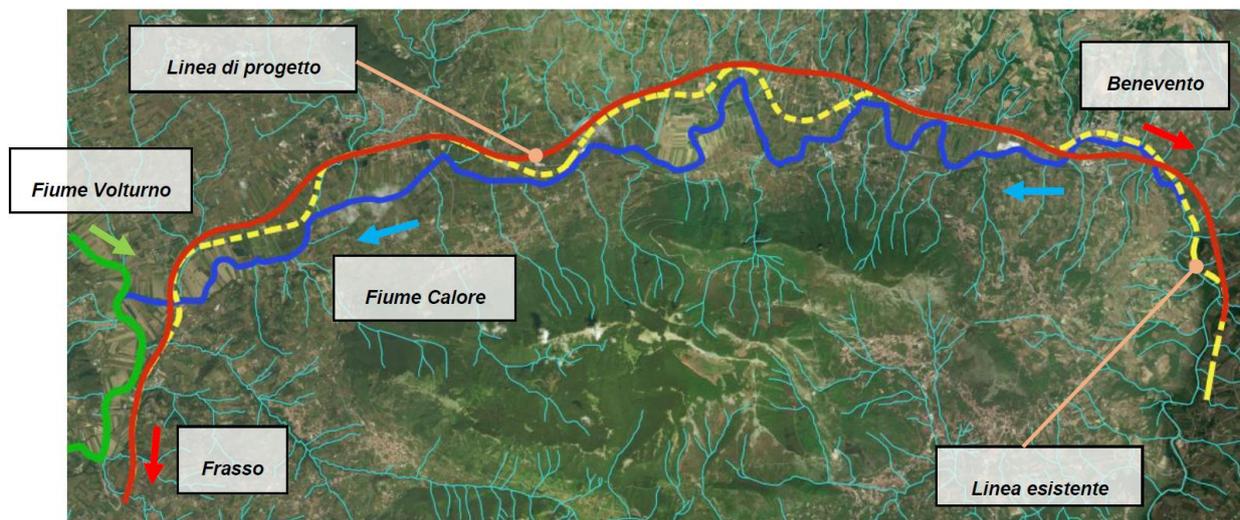


Figura 4-1 : Reticolo idraulico principale e secondario nell'area di studio

Le interferenze della linea ferroviaria di progetto con i corsi d'acqua principali sono limitate a due soli attraversamenti del Fiume Calore, entrambe ricadenti nel Lotto 3 (cfr. Figura 4-2 e Figura 4-3).

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 37 di 96

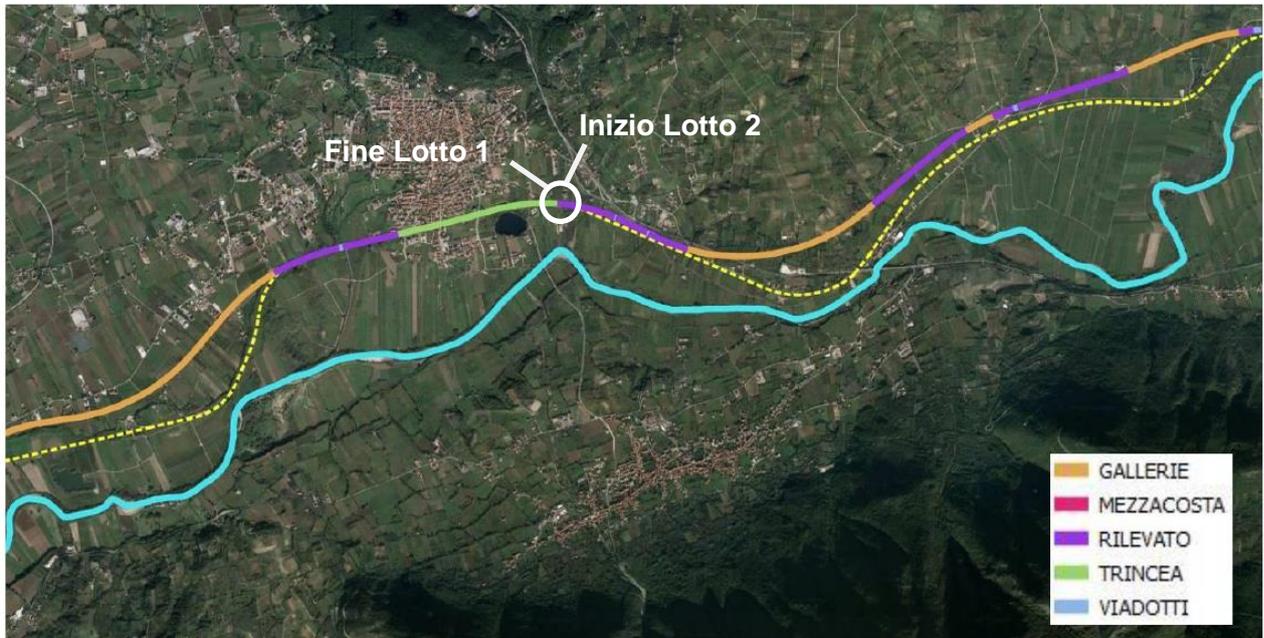


Figura 4-2 : Tracciato di progetto rispetto alla linea ferroviaria esistente ed Fiume Calore



Figura 4-3 : Tracciato di progetto rispetto alla linea ferroviaria esistente ed Fiume Calore

Lo studio del fiume Calore, e dei relativi attraversamenti ferroviari di progetto è riportato nella relazione idraulica IF2R.0.2.E.ZZ.RI.ID.00.0.0.002. L'analisi dell'interazione della nuova

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO PROGETTO ESECUTIVO																	
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	<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>IF2R</td> <td>0.2.E.ZZ</td> <td>RG</td> <td>MD.00.0.0.001</td> <td>D</td> <td>38 di 96</td> </tr> </tbody> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	0.2.E.ZZ	RG	MD.00.0.0.001	D	38 di 96
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF2R	0.2.E.ZZ	RG	MD.00.0.0.001	D	38 di 96													
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE																		

infrastruttura con la rete degli affluenti del Calore è riportata nelle relazioni idrauliche specifiche per ciascuna opera.

6.2.2 IDROLOGIA

L'analisi idrologica, basata sulla metodologia di riferimento indicata dall'Autorità di Bacino del Liri-Garigliano Volturno (metodologia VA.PI. Campania) e riportata nella relazione idrologica IF2R.0.2.E.ZZ.RI.ID.00.0.0.001, ha individuato un totale di 43 corsi d'acqua attraversati dalla linea ferroviaria di progetto lungo l'intero tratto oggetto di studio, incluso quindi anche in Sub-Lotto 1, all'interno del quale ricadono i primi 11 attraversamenti, mentre nei due sublotti oggetto della presente progettazione, ricadono rispettivamente 19 corsi d'acqua nel Lotto 2 e 13 nel Lotto 3, come da tabelle di sintesi di seguito riportate.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 39 di 96

Lotto 2: 27+700 - 39+050			
ID Bacino	Corso d'acqua	Pk (m)	S (km²)
14	Canale	28+156	0.91
15	Fosso	28+464	1.66
16	Rio Rancio	30+493	1.35
17	Fosso	30+810	0.18
18	Rio Cocuzza I	31+322	0.79
19	Rio Cocuzza II	31+492	0.74
20	Rio Capuano	31+935	8.44
21	Interferenza	32+464	0.24
22	Rio	32+718	1.19
23	Rio Lavello	33+495	3.39
24	Vallone Limata	34+183	0.59
25a	Interferenza	34+320	0.02
25b	Interferenza	34+375	0.06
25c	Interferenza	34+450	0.02
26a	Vallone Codalecchio	34+870	3.47
26b	Vallone Codalecchio	35+100	0.25
27	Torrente Iannare	35+950	10.43
28	Vallone La Cerasa	36+668	1.74
29	Vallone del Lago	36+871	3.71
30	Vallone del Corpo	37+294	9.71
31	Vallone Fornace	38+440	4.87
32	Burrone Martello	38+701	1.33

Tabella 4-1 Elenco corsi d'acqua interferiti – Lotto 2

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 40 di 96

Lotto 3: 39+050 - 47+000			
ID Bacino	Corso d'acqua	Pk (m)	S (km ²)
33	Interferenza	39+087.5	0.27
34	Rivo Depone	39+546	0.50
35	Rivo Femmina Morta	39+856	0.27
36	Interferenza	40+057	0.12
37	Interferenza	40+238	0.15
-	Fiume Calore	41+100	-
38	Fosso	42+722	1.76
39	Fosso	42+980	0.71
40	Torrente Reventa	43+400	31.76
41	Torrente S. Martino	44+850	1.16
42	Vallone del Fangara	45+761	1.84
42bis	Vallone del Fangara	45+761	1.84
43	Interferenza	46+230	3.07

Tabella 4-2 : Elenco corsi d'acqua interferiti – Lotto 3

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 41 di 96

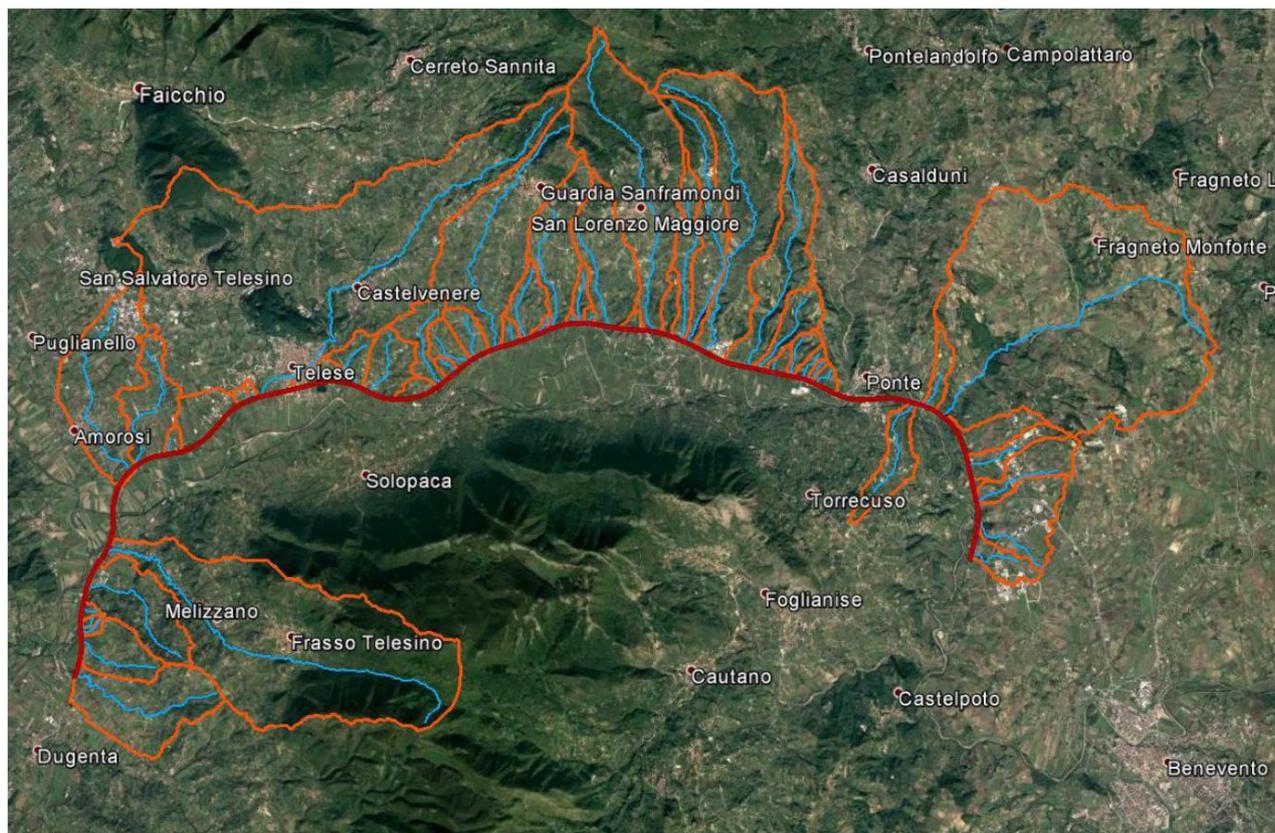


Figura 4-4 : Bacini dei corsi d'acqua interferenti con la linea ferroviaria

Per quanto attiene la determinazione delle caratteristiche idrauliche dei deflussi e delle portate di progetto per lo studio di ciascuna interferenza idraulica, si è fatto riferimento agli studi di dettaglio condotti in sede di progettazione definitiva, previa validazione dei dati di base ed eventuale approfondimento ed affinamento.

In particolare, per quanto riguarda lo studio idraulico del Fiume Calore, sono stati ripresi gli studi specialistici del Progetto Definitivo, eseguiti con modellazione numerica bidimensionale, i cui risultati sono riportati nel documento IF2R.0.2.E.ZZ.RI.ID.00.0.0.002.

Tale modellazione è stata estesa ad un'area di studio della superficie di circa 30 km² che ricomprende al suo interno un tratto dell'asta fluviale per una lunghezza di circa 30 km compreso tra la sezione di chiusura del modello a monte, ricadente all'interno del comune di Torrecuso, poco prima dell'attraversamento della SS 372, ed un breve tratto del fiume Volturno a valle della confluenza con il fiume Calore (Figura 4-5).

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 42 di 96

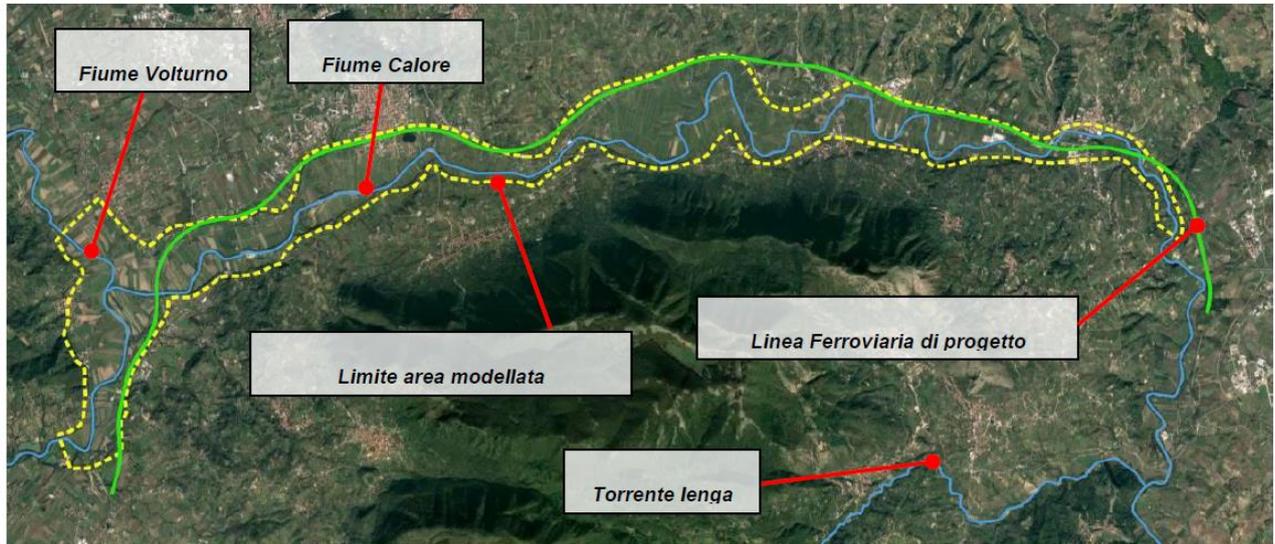


Figura 4-5 : Schematizzazione dell'area oggetto di modellazione idraulica 2D

Per la creazione del modello digitale del corso d'acqua, sono state rilevate, al momento della stesura del progetto definitivo, circa 100 sezioni topo-batimetriche dell'alveo fluviale, integrate con il DTM 1 m x 1 m fornito dal Ministero dell'Ambiente per la modellazione delle aree di allagamento (Figura 4-6).

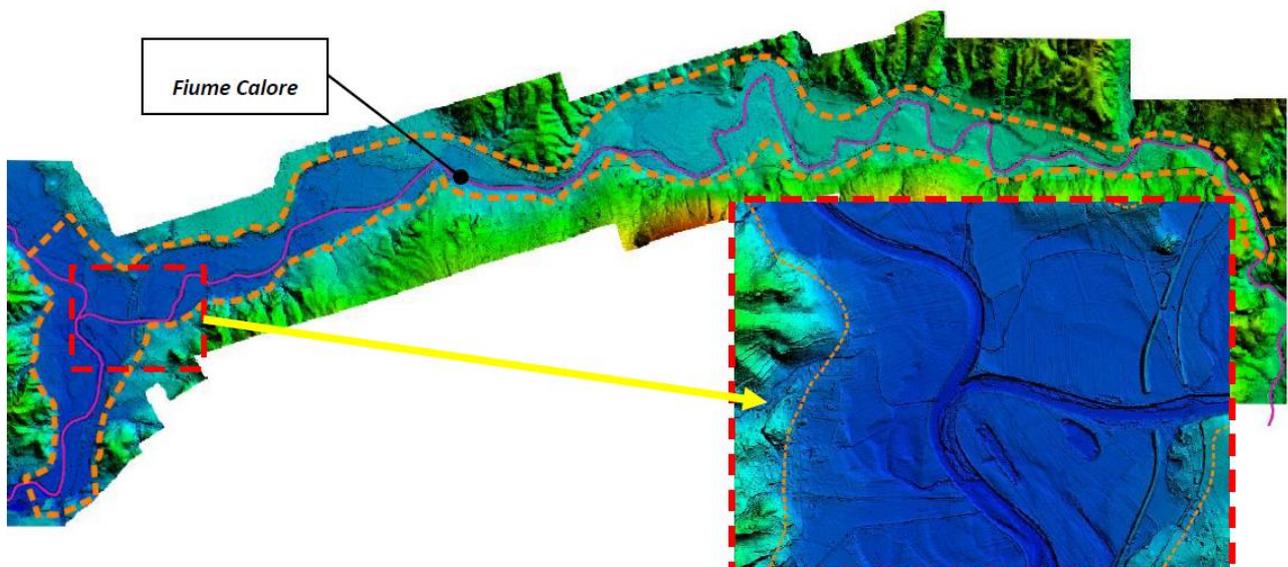


Figura 4-6 : DTM utilizzato all'interno del modello idraulico per le aree di allagamento

APPALTATORE:  Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO PROGETTO ESECUTIVO												
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.													
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	<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>IF2R</td> <td>0.2.E.ZZ</td> <td>RG</td> <td>MD.00.0.0.001</td> <td>D</td> <td>43 di 96</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	0.2.E.ZZ	RG	MD.00.0.0.001	D	43 di 96
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	0.2.E.ZZ	RG	MD.00.0.0.001	D	43 di 96								

In riferimento agli attraversamenti idraulici dei corsi d'acqua minori, sono state determinate le portate di progetto sono state valutate con i 3 metodi descritti nella metodologia VAPI e scegliendo poi il maggiore come valore di riferimento IF2R.0.2.E.ZZ.RI.ID.00.0.0.001.

6.2.3 OPERE DI ATTRAVERSAMENTO IDRAULICO

Le principali opere di attraversamento scavalcano il Fiume Calore e sono state dimensionate, dal punto di vista idraulico, sia nel rispetto della normativa di settore (franchi e luci minime, come sintetizzato nella seguente Tabella 6), sia al fine di interferire il minimo possibile con la dinamica fluviale di piena, la quale è stata analizzata con un modello di calcolo idraulico per il moto bidimensionale, i cui risultati sono riportati nella Relazione idraulica IF2R.0.2.E.ZZ.RI.ID.00.0.0.002. I viadotti sul Fiume Calore sono i seguenti:

- Viadotto VI20 – Calore-Torrecuso
- Viadotto VI21 – Calore-Ponte

Nella Tabella seguente sono riportati i manufatti di attraversamento previsti in corrispondenza dei corsi d'acqua secondari interferenti con il tracciato di progetto. Per ogni manufatto si riporta la progressiva chilometrica da profilo, il toponimo e la WBS (work breakdown structure) dell'opera.

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 44 di 96

Lotto 2: 27+700 - 39+050				
ID Bacino	ID Attrav.	Corso d'acqua	Pk (m)	S (km ²)
14	VI08	Canale	28+156	0.91
15	VI09	Fosso	28+464	1.66
16	VI10	Rio Rancio	30+493	1.35
17	IN09	Fosso	30+810	0.18
18	IN10	Rio Cocuzza I	31+322	0.79
19	IN11	Rio Cocuzza II	31+492	0.74
20	VI12	Rio Capuano	31+935	8.44
21	IN12	Interferenza	32+464	0.24
22	IN13	Rio	32+718	1.19
23	IN14	Rio Lavello	33+495	3.39
24	VI13	Vallone Limata	34+183	0.59
25a	IN15	Interferenza	34+320	0.02
25b		Interferenza	34+375	0.06
25c		Interferenza	34+450	0.02
26a	VI15	Vallone Codalecchio	34+870	3.47
26b		Vallone Codalecchio	35+100	0.25
27	-	Torrente Iannare	35+950	10.43
28	IN16	Vallone La Cerasa	36+668	1.74
29	VI16	Vallone del Lago	36+871	3.71
30	VI17	Vallone del Corpo	37+294	9.71
31	VI18	Vallone Fornace	38+440	4.87
32	VI19	Burrone Martello	38+701	1.33

Tabella 4-3 : Elenco delle opere di attraversamento della linea ferroviaria di Progetto – Lotto 2

Lotto 3: 39+050 - 47+000				
ID Bacino	ID Attrav.	Corso d'acqua	Pk (m)	S (km ²)
33	IN17	Interferenza	39+087.5	0.27
34	IN18	Rivo Depone	39+546	0.50
35	IN20	Rivo Femmina Morta	39+856	0.27
36	IN21	Interferenza	40+057	0.12
37	IN22	Interferenza	40+238	0.15
-	VI20	Fiume Calore	41+100	-
38	VI21	Fosso	42+722	1.76
39	VI21	Fosso	42+980	0.71
40	VI22	Torrente Reventa	43+400	31.76
41	NI10	Torrente S. Martino	44+850	1.16
42	IN24	Vallone del Fangara	45+761	1.84
42bis	NI09	Vallone del Fangara	45+761	1.84
43	Op. Esist.	Interferenza	46+230	3.07

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 45 di 96

Tabella 4-4 : Elenco delle opere di attraversamento della linea ferroviaria di Progetto – Lotto 3

Le verifiche idrauliche delle opere sono state condotte con riferimento alle seguenti Norme e Procedure:

- Specifiche ferroviarie contenute nel “Manuale di Progettazione RFI”;
- Norme Tecniche per le Costruzioni – NTC 2008 e relativa Circolare Applicativa;
- Norme Tecniche di Attuazione del Piano Stralcio per la Difesa dalle Alluvioni (P.S.D.A.)

Le indicazioni riportate nei documenti di cui al precedente elenco puntato, rilevanti ai fini delle verifiche idrauliche e della compatibilità idraulica delle opere sono descritte all’interno delle singole relazioni idrauliche specifiche per ogni opera di attraversamento.

I criteri di verifica sono sintetizzati nella tabella sinottica di seguito riportata:

	Manuale di progettazione ferroviaria	NTC 2008 e relativa circolare applicativa	Norme Tecniche di attuazione del P.S.D.A.(Allegato C)
Manufatti di attraversamento principali (ponti e viadotti)	<ul style="list-style-type: none"> • linea ferroviaria $Tr=300$ anni per $S > 10 \text{ km}^2$ • linea ferroviaria $Tr=200$ anni per $S < 10 \text{ km}^2$ • deviazioni stradali $Tr=200$ anni 	$Tr = 200$ anni	$Tr = 100$ anni
Verifica Franco di Progetto ponti.	<i>Franco minimo tra l'intradosso dell'opera e la quota del carico idraulico totale corrispondente al livello idrico di massima piena, pari a 0.50 m e comunque non inferiore ad 1.5 m sul livello idrico.</i>	1,50÷2,00 m	<i>Franco minimo tra quota di massima piena di progetto e quota di intradosso del ponte pari a 0.5 volte l'altezza cinetica della corrente e comunque non inferiore a 1.00 m</i>
Dislivello tra fondo e sottotrave	-	<i>Non inferiore a 6÷7 m quando si possa temere il transito d'alberi d'alto fusto</i>	
Posizione spalle	<i>Posizionamento delle spalle del viadotto in modo tale da non ridurre significativamente la sezione di deflusso in alveo ed in golena;</i>	<i>Di norma il manufatto non dovrà interessare con spalle, pile e rilevati il corso d'acqua attivo e, se arginato, i corpi arginali. Qualora eccezionalmente fosse necessario realizzare pile in alveo, la luce minima tra pile contigue, misurata ortogonalmente al filone principale della corrente, non dovrà essere inferiore a 40 metri.</i>	
Manufatti di attraversamento secondari (tombini e scotolari)	<i>Grado di riempimento non superiore al 70% della sezione totale.</i>		

Tabella 4-5 : Criteri di verifica delle opere di progetto secondo le normative di riferimento

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 46 di 96

6.2.4 OPERE DI SISTEMAZIONE DELL'ALVEO

Stante il carattere torrentizio dei corsi d'acqua è stato previsto di proteggere le zone in prossimità degli attraversamenti di progetto mediante massi di adeguata pezzatura. Nei casi in cui nel corso della verifica il modello matematico implementato ha evidenziato elevate velocità della corrente sono state adottate protezioni con massi.

In taluni casi, laddove le velocità in alveo sono limitate e laddove, nei sopralluoghi effettuati, non vi era evidenza della presenza di trasporto solido, sono state previste delle protezioni "morbide" in materassi tipo Reno.

6.2.5 PROTEZIONE DEL RILEVATO FERROVIARIO

In alcune zone le aree allagate dalle piene del Fiume Calore lambiscono il rilevato ferroviario. Pertanto è stata effettuata una verifica sui livelli idrici forniti dal modello bidimensionale per un tempo di ritorno pari a 300 anni.

All'interno degli elaborati di Lotto 2 : IF2R.2.2.E.ZZ.PZ.ID.00.0.2.001 e IF2R.2.2.E.ZZ.PZ.ID.00.0.2.002 e di Lotto 3 IF2R.3.2.E.ZZ.BZ.ID.00.0.2.003 e IF2R.3.2.E.ZZ.BZ.ID.00.0.2.004

sono evidenziare le progressive di verifica, la quota di progetto intesa come quota del piano del ferro, il livello idrico e il relativo franco che mostrano come i franchi rispetto alla linea ferroviaria siano comunque sufficienti a garantire il transito ferroviario in sicurezza.

Si prevede comunque la protezione di tali rilevati fino ad un livello superiore di 0,5 m rispetto al livello idrico trecentennale mediante materassi di tipo Reno.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 47 di 96

SEZIONE TIPO PROTEZIONE RILEVATO Scala 1:100

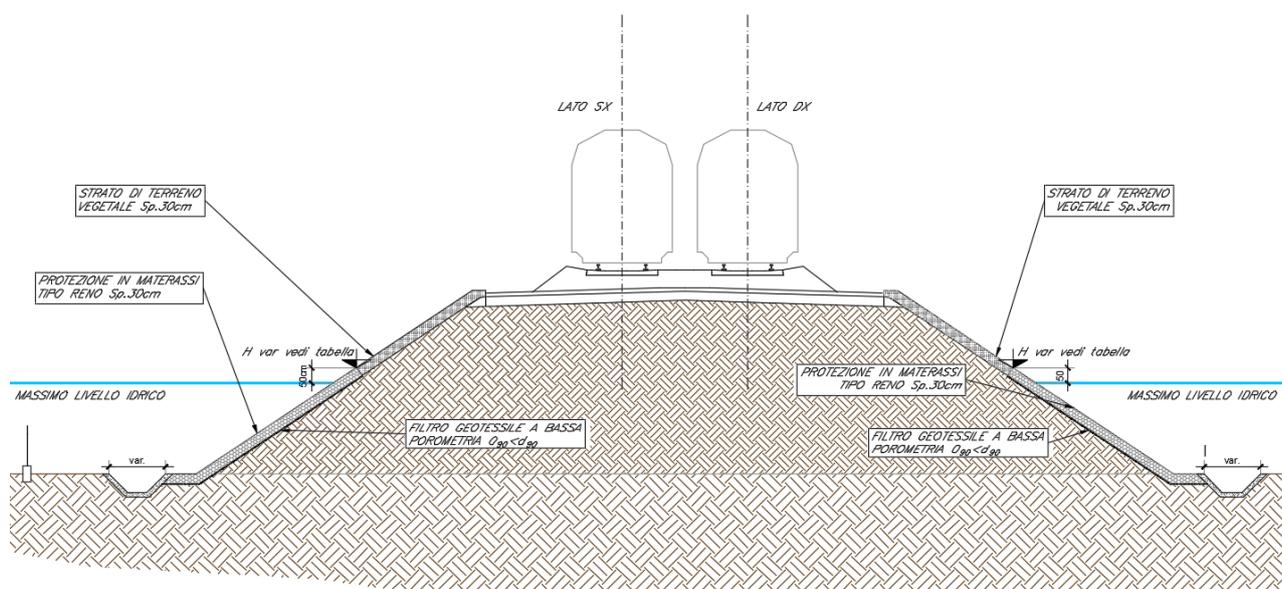


Figura 4-7 : Sezione Tipo di protezione Rilevato

6.3 RETI DI DRENAGGIO

6.4 COMPATIBILITÀ IDRAULICA

Le soluzioni prescelte per gli interventi di presidio idraulico previsti seguono gli indirizzi indicati nelle norme nazionali ed in quelle riportate nelle norme di attuazione del P.S.A.I.-Ri (già PSDA) dell'Autorità di Bacino del Liri-Garigliano Volturno, in quanto:

- il potenziamento della linea ferroviaria in progetto risponde a specifiche esigenze di sviluppo ed è legata a fattori di pubblico interesse;
- la protezione delle pile con scogliere garantisce la sicurezza dell'opera rendendo stabile il fondo dell'alveo e prevenendo eventuali dissesti da erosione;
- gli attraversamenti ferroviari in progetto sono stati realizzati in viadotto, risultando pertanto trasparenti al corso d'acqua e non aumentando l'estensione delle aree soggette ad allagamento;
- I viadotti in progetto non provocano effetti sensibili di restringimento dell'alveo e di indirizzamento della corrente se non nell'intorno delle pile più prossime all'alveo;
- Gli effetti di rigurgito a monte sono molto limitati e circoscritti;

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO PROGETTO ESECUTIVO																	
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	<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>IF2R</td> <td>0.2.E.ZZ</td> <td>RG</td> <td>MD.00.0.0.001</td> <td>D</td> <td>48 di 96</td> </tr> </tbody> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	0.2.E.ZZ	RG	MD.00.0.0.001	D	48 di 96
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF2R	0.2.E.ZZ	RG	MD.00.0.0.001	D	48 di 96													
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE																		

- I rilevati di approccio non riducono la capacità di invaso in quanto le simulazioni con modello bidimensionale non hanno evidenziato incremento dell'estensione delle aree allagate nella configurazione post operam.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 49 di 96

7 OPERE D'ARTE PRINCIPALI

Per la descrizione puntuale delle opere d'arte si fa riferimento alle relazioni del lotto 2 e lotto 3.

7.1 CORPO FERROVIARIO

7.2 RILEVATI

Con il termine "rilevati" sono definite tutte le parti dell'infrastruttura stradale e ferroviaria che sostengono la sovrastruttura ad una quota superiore al piano campagna e che sono realizzate con terre naturali, trattate o con l'aggiunta di aggregati riciclati.

Il rilevato ferroviario è suddiviso in diverse parti:

- **Piano di posa del rilevato:** la superficie del terreno naturale dopo lo scotico o del terreno di riporto dopo l'eventuale bonifica del terreno naturale;
- **Strato anticapillare:** primo strato di rilevato posto al di sopra del piano di posa, con caratteristiche tali da impedire la risalita dell'acqua per capillarità;
- **Corpo del rilevato:** opera in terra, costituita dalla sovrapposizione di strati di terre naturali o trattate, necessaria per l'appoggio della sovrastruttura ferroviaria, posta a quota superiore a quella del piano di campagna;
- **Strato supercompattato:** ultimo strato del rilevato caratterizzato da un elevato grado di costipamento, che costituisce il piano posa del sub-ballast per i rilevati ferroviari;
- **Sub-ballast:** strato posto al di sopra del supercompattato avente la funzione di impermeabilizzare gli strati sottostanti e diffondere i carichi ferroviari;
- **Piattaforma ferroviaria:** piano superiore del rilevato su cui poggia la massicciata.

Di seguito sono elencati i rilevati presenti lungo il Sublotto 2 e il Sublotto 3:

SUBLOTTO 2 - RILEVATI			
Nome WBS	pk inizio (m)	pk fine (m)	Sviluppo (m)
RI18	27+804.3	28+151.4	347.12
RI19	28+169.0	28+459.5	290.51
RI20	28+472.1	28+654.6	182.53
RI21	30+502.1	30+760.4	258.31
RI22	30+760.4	31+328.2	567.72
RI23	31+328.2	31+660.1	331.96

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 50 di 96

RI24	31+660.1	31+813.0	152.88
RI25	31+813.0	31+923.3	110.31
RI26	31+958.4	32+400.0	441.59
RI27	32+412.5	32+470.3	57.75
RI28	32+470.3	32+724.4	254.16
RI29	33+944.6	34+043.9	99.33
RI30	34+112.9	34+180.0	67.15
RI31	34+354.9	34+440.2	85.31
RI32	34+440.2	34+471.2	31.04
RI33	34+822.2	34+871.6	49.48
RI34	34+893.8	34+935.1	41.31
RI35	36+893.6	37+283.1	389.54
RI36	38+108.5	38+421.6	313.11
RI37	38+451.6	38+508.6	57.04
RI38	38+658.7	38+708.9	50.22
RI39	38+726.4	38+833.7	107.34

SUBLOTTO 3 - RILEVATI			
Nome WBS	pk inizio (m)	pk fine (m)	Sviluppo (m)
RI40	39+554.59	39+672.04	117.45
RI41	39+672.04	39+865.36	193.32
RI42	40+490.98	40+948.45	457.47
RI43	41+222.63	41+409.73	187.10
RI44	42+234.32	42+530.06	295.74
RI45	43+010.48	43+085.38	74.90

7.3 TRINCEE

La sezione in trincea conserva tutte le caratteristiche relative alla sovrastruttura ferroviaria, descritte nel caso del rilevato.

Di seguito sono elencate le trincee presenti lungo il Sublotto 2 e il Sublotto 3:

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandante:	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	IF2R	0.2.E.ZZ	RG	MD.00.0.0.001	D 51 di 96
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE							

SUBLOTTO 2 - TRINCEE			
Nome WBS	pk inizio (m)	pk fine (m)	Sviluppo (m)
TR08	27+254.10	27+704.27	450.17
TR09	27+704.27	27+804.31	100.04
TR10	28+654.64	28+824.72	170.08
TR11	30+434.86	30+489.52	54.67
TR12	32+724.41	32+934.32	209.91
TR13	34+800.16	34+822.16	22.00
TR14	36+655.35	36+671.62	16.27
TR15	36+759.21	36+855.28	96.07
TR16	37+313.12	38+108.45	795.33
TR17	38+508.61	38+658.65	150.04
TR18	38+833.71	39+058.80	225.09

SUBLOTTO 3 - TRINCEE			
Nome WBS	pk inizio (m)	pk fine (m)	Sviluppo (m)
TR19	39+058.80	39+554.59	495.79
TR20	39+865.36	40+066.19	200.83
TR21	40+066.19	40+247.38	181.19
TR22	40+247.38	40+419.32	171.95
TR23	40+419.32	40+490.98	71.66
TR24	41+409.73	41+767.67	357.94
TR25	43+085.38	43+144.76	59.38
TR26	43+372.99	43+423.20	50.21
TR27	43+471.22	43+490.05	18.83
TR28	45+736.89	45+777.06	40.18
TR29	45+791.07	46+383.36	592.29

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 52 di 96

7.3.1 SEZIONI TIPO

Il tracciato ferroviario in oggetto, a singolo e doppio binario, in rilevato e in trincea, assume una conformazione diversa, in funzione della presenza di alcuni elementi vincolanti, quali impalcati ferroviari in corrispondenza di viadotti e opere di attraversamento, banchine di stazione e/o fermate, marciapiedi Fire Fighting Point, opere di sostegno (muri di sostegno e paratie), barriere antirumore e manufatti.

In generale, si è fatto riferimento alla sezione tipo con le seguenti caratteristiche:

- velocità di progetto non superiore a 200 km/h;
- interasse tra i binari di corsa pari a 4,00 m;
- larghezza della piattaforma standard, nei tratti all'aperto, pari a :
 - 12,70 m per le sezioni tipo in rilevato e trincea.

Per permettere un efficace smaltimento delle acque, la piattaforma viene realizzata con una pendenza del 3%.

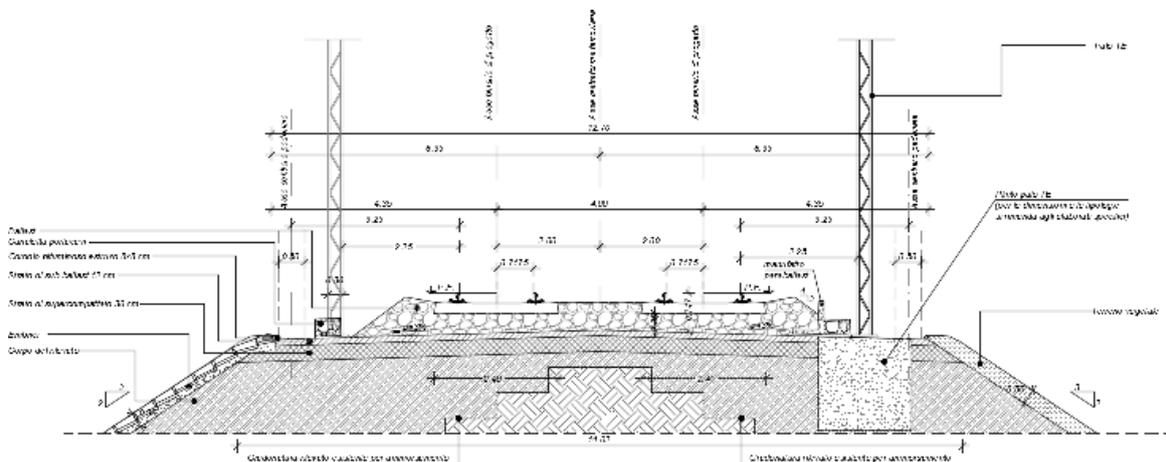
Per i tratti di linea ferroviaria che necessitano di interventi di mitigazione acustica verrà impiegata la barriera antirumore standard rettificata, tipo "HS" e per velocità di progetto non superiori a 200 km/h.

L'asse del sentiero pedonale è posto, secondo quanto previsto dalle norme vigenti (D.P.R. 469/79), ad una distanza non inferiore a 200 cm dall'interno rotaia più vicina, per velocità fino a 200 km/h.

Nel caso di realizzazione di un raddoppio ferroviario in stretto affiancamento, con complanarità tra il piano ferrodio progetto ed esistente, vi sono due possibili situazioni:

1. $4,0\text{ m} < D < 5,50\text{ m}$

Le lavorazioni verranno eseguite per fasi, senza interferire con l'esercizio ferroviario, prevedendo una gradonatura della scarpata esistente:



APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 54 di 96

In presenza di marciapiedi fermate/stazioni e marciapiedi FFP

Tutte queste combinazioni sono conformi alle prescrizioni contenute nel MANUALE DI PROGETTAZIONE DELLE OPERE CIVILI (documento codifica RFIDTCSICSMAIFS001A del 29-12-16).

7.3.2 RILEVATI

Il corpo del rilevato ferroviario, successivamente alla realizzazione dello scotico del piano di campagna (sp. 50cm) e all'eventuale strato di bonifica (almeno 50 cm), si articola come segue:

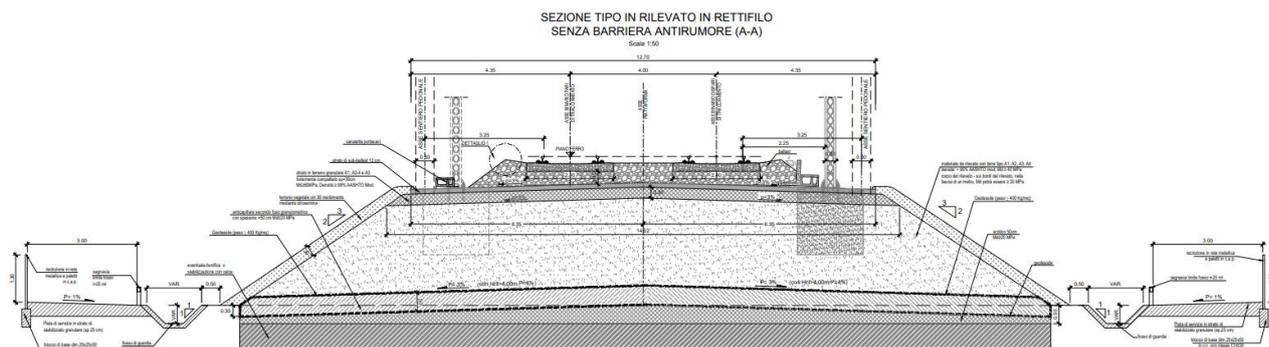
- Anticapillare + geotessuto: strato costituito da materiali aventi caratteristiche tali da impedire la risalita di acqua per capillarità;
- Corpo del rilevato: sovrapposizione di strati di terre compattate necessaria per l'appoggio della sovrastruttura ferroviaria a quota superiore al piano campagna;
- Supercompattato: strato ad elevata compattazione su cui poggia il sub-ballast, di spessore 30 cm.
- Sub-ballast (conglomerato bituminoso) di spessore 12 cm.

Tale rilevato verrà realizzato sia con terre provenienti da cava, sia con terre provenienti da scavo, nel rispetto delle prescrizioni sui materiali. Le scarpate del rilevato presentano una pendenza costante trasversale con rapporto 3 in orizzontale e 2 in verticale.

In assenza di B.A. e di manufatti, ai bordi della piattaforma è presente un cordolo bituminoso in risalto, che guida l'acqua verso gli embrici, posti sulle scarpate del rilevato ferroviario ad un interasse di 15,00m.

Al piede del rilevato sono previsti fossi di guardia disperdenti o rivestiti in conglomerato cementizio, che garantiscono la continuità idraulica del sistema. Ad una distanza di 3,0 m dal bordo esterno di tale fosso e, dunque, al limite della pista di servizio, è posta una recinzione per la delimitazione della proprietà ferroviaria.

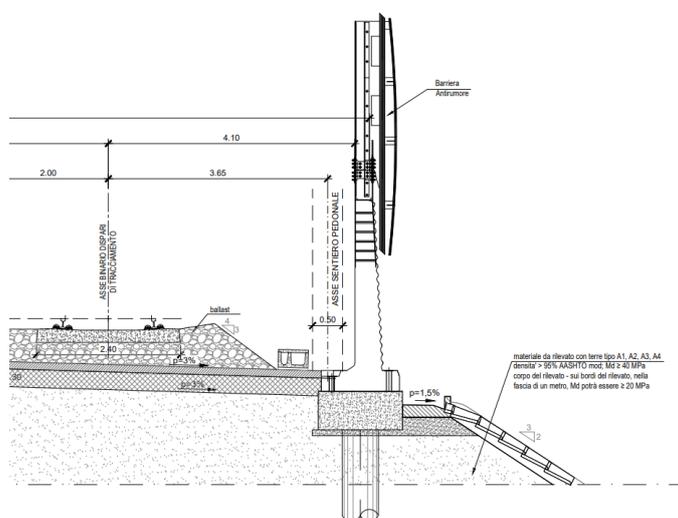
Sulle scarpate dei rilevati sono previste scale di accesso alla linea che permettono di passare sui fossi di guardia al piede del rilevato e salire lungo le scarpate fino ad arrivare al percorso pedonale posto sulla piattaforma ferroviaria.



APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 55 di 96

Sezione tipo a doppio binario, in rilevato

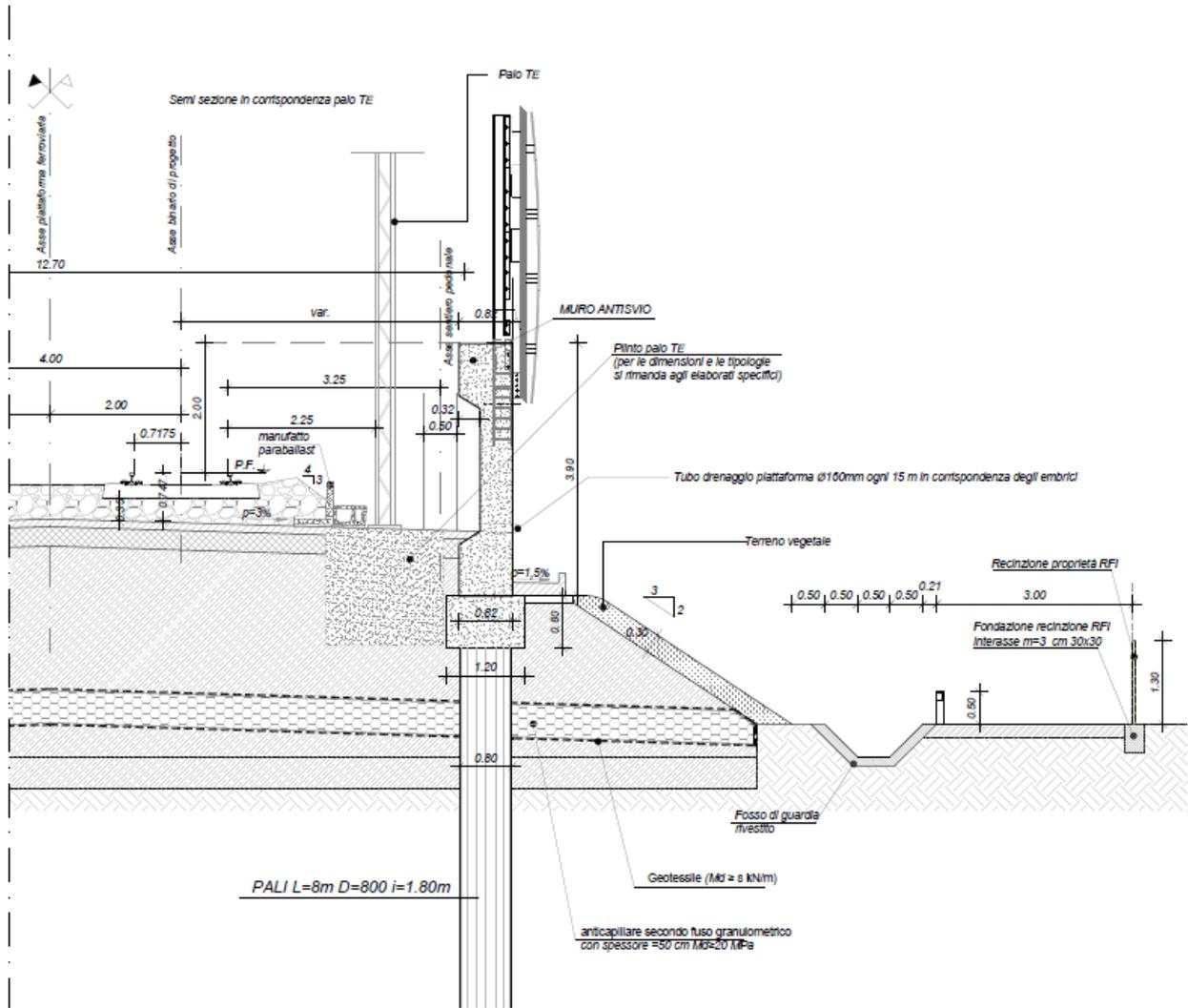
Nel caso di rilevato ferroviario con presenza di barriera antirumore, la sezione tipo è conforme a quanto indicato nel Manuale di Progettazione RFI, PARTE II - SEZIONE 1 - AMBIENTE, ad eccezione della configurazione fuori standard, a sviluppo rettilineo, della barriera stessa:



Stralcio sezione tipo in rilevato, con barriera antirumore standard rettificata

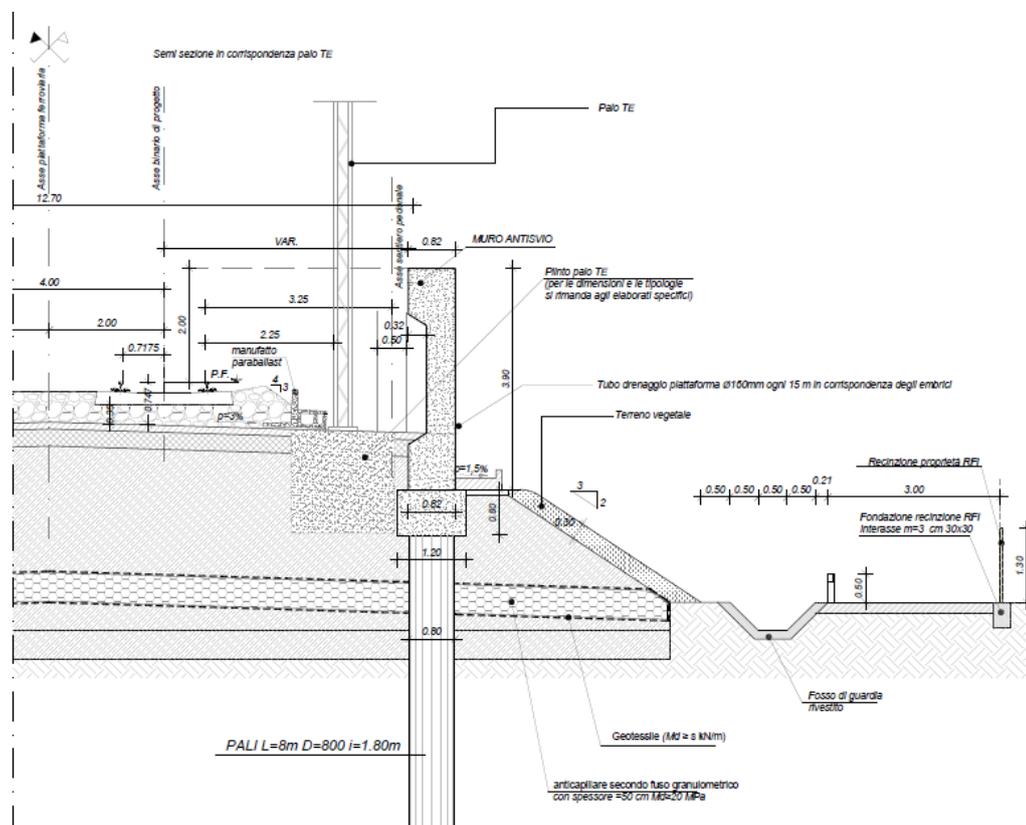
Di seguito, le sezioni tipo in rilevato, con manufatto di protezione, con e senza B.A.:

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 56 di 96



Stralcio sezione tipo in rilevato, con barriera antirumore su muro protezione

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 57 di 96



Stralcio sezione tipo in rilevato, muro di protezione a margine sede ferroviaria

Le sezioni tipo impiegate sono quelle dell'ALLEGATO A: SEZIONI TIPO CORPO STRADALE, tavole da 16 a 23, da 72 a 78 (vedi MANUALE DI PROGETTAZIONE DELLE OPERE CIVILI - PARTE II - SEZIONE 3 -CORPO STRADALE).

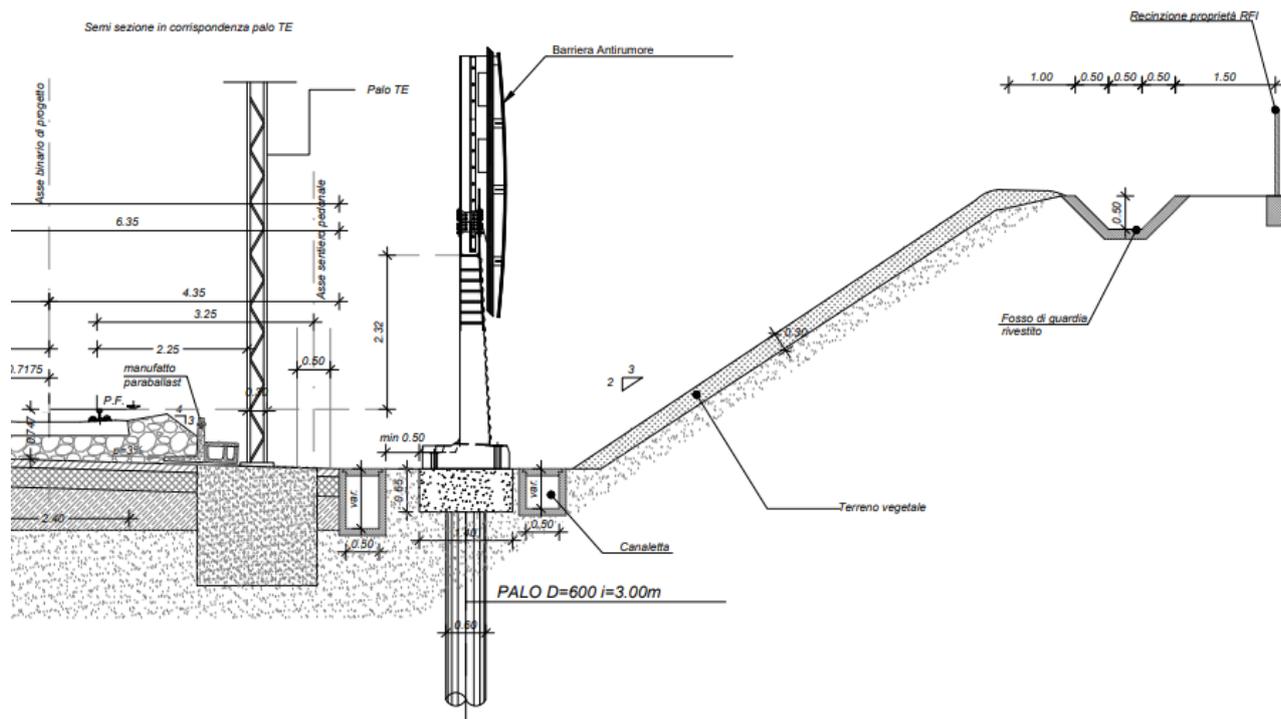
7.3.3 TRINCEE

La sezione tipo in trincea prevede sia doppio che singolo binario.

L'organizzazione e gli elementi della piattaforma ferroviaria sono i medesimi di quelli descritti al paragrafo relativo ai rilevati; le differenze principali si riscontrano nella presenza di due canalette idrauliche rettangolari, la cui geometria è variabile caso per caso; in particolare per quanto riguarda la profondità della canaletta, in funzione degli studi del sistema di drenaggio delle acque di piattaforma.

Nel progetto in esame, le scarpate della trincea presentano una pendenza 3/2. A distanza di circa 1.50 m dal ciglio superiore della scarpata, lato monte, si prevede un fosso di guardia di capacità tale da poter intercettare ed accogliere le acque provenienti dalle aree a monte della trincea.

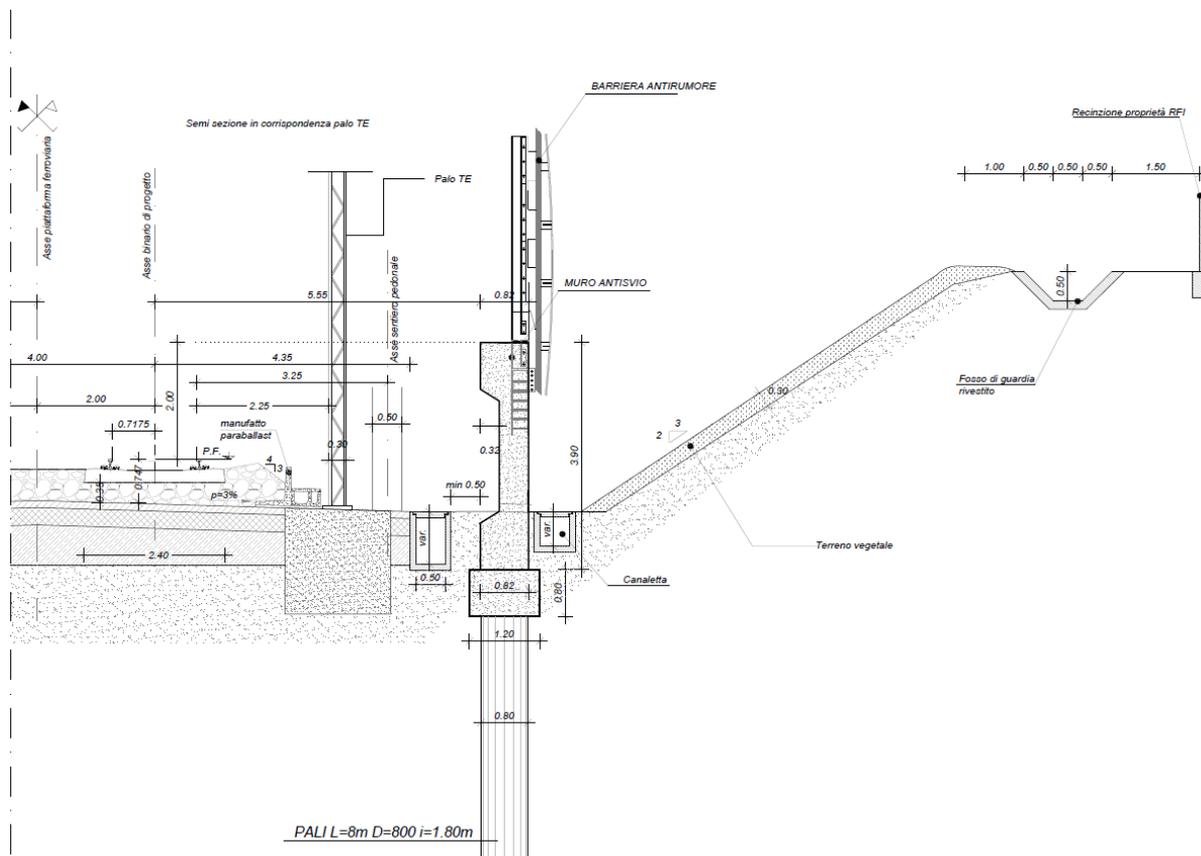
APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 59 di 96



Stralcio sezione tipo in trincea, con B.A. standard "rettificata", a quota piattaforma

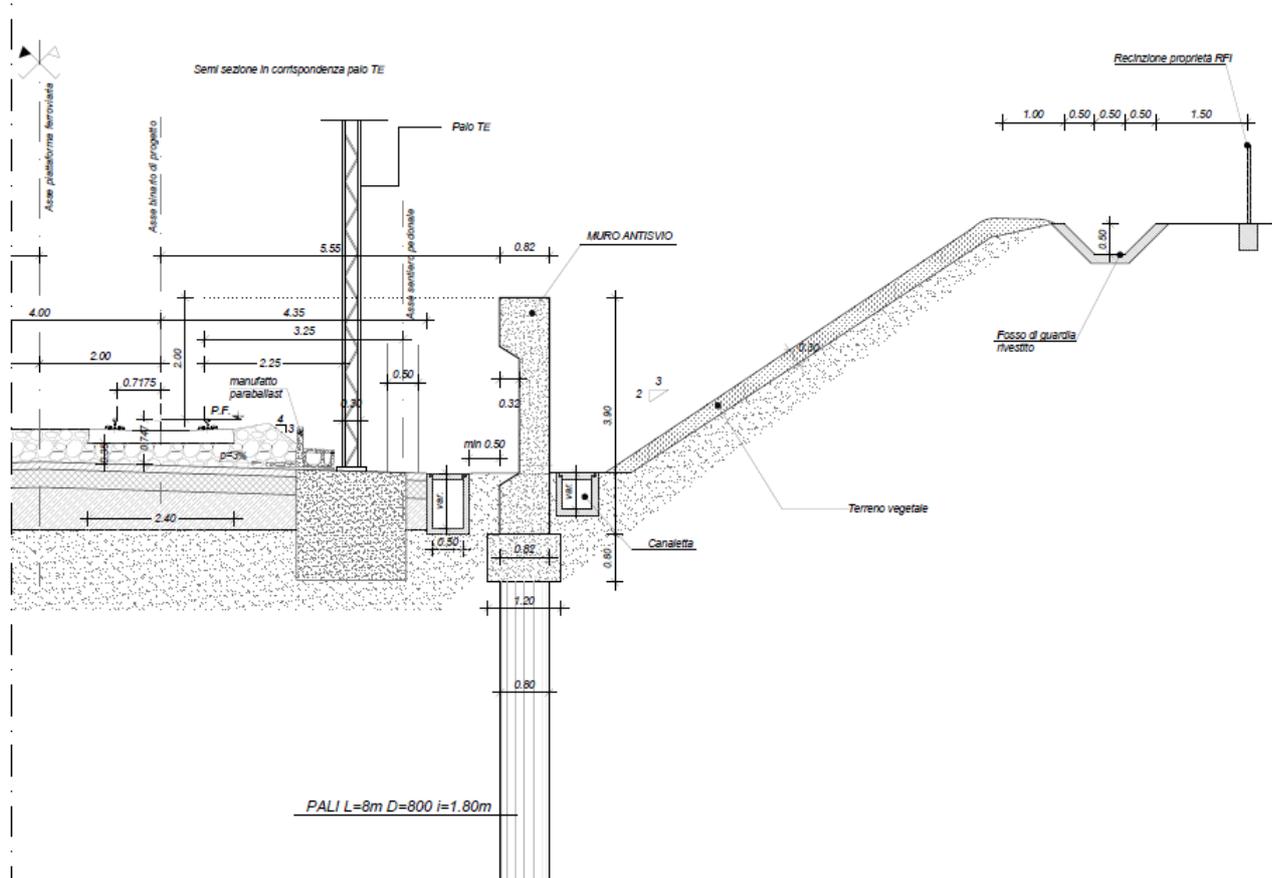
Di seguito, le sezioni tipo in trincea, con manufatto, con e senza B.A.:

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO PROGETTO ESECUTIVO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	<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>IF2R</td> <td>0.2.E.ZZ</td> <td>RG</td> <td>MD.00.0.0.001</td> <td>D</td> <td>60 di 96</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	0.2.E.ZZ	RG	MD.00.0.0.001	D	60 di 96
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	0.2.E.ZZ	RG	MD.00.0.0.001	D	60 di 96								
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE													



Stralcio sezione tipo in trincea, con barriera antirumore su muro di protezione, a quota piattaforma

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 61 di 96



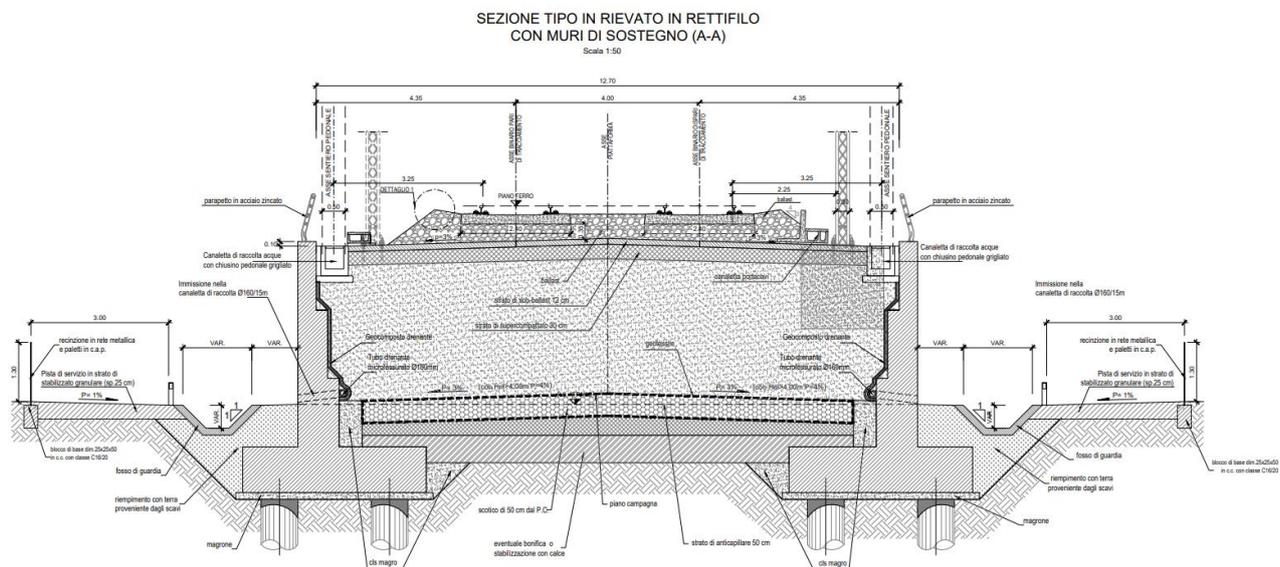
Stralcio sezione tipo in trincea, muro di protezione quota piattaforma

Le sezioni tipo impiegate sono quelle dell'ALLEGATO A: SEZIONI TIPO CORPO STRADALE, tavole da 24 a 29, da 72 a 75 (vedi MANUALE DI PROGETTAZIONE DELLE OPERE CIVILI - PARTE II - SEZIONE 3 -CORPO STRADALE).

7.3.4 OPERE DI SOSTEGNO

Il tracciato ferroviario in oggetto, come fin qui analizzato, si sviluppa in parte in rilevato e trincea, con e senza barriere antirumore. In alcuni casi, al fine di limitare l'occupazione del territorio, sono state previste opere di sostegno definitive, sia in caso di rilevato sia in caso di trincea.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO				
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. FOGLIO D 62 di 96

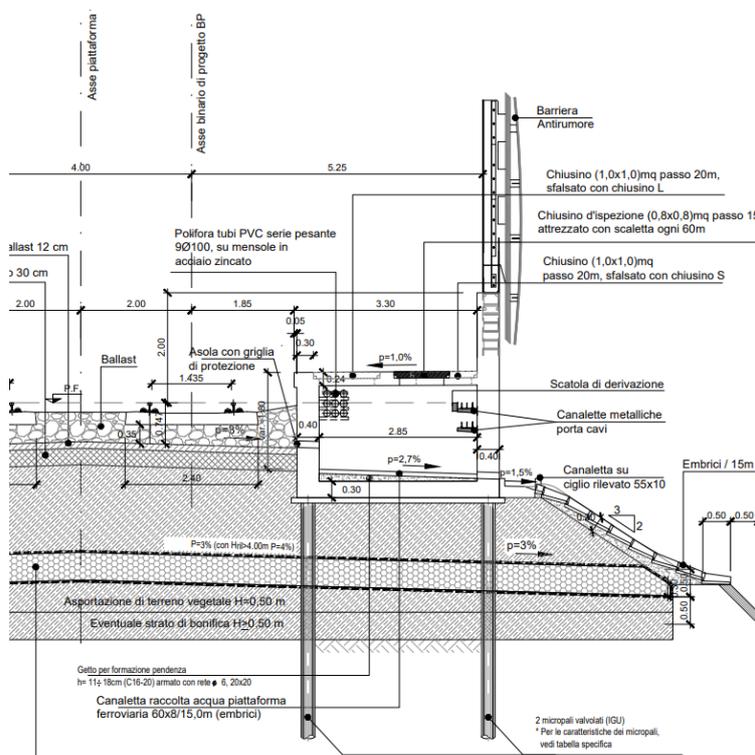


Stralcio sezione tipo con opera di sostegno

7.3.5 MARCIAPIEDI (FFP E FERMATE/STAZIONI)

In corrispondenza dei marciapiedi (FFP e fermate/stazioni) la sede ferroviaria può assumere le seguenti configurazioni tipo:

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 64 di 96



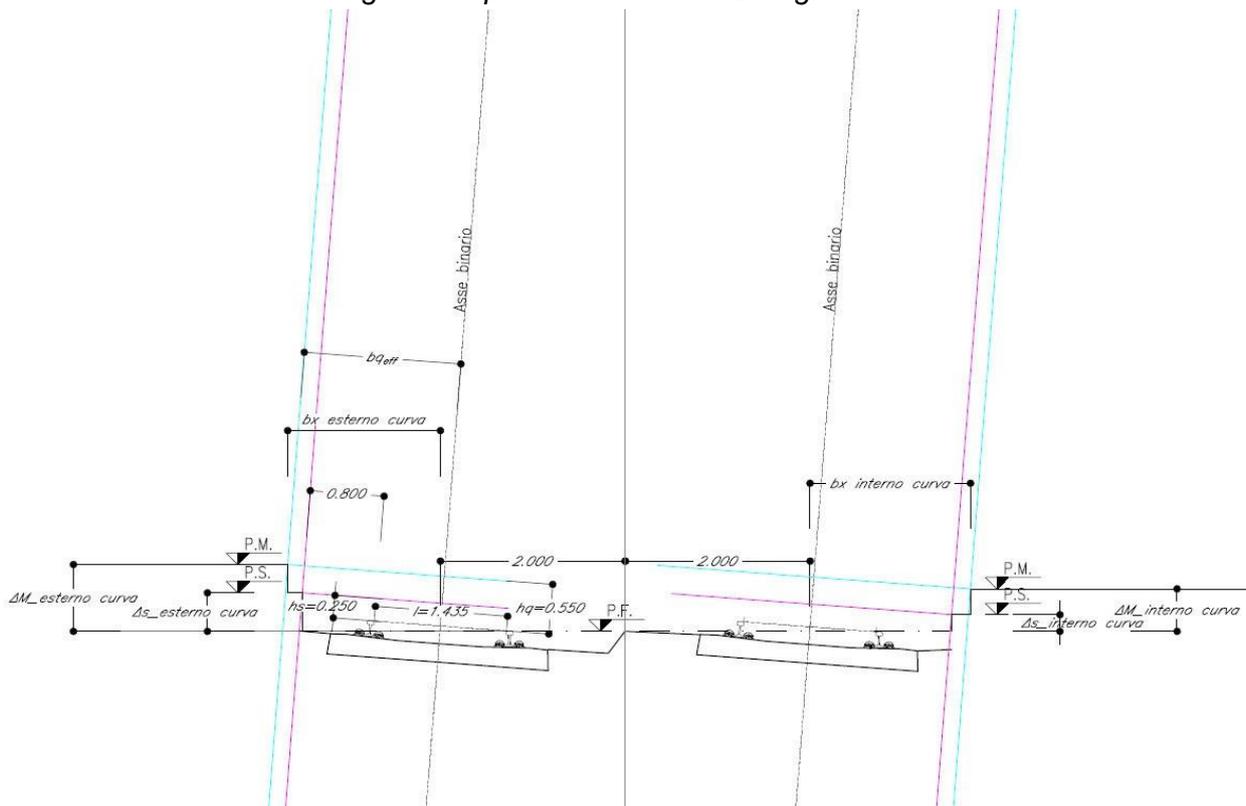
Stralcio sezione tipo su marciapiede FFP e muro di protezione e barriera antirumore

Stralcio sezione tipo su marciapiede FFP

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 65 di 96

La distanza del ciglio del marciapiede dall'asse del binario è stata calcolata seguendo le prescrizioni contenute nel manuale di progettazione delle opere civili, parte II – sezione 5, §5.5.3.2, marciapiedi H 550.

Schema generale per il calcolo distanza ciglio – asse binario



APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 66 di 96

8 VIABILITÀ

Per la descrizione puntuale delle viabilità si faccia riferimento alle relazioni del sublotto 2 e sublotto 3.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO PROGETTO ESECUTIVO																	
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	<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>IF2R</td> <td>0.2.E.ZZ</td> <td>RG</td> <td>MD.00.0.0.001</td> <td>D</td> <td>67 di 96</td> </tr> </tbody> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	0.2.E.ZZ	RG	MD.00.0.0.001	D	67 di 96
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF2R	0.2.E.ZZ	RG	MD.00.0.0.001	D	67 di 96													
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE																		

9 FERMATE

Per la descrizione puntuale fermate si fa riferimento alle relazioni del lotto 2 e lotto 3.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 68 di 96

10 FABBRICATI TECNOLOGICI

Oltre alle dotazioni impiantistiche previste in ambito Fermate/Stazioni sono previsti ulteriori Fabbricati Tecnologici lungo linea e agli imbocchi della Galleria, di seguito brevemente descritti.

Per la descrizione puntuale dei fabbricati si fa riferimento alle relazioni specifiche dei sublotti 2 e 3.

10.1 FABBRICATO ENEL

La struttura in elevazione del fabbricato si sviluppa con una pianta a forma rettangolare avente dimensioni esterne 7.00 m x 8.80 m disposto su un unico livello di altezza pari 5.25m a da intradosso fondazione al primo livello e altezza interna pari a 3.40m.

Il piano terra è suddiviso in tre locali indipendenti e con accesso autonomo: locale misure, locale consegna MT e locale utente.

Il sistema strutturale è caratterizzato da un telaio spaziale monolivello avente copertura piana costituito da una campata in direzione trasversale di luce 6.30 m circa mentre, parallelamente al lato lungo, è suddiviso in 2 campate di luce 4.20 m.

Il solaio di copertura è del tipo semiprefabbricato a prédalles, con getto in opera dei travetti e della caldana superiore. Lo spessore totale del solaio di copertura è di 200 mm e comprende 40 mm di prédalles, 120 mm di nervature e 40 mm di caldana superiore. Le lastre in c.a. sono larghe 1.20 m e presentano tre tralicci metallici di irrigidimento ed elementi di alleggerimento delimitanti le nervature intermedie. Il solaio è ordito secondo la direzione longitudinale del fabbricato in modo da essere poggiato direttamente sui telai trasversali.

I pilastri hanno dimensione in pianta di 40x30 cm.

Le travi perimetrali poste lungo gli allineamenti longitudinali hanno dimensioni 30x40 cm. Le travi principali poste lungo gli allineamenti trasversali hanno una sezione 30x50cm.

Il sistema di fondazione è realizzato in opera mediante un graticcio di travi rovescedi altezza 1.0m poste lungo il perimetro dell'edificio e collegate tra loro trasversalmente mediante travi 30x50 cm.

Per maggiori dettagli sulle caratteristiche dimensionali si rimanda agli elaborati grafici di carpenteria.

10.2 FABBRICATO VASCA

La struttura in elevazione del fabbricato si sviluppa con una pianta a forma rettangolare avente dimensioni 6.60 m x 10.20 m con pilastri e travi in cemento armato gettato in opera.

Il sistema strutturale è caratterizzato da un telaio spaziale monolivello avente copertura piana costituito da una campata in direzione trasversale di luce 6.30 m circa mentre, parallelamente al lato lungo, è suddiviso in 2 campate di luce 3.37m e 6.47m.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO PROGETTO ESECUTIVO																	
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	<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>IF2R</td> <td>0.2.E.ZZ</td> <td>RG</td> <td>MD.00.0.0.001</td> <td>D</td> <td>69 di 96</td> </tr> </tbody> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	0.2.E.ZZ	RG	MD.00.0.0.001	D	69 di 96
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF2R	0.2.E.ZZ	RG	MD.00.0.0.001	D	69 di 96													
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE																		

Il solaio di copertura è del tipo semiprefabbricato a prédalles, con getto in opera dei travetti e della caldana superiore. Lo spessore totale del solaio di copertura è di 260 mm e comprende 40 mm di prédalles, 180 mm di nervature e 40 mm di caldana superiore. Le lastre in c.a. sono larghe 1.20 m e presentano tre tralici metallici di irrigidimento ed elementi di alleggerimento delimitanti le nervature intermedie. Il solaio è ordito secondo la direzione longitudinale del fabbricato in modo da essere poggiato direttamente sui telai trasversali.

I sei pilastri hanno dimensione in pianta di 50x30 cm.

Le travi perimetrali poste lungo gli allineamenti longitudinali hanno dimensioni 30x50 cm. Le travi principali poste lungo gli allineamenti trasversali hanno una sezione 35x50cm.

Il rivestimento esterno è realizzato con pannellature prefabbricate di spessore 200mm.

La parte interrata dell'opera è costituita da una struttura scatolare in c.a. formata a un basamento di fondazione di spessore 0.4m, pareti perimetrali e setti interni di spessore 0.30m e una soletta di copertura di spessore 0.30m. L'opera si sviluppa su una pianta rettangolare avente dimensioni esterne 14.2m x 6.60m. Consente la realizzazione di una vasca interrata avente dimensioni interne 7.70m x3.90m e una stazione di pompaggio con dimensioni 5.6mx6.0m. Entrambe le camere hanno un'altezza netta di 4.20m. Un terzo vano di altezza 1.80m consente la realizzazione del corpo scala di accesso dal piano terra del fabbricato.

10.3 FABBRICATO PGEP TIPO A

La struttura in elevazione del fabbricato si sviluppa con una pianta a forma rettangolare avente dimensioni esterne 7.00 m x 22.70 m, disposto su un unico livello di altezza pari 5.25m da intradosso fondazione al primo livello e altezza interna pari a 3.40m, tranne che per il locale gruppo elettrogeno che ha altezza pari a 3.60m.

Il piano terra è suddiviso in quattro locali indipendenti e con accesso autonomo: locale TLC e Sala Gestione Emergenze, locale BT, locale MT e locale gruppo elettrogeno.

La struttura in elevazione del fabbricato si sviluppa con una pianta a forma rettangolare avente dimensioni 6.60 m x 22.50 m con pilastri e travi in c.a. gettato in opera.

Il sistema strutturale è caratterizzato da un telaio spaziale monolivello avente copertura piana costituito da una campata in direzione trasversale di luce 6.30 m circa mentre, parallelamente al lato lungo, è suddiviso in 5 campate di luce variabile da 4.20 a 5.70 m.

Il solaio di copertura è del tipo semiprefabbricato a prédalles, con getto in opera dei travetti e della caldana superiore. Lo spessore totale del solaio di copertura è di 200 mm e comprende 40 mm di prédalles, 120 mm di nervature e 40 mm di caldana superiore. Le lastre in c.a. sono larghe 1.20 m e presentano tre tralici metallici di irrigidimento ed elementi di alleggerimento delimitanti le nervature intermedie. Il solaio è ordito secondo la direzione longitudinale del fabbricato in modo da essere poggiato direttamente sui telai trasversali.

I pilastri hanno dimensione in pianta di 40x40 cm.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO PROGETTO ESECUTIVO																	
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	<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>IF2R</td> <td>0.2.E.ZZ</td> <td>RG</td> <td>MD.00.0.0.001</td> <td>D</td> <td>70 di 96</td> </tr> </tbody> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	0.2.E.ZZ	RG	MD.00.0.0.001	D	70 di 96
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF2R	0.2.E.ZZ	RG	MD.00.0.0.001	D	70 di 96													
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE																		

Le travi perimetrali poste lungo gli allineamenti longitudinali hanno dimensioni 30x45 cm. Le travi principali poste lungo gli allineamenti trasversali hanno una sezione 30x50cm.

Il sistema di fondazione è realizzato in opera mediante un graticcio di travi rovescedi altezza 1.0m poste lungo il perimetro dell'edificio e collegate tra loro trasversalmente mediante travi 30x50 cm.

Il rivestimento esterno è realizzato con pannellature prefabbricate di spessore 200mm.

Per maggiori dettagli sulle caratteristiche dimensionali si rimanda agli elaborati grafici di carpenteria.

10.4 FABBRICATO PGEP TIPO B

La struttura in elevazione del fabbricato si sviluppa con una pianta a forma rettangolare avente dimensioni esterne 7.00 m x 26.90 m, disposto su un unico livello di altezza pari 5.25m da intradosso fondazione al primo livello e altezza interna pari a 3.40m, tranne che per il locale gruppo elettrogeno che ha altezza pari a 3.60m.

Il piano terra è suddiviso in cinque locali indipendenti e con accesso autonomo: Sala Gestione Emergenze ,locale Apparatati TLC, locale BT, locale MT e locale gruppo elettrogeno.

Il sistema strutturale è caratterizzato da un telaio spaziale monolivello avente copertura piana costituito da una campata in direzione trasversale di luce 6.3 m circa mentre, parallelamente al lato lungo, è suddiviso in 6 campate di luce variabile da 4.20 a 5.70 m.

La struttura relativa alla parte in elevazione è costituita da travi e pilastri in cemento armato.

Il solaio di copertura è del tipo semiprefabbricato a prédalles, con getto in opera dei travetti e della caldana superiore. Lo spessore totale del solaio di copertura è di 200 mm e comprende 40 mm di prédalles, 120 mm di nervature e 40 mm di caldana superiore. Le lastre in c.a. sono larghe 1.20 m e presentano tre tralicci metallici di irrigidimento ed elementi di alleggerimento delimitanti le nervature intermedie. Il solaio è ordito secondo la direzione longitudinale del fabbricato in modo da essere poggiato direttamente sui telai trasversali.

I pilastri hanno dimensione in pianta di 40x40 cm.

Le travi perimetrali poste lungo gli allineamenti longitudinali hanno dimensioni 30x45 cm. Le travi principali poste lungo gli allineamenti trasversali hanno una sezione 30x50cm.

Il sistema di fondazione è realizzato in opera mediante un graticcio di travi rovesce aventi altezza 1.0m poste lungo il perimetro dell'edificio e collegate tra loro trasversalmente mediante travi 30x50 cm.

Il rivestimento esterno è ottenuto mediante pannelli di tamponamento prefabbricati di spessore 200mm.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 71 di 96

Per maggiori dettagli sulle caratteristiche dimensionali si rimanda agli elaborati grafici di carpenteria

Per la descrizione puntuale dei fabbricati si fa riferimento alle relazioni del lotto 2 e lotto 3.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 72 di 96

11 OPERE A VERDE

Per la descrizione puntuale fermate si fa riferimento alle relazioni del lotto 2 e lotto 3.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 73 di 96

12 CANTIERIZZAZIONE

Il Progetto Definitivo della cantierizzazione è stato elaborato in due sublotti separati (sublotto2 e sublotto3) limitandosi all'identificazione di aree di cantiere finalizzate alla esecuzione delle opere e delle lavorazioni relativamente esclusivamente al rispettivo lotto di appartenenza.

In fase di progettazione esecutiva, tale suddivisione è stata abbandonata e tutte le lavorazioni verranno affrontate come un unico grande lotto di opere, considerando la possibilità di ottimizzare il progetto di cantierizzazione. A tal proposito, in fase di offerta tecnica sono state fatte delle valutazioni per razionalizzare i processi delle lavorazioni agendo sulla possibilità di eseguire possibili riduzioni di aree, soppressioni e accorpamenti. In particolare, sono state fatte le seguenti proposte:

- Razionalizzazione del cantiere base eliminando il CB1L2, concentrando tutto nel CB1L3. Tuttavia in sede di progetto esecutivo quest'ultima area non risulta più utilizzabile a causa dell'interferenza con il progetto del Raddoppio della SS Telesina. Pertanto si è reso necessario individuare un'altra area adibita a campo base con la possibilità di usare solo una quota parte di quella precedente qualora si necessiti l'installazione di apprestamenti aggiuntivi
- Eliminazione di alcune aree parziali dei cantieri operativi galleria (CG1L2, CG8L2,CG11L2) in quanto carenti di funzionalità nel lay out dal base gara e inutilizzabili ai fini operativi.
- Eliminazione area di stoccaggio AS2L3, con accorpamento delle sue funzioni all'interno dell'adiacente CO1L3
- Eliminazione del cantiere AR1L3 grazie a una ottimizzazione nella gestione delle aree di cantiere e alla sinergia nell'impiego dell'Area tecnica AT3L2 come area di armamento in seguito all'esecuzione del cavalcaferrovia IV03 e delle viabilità NV24 e NV25. Tale area (AR1L3) infatti in seguito all'accorpamento dei due lotti risulta poco funzionale, pertanto lo sfruttamento in modalità promiscua della limitrofa area tecnica ha permesso una riduzione in termini di superficie di cantiere, senza generare inefficienze o difficoltà durante le lavorazioni.

Il progetto esecutivo tiene conto delle ottimizzazioni svolte, sebbene debba mantenere l'originaria suddivisione in lotti. Pertanto all'interno del progetto di cantierizzazione sono riportati riferimenti ad "altro appalto" nel punto di contiguità tra Lotto 2 e Lotto3. Invece per le attività relative alle *tecnologie di apparato ACC di cabina e piazzale/linea necessarie al raddoppio* e alla *costruzione del raddoppio della S.S. Telesina (a cura di ANAS)* e al Lotto1, rimane valido il riferimento "a cura di altro appalto" in quanto attività svolte da soggetti diversi rispetto a chi si occuperà dei lavori multidisciplinari dei due lotti accorpati.

Da notare che l'accorpamento dei due lotti consente la possibilità di individuare una ulteriore area di armamento indicata AR1L3bis. Tale area non è stata oggetto di valutazione in sede di

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 74 di 96

conferenza di servizi quindi per il suo utilizzo sarebbe necessario procedere all'iter autorizzativo. Pertanto in questa fase non è stata considerata.

Va aggiunto inoltre in fase che in fase di progettazione esecutiva sono state integrate le viabilità di Prescrizioni che in parte saranno interferenti con le aree di cantiere previste.

12.1 BILANCIO DEI MATERIALI

Nell'ambito della gestione dei materiali di risulta generati in qualità di sottoprodotto, particolare attenzione riveste la definizione delle destinazioni dei materiali in dipendenza delle caratteristiche litologico-tecniche, della compatibilità del materiale scavato con i riutilizzi previsti e dei quantitativi complessivi da allocare.

Dette esigenze, unite alla compatibilità temporale definita dal cronoprogramma dei lavori, condizionano in maniera stretta l'individuazione dei percorsi ammessi per il materiale dal sito di produzione fino al riutilizzo finale previsto, sia questo destinato all'interno dell'opera come materiale da costruzione o presso un sito di conferimento esterno.

Premesso che il materiale, per essere riutilizzato, deve soddisfare tutti i requisiti di qualità ambientale, merceologici e geotecnici, diventa quindi sostanziale definire univocamente i quantitativi che, una volta scavati, dovranno essere reimpiegati.

Il bilancio dei materiali riporta, nello specifico, i dati volumetrici dei movimenti materie correlando i siti di produzione (denominati ed individuati secondo la struttura delle WBS, unità fondamentali di suddivisione del progetto) con i siti di destinazione interni e con i siti di destinazione esterni al sito.

Tutti i flussi di materiale, interni ed esterni, saranno sottoposti agli obblighi di tracciabilità, seguendo la viabilità indicata negli elaborati di progetto e con una puntuale e fedele registrazione dei volumi movimentati dai siti di produzione fino alla destinazione finale, tracciando tutte le tappe intermedie, in ossequio ai disposti del D.P.R. 120/2017.

Il bilancio complessivo dei materiali di risulta dagli scavi segue le tipologie previste di gestione dei materiali stessi, in particolare si individuano nell'ambito dell'appalto complessivo le seguenti possibili casistiche:

- Riutilizzo interno all'opera presso la stessa WBS di produzione;
- Riutilizzo interno all'opera presso altre WBS di produzione;
- Riutilizzo esterno al sito presso altre WBS di produzione nell'ambito dell'appalto;
- Riutilizzo esterno all'opera presso processi industriali di reimpiego;
- Riutilizzo esterno all'opera presso i siti di conferimento/ripristino ambientale autorizzati;
- Conferimento a impianto di recupero/smaltimento in regime di rifiuto.

In particolare, sulla base dei risultati ottenuti a seguito delle indagini di caratterizzazione ambientale e in relazione alle caratteristiche geotecniche dei materiali scavati gli interventi

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 75 di 96

necessari alla realizzazione della tratta ferroviaria saranno necessiteranno dei flussi di materiale in regime di sottoprodotto indicati in tabella seguente.

Per quanto attiene le terre e rocce da scavo ed in generale i materiali di risulta da **gestire in regime di rifiuto** (non oggetto del PUT) si fa riferimento sia al *Piano Ambientale della Cantierizzazione* (PAC), all'interno del quale vengono identificate, descritte e valutate le problematiche ambientali dirette ed indirette e l'illustrazione degli interventi di mitigazione e delle procedure operative per il contenimento degli impatti che si possono generare in fase di costruzione dell'opera, che alla *Relazione sui siti di approvvigionamento e smaltimento*. In termini di bilancio si anticipa che la quantità dei rifiuti coincide con i volumi di materiale non riutilizzabile e che occorre inviare a smaltimento/recupero.

Nel caso in esame si prevede di gestire in qualità di sottoprodotto la quasi totalità dei materiali prodotti all'interno dell'opera mentre solo una modestissima percentuale dei materiali di risulta totali verrà gestito in qualità di rifiuti ed inviato ad impianti esterni di recupero/smaltimento.

In ultimo si evidenzia che nell'ambito della redazione del Progetto Esecutivo è stata accertata la disponibilità dei siti di destinazione dei materiali di scavo in qualità di sottoprodotti nonché degli impianti per il recupero/smaltimento dei rifiuti. Questi ultimi, assieme agli impianti per l'approvvigionamento dei materiali, sono riportati nella citata "*Relazione siti di approvvigionamento e smaltimento*" facente parte dell'elenco elaborati di progetto esecutivo.

12.1 RIEPILOGO BILANCIO MATERIALI E CONFRONTO TRA BILANCI DI PD E PE

Di seguito viene riportata una tabella che sintetizza i volumi complessivi del bilancio dei materiali di scavo relativo alle opere in progetto e un confronto tra le volumetrie introdotte in fase di Progetto Esecutivo e quelle individuate nel Progetto Definitivo.

Il dettaglio sulle modalità di utilizzo dei materiali di scavo oggetto del Piano di Utilizzo (riutilizzi interni ed utilizzo esterno) è riportato nei paragrafi successivi, mentre in Allegato 5 al PUT di Progetto Esecutivo si riporta il bilancio dei materiali suddiviso per ciascuna WBS di progetto.

Tale bilancio si basa sui dati di produzione e fabbisogno di ciascuna WBS computati in funzione delle esigenze progettuali di fase esecutiva e in ottemperanza delle Ordinanze prescrittive.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO IF2R 0.2.E.ZZ RG MD.00.0.0.001 D 76 di 96

Tabella 6: Sintesi bilancio terre PD (Lotto2+Lotto3)

BILANCIO TERRE PD							
LOTTO	Produzione complessiva (mc in banco)	Fabbisogno (mc in banco)	Approvvigionamento			Utilizzo esterno (mc in banco) PUT	Materiali di risulta in esubero RIFIUTI (*) (mc)
			Utilizzo Interno stessa WBS PUT	Utilizzo Interno diversa WBS PUT	Approvv. Esterno (mc in banco)		
L2	1.029.806	869.848	46.237	221.836	601.776	734.191	27.542
L3	806.906	416.166	51.986	148.328	215.825	576.425	30.167
L2+L3	1.836.712	1.286.014	98.223	370.164	817.601	1.310.616	57.709

Tabella 7: Sintesi bilancio terre PE (Lotto2+Lotto3)

BILANCIO TERRE PE							
LOTTO	Produzione complessiva (mc in banco)	Fabbisogno (mc in banco)	Approvvigionamento			Utilizzo esterno (mc in banco) PUT	Materiali di risulta in esubero (mc)
			Utilizzo interno stessa WBS (mc in banco) PUT	Utilizzo interno diversa WBS (mc in banco) PUT	Da esterno (mc in banco)		
L2	1.057.433	843.142	116.883	200.537	486.494	736.576	6.049
L3	814.566	412.882	53.320	143.709	210.653	612.356	1.794
L2+L3	1.871.999	1.256.024	170.203	344.246	697.147	1.348.932	7.843

Tabella 8: Differenze tra i bilanci terre di PD e PE (Lotto2+Lotto3)

RAFFRONTO BILANCI PD/PE							
LOTTO	Produzione complessiva (mc in banco)	Fabbisogno (mc in banco)	Approvvigionamento			Utilizzo esterno (mc in banco) PUT	Materiali di risulta in esubero (mc)
			Utilizzo interno stessa WBS (mc in banco) PUT	Utilizzo interno diversa WBS (mc in banco) PUT	Da esterno (mc in banco)		
L2	27.627	-26.706	70.646	-21.299	-115.282	2.385	-21.493
L3	7.660	-3.284	1.334	-4.619	-5.172	35.931	-28.373
L2+L3	35.287	-29.990	71.980	-25.918	-120.454	38.316	-49.866

Da quanto sopra:

- si prevede un aumento del materiale prodotto di circa 35.287 mc;
- si prevede una riduzione del fabbisogno complessivo di circa 29.990 mc;
- si prevede un significativo beneficio in termini di riduzione degli approvvigionamenti esterni da cave pari a circa 120.454 mc;
- si prevede inoltre un modesto incremento degli esuberanti destinati alla riambientalizzazione di cave esterne pari a circa 38.316mc;
- si prevede in fine una riduzione di materiale da gestire in regime di rifiuto pari a circa 49.866mc.

Le principali differenze evidenziate in tabella sono riconducibili alle seguenti ragioni:

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 77 di 96

- inserimento, per motivi progettuali e prescritzionali, di modifiche alle WBS produttive con variazione fabbisogni e approvvigionamenti;
- aumento, a valle di approfondimenti di natura geotecnica, della quota parte di materiale prodotto e riutilizzabile all'interno dell'appalto sia tal quale che previo trattamento con normale pratica industriale (circa 43000mc trattati a calce);
- possibilità di gestione come sottoprodotto dei materiali additivati generati durante la costruzione di pali e diaframmi (riduzione rifiuto).

12.2 RIUTILIZZO FINALE INTERNO AL PROGETTO

Come anticipato si prevede di allocare presso i siti di deposito temporaneo all'interno delle aree di cantiere e poi riutilizzare nell'ambito delle lavorazioni in qualità di sottoprodotti distinti in:

- materiali da riutilizzare nell'ambito dell'appalto nello stesso sito in cui sono stati prodotti, previo eventuale stoccaggio aree di deposito temporaneo e previo eventuale trattamento di normale pratica industriale;
- materiali da riutilizzare nell'ambito dell'appalto e trasportati dai siti di produzione ai siti di deposito temporaneo in attesa di utilizzo, sottoposti, ove necessario, a trattamenti di normale pratica industriale ed infine conferiti ai siti di utilizzo interni al cantiere.

Viste le caratteristiche geologiche/geomeccaniche dei materiali scavati al fine di renderne l'utilizzo maggiormente efficace per rinterri/rilevati si procederà a sottoporre quota parte dei materiali che si prevede di riutilizzare internamente a trattamenti di normale pratica industriale (riduzione volumetrica e selezione granulometrica) con le modalità precedentemente descritte.

12.2.1 Deposito in attesa di riutilizzo

I materiali di scavo destinati ad essere riutilizzati nell'ambito delle lavorazioni saranno temporaneamente allocati presso le aree di stoccaggio interne al cantiere (siti di deposito intermedio) ed eventualmente sottoposti ad operazioni di normale pratica industriale, per una durata pari a quella del Piano di Utilizzo.

Il deposito del materiale scavato avverrà in conformità al Piano di Utilizzo identificando, tramite apposita segnaletica posizionata in modo visibile, le informazioni relative al sito di produzione, le quantità del materiale depositato, nonché i dati amministrativi del Piano di Utilizzo.

In particolare, le aree che si prevede di utilizzare come siti di deposito intermedio per i materiali da riutilizzare nell'ambito delle lavorazioni sono quelle indicate nei paragrafi precedenti.

Si precisa che le aree di cui sopra saranno utilizzate anche per il deposito intermedio di quei materiali che verranno riutilizzati per le attività di rimodellamento morfologico di siti esterni, assicurando comunque la rintracciabilità di tutti i materiali stoccati; particolare attenzione sarà posta nel caso in cui i sottoprodotti presentino una diversa conformità ai limiti normativi di riferimento in relazione alla specifica destinazione d'uso dei siti di utilizzo finale. Nel caso in cui in

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 78 di 96

uno stesso sito di deposito intermedio in attesa di utilizzo siano stoccati sia i materiali di scavo da gestire in qualità di sottoprodotti (destinati ai riutilizzi interni o a siti di conferimento esterni) sia quelli da gestire in qualità di rifiuto, si provvederà ad assicurare la separazione fisica degli stessi.

I materiali saranno suddivisi per WBS e sottoposti ad indagini di caratterizzazione ambientale, così come descritte nei paragrafi precedenti; nel caso in cui si debba attivare la caratterizzazione in cumulo, la stessa avverrà all'interno delle aree di deposito intermedio o di opportune piazzole di caratterizzazione.

12.2.2 Modalità di deposito dei materiali da scavo

Le aree di deposito e zone di movimentazione (carico/scarico) saranno allestite presso le aree di stoccaggio di cui sopra.

La movimentazione dei materiali avverrà in generale avvalendosi delle seguenti dotazioni: pale gommate, autocarri e pale meccaniche, pompe idrauliche per la captazione delle acque di ruscellamento, gruppi elettrogeni e impianto di illuminazione.

Ciascuna area sarà preventivamente modellata in maniera da minimizzare le asperità naturali del terreno.

Da un punto di vista costruttivo si procederà quindi come segue:

- modellamento della superficie su cui sorgerà il modulo di deposito intermedio terre tramite limitate movimentazioni di materiale, allo scopo di regolarizzare la superficie e creare una pendenza omogenea dell'ordine dello 1% in direzione del lato privo di arginatura;
- predisposizione di una canaletta di sezione trapezoidale posta ai piedi della pendenza;
- realizzazione di un pozzetto di sicurezza posto lateralmente all'area di stoccaggio nel quale verranno convogliate le acque raccolte dalla canaletta di cui al punto precedente;

Per la preparazione delle aree di stoccaggio/cantiere, i primi 50 cm di terreno vegetale derivanti dallo scotico necessario alla preparazione delle aree di stoccaggio saranno mantenuti separati dal materiale sottostante. In funzione delle condizioni meteorologiche, al termine della giornata di lavoro si valuterà la necessità di provvedere a stendere sopra ciascun cumulo un telo impermeabile in PE, opportunamente ancorato, in modo da evitare fenomeni di dilavamento dei materiali ivi depositati da parte delle acque meteoriche.

Nel caso di aree di stoccaggio adibite sia ad ospitare i materiali da scavo da gestire in qualità di sottoprodotto, che i materiali da gestire in qualità di rifiuti, ogni piazzola presente sarà dedicata e distinta per tipologia di materiali stoccati. In tal modo all'interno del cantiere saranno sempre tenuti ben distinti i materiali terrigeni di scavo da gestire in regime di sottoprodotto dai materiali gestiti in qualità di rifiuto. All'interno delle aree i materiali depositati da gestire in qualità di sottoprodotto saranno suddivisi in cumuli; la tracciabilità sarà assicurata avendo cura di utilizzare sistemi identificativi di ogni cumulo (cartellonistica), al fine di poterne rintracciare la tipologia e, inoltre, il sito e la lavorazione (WBS) di provenienza.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 79 di 96

12.2.3 Modalità di trasporto

Per l'utilizzo dei materiali di scavo nell'ambito del cantiere in qualità di sottoprodotti, si prevede il trasporto con automezzi dai siti di produzione a quelli di deposito intermedio (aree di stoccaggio) ed, infine, a quelli di utilizzo (WBS interne al progetto); in particolare, in riferimento alla tipologia di opera lineare da realizzare e sulla base del sistema di cantierizzazione ipotizzato in fase di Progetto Definitivo si prevede di percorrere principalmente viabilità interne di cantiere.

Nel caso in cui si renda necessario impegnare la viabilità esterna al cantiere, il trasporto del materiale escavato sarà accompagnato dal Documento di Trasporto, di cui all'Allegato 7 del D.P.R. 120/2017.

Il Documento di Trasporto conterrà le informazioni anagrafiche del sito di produzione, gli estremi del Piano di Utilizzo in oggetto (codifica e durata del PUT), le informazioni anagrafiche del sito di destinazione e del sito di deposito intermedio nonché le informazioni inerenti le condizioni di trasporto (anagrafica della ditta che effettua il trasporto, targa del mezzo utilizzato, numero di viaggi previsti, quantità e tipologia del materiale trasportato, data e ora del carico, data e ora di arrivo).

12.3 UTILIZZO FINALE ESTERNO AL PROGETTO

Come anticipato sopra, i materiali di risulta in esubero non riutilizzati nell'ambito dell'appalto saranno gestiti come sottoprodotti ai sensi del D.P.R. 120/2017 e trasportati dai siti di produzione ai siti di deposito intermedio terre e infine ai siti di rimodellamento morfologico individuati.

Nell'ambito del PD sono stati selezionati i seguenti siti di destinazione idonei al conferimento dei materiali da scavo, per i quali sono state considerate le seguenti potenzialità ricettive:

- Elle 2013 nel Comune di Frosolone
- Siefic S.p.A nel Comune di Isernia
- D'Onofrio Mennato nel Comune di Solopaca

Nel presente aggiornamento del Piano di Utilizzo di PE sono confermati i siti di destinazione definitiva previsti del PUT di PD "Sieficspa" e "Elle2013spa" mentre per il sito D'Onofrio Mennato non risulta rinnovata l'autorizzazione.

Come richiesto dall'Allegato19 alla Convenzione per la progettazione esecutiva, in allegato 6 si riporta la documentazione autorizzativa dei siti di conferimento definitivo compresa la dichiarazione di D'Onofrio Mennato per l'indisponibilità del sito di riambientalizzazione nel Comune di Solopaca. Analogamente l'allegato 6 riporta la documentazione autorizzativa inerente le attività di riqualifica dei siti di destinazione ELLE2013spa e SIEFICspa con dichiarazione relativa alla disponibilità e capacità di gestione dei sottoprodotti.

In relazione alla indisponibilità del sito D'Onofrio Mennato la Stazione Appaltante ha richiesto comunque l'inserimento del sito tra quelli previsti per il conferimento finale, destinando, in linea

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 80 di 96

con quanto previsto nel PUT di progetto definitivo, 200.000mc alla riambientalizzazione della ex cava.

L'Esecutore del Piano avrà l'onere di garantire la tracciabilità del materiale mediante i documenti di trasporto secondo le procedure già descritte; resta in capo al Gestore del sito di deposito finale garantire la tracciabilità interna del sottoprodotto abbancato nel sito nel rispetto dei requisiti minimi richiesti.

In ALLEGATO 7 al PUT si riporta un inquadramento corografico relativo alla viabilità dal cantiere ai siti esterni, con l'indicazione dei flussi dei mezzi all'interno dei cantieri e diretti verso i siti di conferimento finale delle terre. Per completezza sono indicate anche le percorrenze, le ubicazioni dei siti di riambientalizzazione e le relative distanze dai lotti in progetto.

12.3.1 Modalità di deposito dei materiali da scavo

I materiali di scavo destinati ad essere utilizzati nei siti di conferimento individuati saranno temporaneamente allocati presso i siti di deposito intermedio per una durata massima pari a quella del Piano di Utilizzo.

Il deposito del materiale escavato avverrà in conformità al Piano di Utilizzo identificando, tramite apposita segnaletica posizionata in modo visibile, le informazioni relative al sito di produzione, le quantità del materiale depositato, nonché i dati amministrativi del Piano di Utilizzo.

Le aree di deposito individuate sono le medesime per il deposito dei materiali da riutilizzare all'interno dell'opera stessa, per i dettagli delle quali si rimanda a quanto descritto nei paragrafi precedenti.

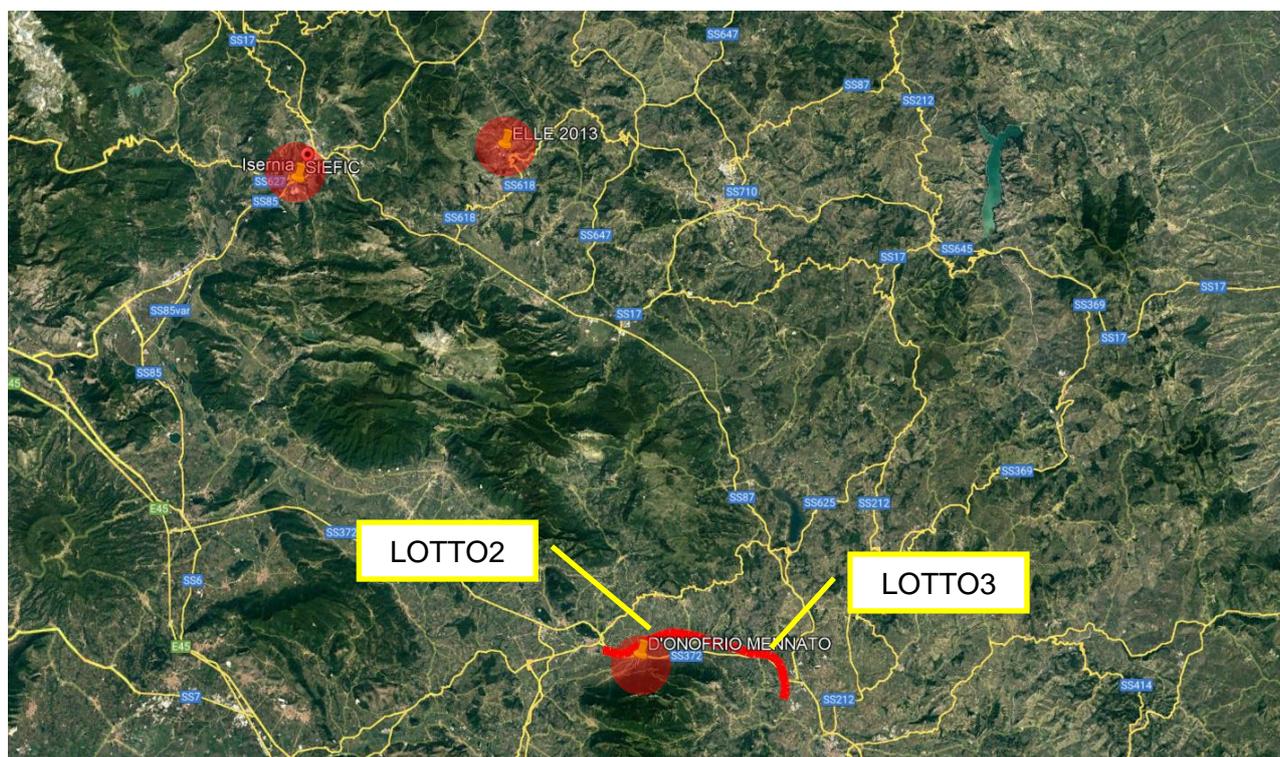
12.3.2 Modalità di trasporto

Per il conferimento dei materiali di scavo in qualità di sottoprodotti presso i siti di destinazione, previo stoccaggio nei siti di deposito in attesa di utilizzo, si prevede il trasporto su gomma con automezzi, con le modalità precedentemente descritte ai paragrafi precedenti e secondo i percorsi già individuati nei documenti progettuali.

In allegato 8 si riporta una tavola corografica relativa alla viabilità dal cantiere ai siti esterni, con indicazione dei flussi dei mezzi all'interno dei cantieri e diretti verso i siti di conferimento finale per garantirne la tracciabilità.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 81 di 96

Fig. 8 – Ubicazione impianti SIEFICspa, ELLE2013spa



12.4 GESTIONE E TRACCIABILITÀ DEI MATERIALI DI SCAVO

La prescrizione PUT delle Ordinanze di approvazione richiedono di comunicare le modalità con le quali l'esecutore intende assicurare la tracciabilità dei materiali dalla produzione all'utilizzo finale, garantendo quindi che siano trasportati, per come previsto nel PUT, soltanto materiali di scavo che presentano concentrazioni conformi a quelle previste per l'uso verde residenziale ivi compreso il deposito intermedio nelle aree individuate nonché nelle piazzole adibite alla caratterizzazione.

Al riguardo si precisa che il materiale verrà trasportato nel rispetto dei dettami normativi (DPR 120/2017) avendo cura che il deposito intermedio o il riutilizzo definitivo siano compatibili con la destinazione urbanistica del sito di destinazione in fase di corso d'opera. A titolo indicativo potranno essere protette (impermeabilizzate) solo le aree che presenteranno destinazione d'uso futura in colonna A.

Per quanto riguarda le modalità di deposito dei materiali da scavo, la tracciabilità dei materiali sarà assicurata avendo cura di utilizzare sistemi identificativi di ogni cumulo (cartellonistica), al fine di poterne rintracciare la tipologia e, inoltre, il sito e la lavorazione (WBS) di provenienza.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 82 di 96

In particolare, per quanto concerne il materiale di scavo lapideo che verrà rivalorizzato come sottoprodotto in impianti di produzione di calcestruzzo saranno definite apposite procedure di tracciabilità, per cui il materiale proveniente dall'opera in oggetto non dovrà essere miscelato con altro materiale presente in impianto e il suo effettivo utilizzo dovrà essere rendicontato in registri separati rispetto agli altri materiali. Dovrà essere altresì prevista presso l'impianto un'area apposita esclusivamente per i materiali provenienti dal cantiere in oggetto, con dettagliata cartellonistica identificativa.

Per l'utilizzo dei materiali di scavo nell'ambito del cantiere in qualità di sottoprodotti, si prevede il trasporto con automezzi dai siti di produzione a quelli di deposito (aree di stoccaggio) ed, infine, a quelli di utilizzo (WBS interne al progetto).

Nel caso in cui si renda necessario impegnare la viabilità esterna al cantiere, il trasporto del materiale escavato sarà accompagnato dal Documento di Trasporto, di cui all'Allegato 7 del D.P.R. 120/2017. Il Documento di Trasporto conterrà le informazioni anagrafiche del sito di produzione, gli estremi del Piano di Utilizzo in oggetto (codifica e durata del PUT), le informazioni anagrafiche del sito di destinazione e del sito di deposito intermedio nonché le informazioni inerenti le condizioni di trasporto (anagrafica della ditta che effettua il trasporto, targa del mezzo utilizzato, numero di viaggi previsti, quantità e tipologia del materiale trasportato, data e ora del carico, data e ora di arrivo).

In merito alle esigenze di tracciabilità si ritiene utile inserire anche la definizione di sito riportata nelle "Linea guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo", approvate dal Sistema nazionale per la protezione dell'ambiente (SNPA), con delibera n. 54 del 9 maggio 20191 che rimandano alla definizione di "sito" prevista dal DPR 120/17. Per meglio identificare le caratteristiche del sito di produzione rispetto alla definizione normativa è utile considerare il "sito", inteso come area cantierata, è l'area caratterizzata da contiguità territoriale in cui la gestione operativa dei materiali non interessa la pubblica viabilità.

Nel caso il trasporto su camion dal sito di scavo al deposito intermedio, ancorché lo stesso sia eseguito mediante percorsi individuati dal piano delle percorrenze, la movimentazione sarà considerata esterna o interna al cantiere a seconda che interessi o meno la viabilità pubblica.

Nel caso di movimentazione esterna, il trasporto del materiale da scavo è tracciato da apposito documento di trasporto (DDT) contenente le informazioni del produttore, del trasportatore, del sito di produzione, della causale del trasporto, ecc. Nel documento è trascritto l'esito dei confronti rispetto alle CSC sia di colonna A che di colonna B della Tabella 1, Allegato 5, Titolo V, alla Parte quarta del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i riportati nei rapporti di prova delle verifiche di processo.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 83 di 96

13 ASPETTI AMBIENTALI

La progettazione dell'intervento è stata elaborata secondo il principio fondamentale di tutela dell'ambiente e nel rispetto degli ambiti territoriali ed ambientali interferiti.

L'articolazione formale del lavoro, le metodologie di caratterizzazione del contesto ambientale e sociale interessato, le modalità di valutazione delle interferenze con le opere esistenti e delle misure di controllo dei rischi e degli impatti, sono rispondenti alle norme vigenti in materia ambientale.

L'elaborazione dei documenti ambientali del Progetto Esecutivo, in ottemperanza alle prescrizioni riportate nelle Ordinanze 36 e 44, ha necessariamente richiesto approfondimenti progettuali e specifiche ottimizzazioni tecniche mirate alle opere da realizzare ed al sistema di cantierizzazione ad esse connesso, senza tuttavia comportare modifiche significative o sostanziali rispetto a quanto previsto nel Progetto Definitivo approvato.

Si fa presente, che la redazione del Progetto Definitivo si era conclusa in data 31 luglio 2017, quindi antecedente all'entrata in vigore del DPR 120/2017 regolante la nuova disciplina terre e rocce da scavo, avvenuta in data 22.08.2017. Ne consegue che gli elaborati di Progetto Esecutivo strettamente interessati dalla stessa sono stati adeguati alla nuova normativa.

1.1 STUDIO ACUSTICO E DI DIMENSIONAMENTO DELLE BARRIERE ANTIRUMORE

L'iter metodologico seguito può essere schematizzato secondo le fasi di lavoro di seguito riportate:

- Individuazione dei valori limite di immissione secondo il DPR 459/98 (decreto sul rumore ferroviario), il DMA 29/11/2000 (piani di contenimento e di risanamento acustico) e DPR 142/04 (decreto sul rumore stradale) per tener conto della concorsualità del rumore prodotto dalle infrastrutture stradali.
- Caratterizzazione ante operam. In questa fase dello studio è stato analizzato il territorio allo stato attuale (situazione ante operam) con particolare riguardo alla destinazione d'uso, all'altezza e stato di conservazione dei ricettori potenzialmente impattati e ricadenti nella fascia di indagine di 250 m per lato della linea.
- Livelli acustici post operam. Con l'ausilio del modello di simulazione SoundPLAN si è proceduto alla valutazione dei livelli acustici con la realizzazione del progetto in esame. Gli algoritmi di calcolo scelti per valutare la propagazione dell'onda sonora emessa dall'infrastruttura ferroviaria fanno riferimento al metodo Schall 03, DIN 18005. Gli output del modello di simulazione sono stati quindi messi a confronto con i limiti acustici della linea e con quelli ridotti per la presenza infrastrutture concorrenti così come previsto da recenti provvedimenti normativi, costituiti in particolare dal D.M. 29 novembre 2000 che prevede la valutazione degli effetti di concorsualità in applicazione del DPR 30 marzo 2004, n° 142, che ridefinisce i limiti e l'ampiezza delle fasce stradali, interagendo dunque con l'ambito ferroviario.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO PROGETTO ESECUTIVO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF2R</td> <td>0.2.E.ZZ</td> <td>RG</td> <td>MD.00.0.0.001</td> <td>D</td> <td>84 di 96</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	0.2.E.ZZ	RG	MD.00.0.0.001	D	84 di 96
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	0.2.E.ZZ	RG	MD.00.0.0.001	D	84 di 96								
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE													

- Metodi per il contenimento dell'inquinamento acustico. In questa parte dello studio sono state descritte le tipologie di intervento da adottare indicandone i requisiti acustici minimi.
- Individuazione degli interventi di mitigazione. L'obiettivo è stato quello di abbattere l'impatto acustico mediante l'inserimento di barriere antirumore. Sono state a tale scopo previste barriere di altezza variabile tra 2m (tipo H0) e 7,5m (tipo H10) sul piano del ferro. In alcuni casi si rendono necessari interventi diretti sui ricettori.

Rispetto al progetto definitivo si evidenzia l'abbassamento della livelletta nel tratto compreso fra pk 30+426 (FV03 fermata di Solopaca pk 30+955,40) e pk 32+452.

Si nota che i superamenti maggiori si verificano nel periodo notturno in virtù dei limiti più bassi e del maggior numero di transiti di convogli merci.

Nell'area è pertanto necessario prevedere idonei interventi di mitigazione che dovranno essere dimensionati in relazione al periodo più critico e pertanto, come detto, rispetto al periodo notturno.

Nel tratto compreso fra pk 30+426 (FV03 fermata di Solopaca pk 30+955,40) e pk 32+452 la quota della linea ferroviaria è stata ridotta sulla base delle indicazioni contenute nella prescrizione n. 43 relativa all'Ordinanza 36 Asse Ferroviario Napoli – Bari, Approvazione progetto definitivo. In prossimità di tale tratto, dal punto di vista acustico, ciò si è tradotto in un lieve peggioramento degli impatti, in quanto in questo secondo scenario i ricettori sono collocati ad una quota più prossima a quella della sede ferroviaria. Gli effetti negativi di tale scelta sono molteplici e riportati di seguito.

- Riduzione dell'attenuazione geometrica

Riducendosi la differenza in quota fra ricevitori e sorgenti, la loro distanza reciproca diminuisce e di conseguenza diminuisce l'attenuazione geometrica. A parità di altre attenuazioni, l'incremento del livello acustico causato dalla riduzione della distanza fra sorgente e ricevitore è esprimibile dall'equazione seguente:

$$L_{p2} = L_{p1} - 20 \log \left(\frac{r_1}{r_2} \right);$$

Dove L_{p1} e L_{p2} sono i livelli di pressione acustica relativi ai punti 1 e 2 rispettivamente collocati ad una distanza r_1 e r_2 dalla sorgente.

- Riduzione dell'altezza efficace della barriera

L'abbassamento della quota del rilevato ferroviario è causa della riduzione dell'*altezza efficace della barriera*. La riduzione di tale parametro causa una minor capacità della barriera di schermare il rumore. L'altezza efficace della barriera è la grandezza h_{be} riportata in figura.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 85 di 96

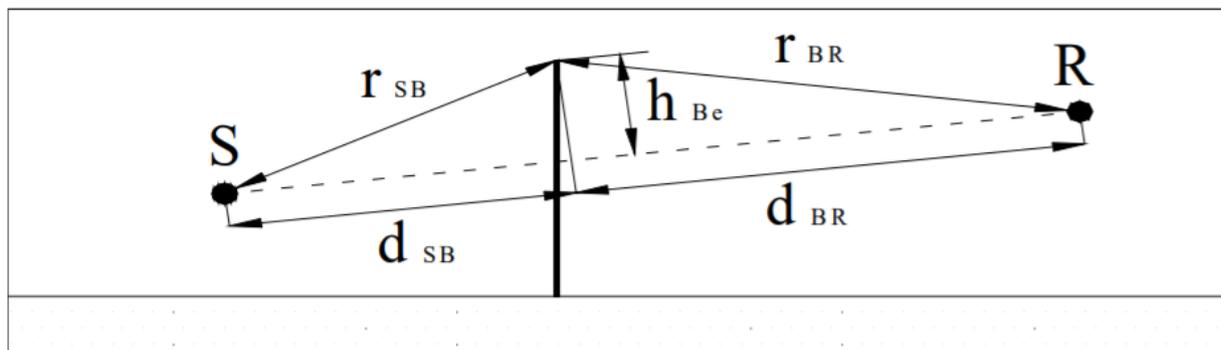


Figura 9: Riduzione dell'altezza efficace della barriera

Le attenuazioni causate da una barriera acustica si calcolano sulla base dell'*altezza efficace della barriera* e non della sua *altezza*. L'altezza della barriera è solamente uno dei parametri dai quali h_{be} . Esempi di modelli basati su questo parametro per eseguire il dimensionamento di una barriera acustica sono il metodo di Maekawa e quello di Kurze-Anderson.

- Riflessioni indesiderate della sorgente

Si può notare come presso alcuni ricevitori il livello acustico osservato nello scenario con barriere acustiche sia superiore a quello relativo alla situazione senza interventi di mitigazione. Tale situazione accade quando la barriera acustica è collocata esclusivamente da un lato della linea ferroviaria, ma sono presenti ricevitori anche sul lato opposto. In tali situazioni la barriera messa in opera non si limiterà esclusivamente ad assorbire il suono emesso dalla linea ferroviaria, ma darà luogo anche a riflessioni dell'onda sonora.

Nello scenario post mitigazione pertanto, il ricevitore collocato dal lato opposto a quello protetto dalla barriera acustica si troverà pertanto esposto:

- suono direttamente emesso dalla linea ferroviaria nella sua direzione (condizione esistente anche nello scenario di esercizio senza mitigazione)
- suono emesso dalla linea ferroviaria in direzione della barriera acustica ma che viene riflessa da quest'ultima in direzione del ricevitore stesso (componente non presente prima dell'esecuzione delle barriere acustiche).

Il lieve peggioramento degli impatti non comporta la necessità di nuove barriere acustiche rispetto a quelle già previste nel Progetto Definitivo. Gli unici interventi aggiuntivi si traducono negli interventi diretti presso i due ricevitori identificati come **3110** e **4165**.

APPALTATORE:  Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO PROGETTO ESECUTIVO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.													
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	<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>IF2R</td> <td>0.2.E.ZZ</td> <td>RG</td> <td>MD.00.0.0.001</td> <td>D</td> <td>86 di 96</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	0.2.E.ZZ	RG	MD.00.0.0.001	D	86 di 96
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	0.2.E.ZZ	RG	MD.00.0.0.001	D	86 di 96								

1.2 STUDIO VIBRAZIONALE

L'individuazione delle criticità che si potranno verificare con la realizzazione del progetto ha reso indispensabile determinare preventivamente i criteri di valutazione della sensibilità del territorio.

Per quanto riguarda l'individuazione di tali criticità, in via cautelativa, si è fatto riferimento ai limiti indicati dalle norme ISO 2631/UNI 9614. Il lavoro tiene conto delle indicazioni delle norme tecniche, emanate in sede nazionale ed internazionale, e si basa anche sui risultati della campagna di rilievi vibrometrici appositamente eseguita nell'ambito della Progettazione in oggetto e a cui si fa riferimento per i dettagli del caso.

Il livello di esposizione alle vibrazioni dei ricettori lungo la tratta oggetto di studio è stato analizzato calibrando degli algoritmi di calcolo mediante gli esiti delle misure sopra menzionate, condotte sulla linea ferroviaria esistente su quattro postazioni contemporanee caratterizzate ognuna da una terna di rilievo lungo gli assi x, y, z. I valori di accelerazione complessivi misurati nelle postazioni di indagine lungo la linea ferroviaria esistente risultano sempre inferiori alle soglie di riferimento citati nella norma UNI 9614.

Estendendo i risultati sulla intera linea di progetto, avendo tenuto conto del traffico di esercizio e della tipologia di terreno presente nell'area dell'indagine strumentale, si evince che tutti i ricettori presenti sono esposti ad un livello di accelerazione inferiore alle soglie di riferimento della norma UNI 9614 in entrambi i periodi di riferimento diurno e notturno.

1.3 PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE

L'analisi degli aspetti ambientali connessi alla fase costruttiva delle opere è affrontata nell'ambito del Progetto Ambientale della Cantierizzazione il quale contiene la valutazione della significatività degli stessi e il conseguente dimensionamento degli interventi di mitigazione da adottare in fase di realizzazione. A tal fine è stata studiata l'ubicazione del cantiere, l'interferenza delle lavorazioni con i flussi di traffico locali, l'eventuale presenza di ricettori sensibili e l'inserimento ambientale e paesaggistico della cantierizzazione ed delle opere di mitigazione temporanee.

L'analisi degli impatti sulle componenti ambientali è stata condotta in funzione dell'ubicazione dell'area di cantiere, delle lavorazioni condotte all'interno, delle tipologie di macchinari coinvolti e dei quantitativi di materiali movimentati per la realizzazione delle opere.

In particolare, sono stati analizzati i seguenti aspetti ambientali di progetto:

- programmazione e pianificazione territoriale, sistema di vincoli e aree protette;
- paesaggio e visualità;
- archeologia, beni storici e architettonici;
- acque;
- suolo e sottosuolo;

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 87 di 96

- vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi
- emissioni in atmosfera;
- rumore;
- vibrazioni;
- rifiuti e materiali di risulta;
- sostanze pericolose;
- materie prime;
- salute pubblica.

Per alcune componenti sono state prodotte delle simulazioni numeriche che consentono di definire i livelli attesi ai ricettori, in corrispondenza del cantiere, del fronte avanzamento lavori e della viabilità afferente. A conclusione dell'analisi sono stati definiti, per le componenti ambientali ritenute impattanti, gli interventi di mitigazione e/o prescrizioni operative finalizzate a garantire il rispetto dei limiti/soglie di riferimento durante l'avanzamento dei lavori.

A titolo esemplificativo, si riporta di seguito un estratto di quanto emerso per le componenti ritenute più sensibili:

- Emissioni in atmosfera

Per tale componente è stata utilizzata un'analisi numerica, attraverso l'utilizzo di modellistica diffusionale. La definizione delle misure da adottare per la mitigazione degli impatti generati dalle polveri sui ricettori circostanti le aree di cantiere è stata basata sul criterio di impedire il più possibile la fuoriuscita delle polveri dalle stesse aree ovvero, ove ciò non riesca, di trattenerle al suolo impedendone il sollevamento tramite impiego di processi di lavorazione ad umido e pulizia delle strade esterne impiegate dai mezzi di cantiere. Tra i principali interventi di mitigazione specifici è stato previsto la bagnatura delle piste e delle aree di cantiere e la spazzolatura della viabilità esterna.

- Rumore

Nell'analisi ambientale in fase di cantierizzazione per la componente rumore, è stata applicata apposita modellistica previsionale ed è stata definita l'ubicazione degli interventi di mitigazione attraverso l'utilizzo di barriere antirumore con duplice funzione antipolvere. Inoltre sono state previste misure di contenimento dell'impatto acustico da adottare nelle situazioni operative più comuni, misure che riguardano in particolar modo l'organizzazione del lavoro nel cantiere. In particolare, è necessario garantire, in fase di programmazione delle attività di cantiere, che operino macchinari ed impianti di minima rumorosità intrinseca. Successivamente, ad attività avviate, sarà importante effettuare una verifica puntuale sui ricettori più vicini mediante monitoraggio fonometrico, al fine di identificare le eventuali criticità residue e di conseguenza individuare le tecniche di mitigazione più idonee.

- Acque superficiali e sotterranee

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO PROGETTO ESECUTIVO												
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	<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>IF2R</td> <td>0.2.E.ZZ</td> <td>RG</td> <td>MD.00.0.0.001</td> <td>D</td> <td>88 di 96</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	0.2.E.ZZ	RG	MD.00.0.0.001	D	88 di 96
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	0.2.E.ZZ	RG	MD.00.0.0.001	D	88 di 96								
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE													

In merito agli interventi di mitigazione, il Progetto Esecutivo richiede di seguire specifiche attività in merito a lavorazioni quali operazioni di casseratura e getto, impermeabilizzazione delle superfici in calcestruzzo, movimenti terra e trasporto del calcestruzzo. Inoltre devono essere previste delle misure di massimo controllo in merito all'utilizzo di sostanze chimiche, modalità di stoccaggio delle sostanze pericolose, drenaggio delle acque e trattamento delle acque reflue, manutenzione dei macchinari di cantiere, controllo degli incidenti in sito e procedure di emergenza.

- Suolo e sottosuolo

Gli interventi di mitigazione previsti in relazione ai possibili impatti che potrebbero essere generati relativamente alla componente suolo e sottosuolo, essenzialmente riconducibili all'impoverimento ed alterazione del suolo fertile, prevedono di ricorrere a opportune misure di gestione e stoccaggio delle sostanze inquinanti, seguire determinate prescrizioni per la prevenzione dello sversamento di oli e idrocarburi, adottare specifiche prescrizioni per la gestione dei prodotti di natura cementizia.

- Vibrazioni

Dal punto di vista quantitativo, i livelli di vibrazione attesi durante i lavori di realizzazione delle opere in progetto evidenziano la possibilità che vengano ad essere presenti fenomeni di annoyance all'interno degli edifici a distanze inferiori ai 130 metri nel periodo diurno dalle macchine operatrici per la fase di compattamento del corpo ferroviario, per la fase di compattamento dei fabbricati tecnologici, per la fase di compattamento delle gallerie, per la fase di compattamento della nuova viabilità e dei piazzali/marciapiedi. Per le altre lavorazioni sono previsti disturbi a distanze inferiori a 70 metri per la fase di livellamento delle medesime operazioni sopra descritte, a 75 metri per la fase di scapitozzatura dei pali durante la realizzazione dei ponti/viadotti e di 45 metri durante la fase di jet grouting, a 40 metri durante la fase di formazione del fondo stradale nella realizzazione dei piazzali/marciapiedi, a 75 metri durante la fase di demolizione della linea storica e rispettivamente a 30 metri e 35 metri, dalle aree tecniche e di stoccaggio.

La definizione di misure di mitigazione di dettaglio è demandata all'Appaltatore, che per definirle dovrà basarsi sulle caratteristiche dei macchinari da lui effettivamente impiegati e su apposite misure. In linea indicativa, l'Appaltatore dovrà:

- rispettare la norma di riferimento ISO 2631 con i livelli massimi ammissibili delle vibrazioni sulle persone;
- contenere i livelli vibrazionali generati dai macchinari agendo sulle modalità di utilizzo dei medesimi e sulla loro tipologia;
- definire le misure di dettaglio basandosi sulle caratteristiche dei macchinari da lui effettivamente impiegati;
- posizionare impianti fissi lontano dai ricettori sensibili;

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Conorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO PROGETTO ESECUTIVO																	
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	<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>IF2R</td> <td>0.2.E.ZZ</td> <td>RG</td> <td>MD.00.0.0.001</td> <td>D</td> <td>89 di 96</td> </tr> </tbody> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	0.2.E.ZZ	RG	MD.00.0.0.001	D	89 di 96
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF2R	0.2.E.ZZ	RG	MD.00.0.0.001	D	89 di 96													
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE																		

- mantenere la buona cura delle aree di cantiere, come conservare in buono stato le strade di cantiere ed eliminare avvallamenti o buche.

per i ricettori sensibili, dove presumibilmente le attività legate alle lavorazioni più impattanti saranno incompatibili con la fruizione del ricettore, dovrà essere attuare procedure operative che consentano di evitare lavorazioni impattanti negli orari e nei tempi di utilizzo dei ricettori e nel periodo di riposo degli occupanti. Infine, nei casi in cui non sia possibile mantenere entro i limiti i livelli vibrazionali, pur avendo messo in atto tutte le pratiche al fine di ridurle e solo per attività temporanee, si ricorrerà alla stesura del “piano di gestione dell’impatto vibrazionale di cantiere” di dettaglio.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 90 di 96

14 IMPIANTI TECNOLOGICI

Per le parti relative agli impianti fare riferimento alle relazioni generali del Lotto 2 edel Lotto 3

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 91 di 96

15 SICUREZZA, MANUTENZIONE E INTEROPERABILITÀ

Fare riferimento alle relazioni generali del Lotto 2 edel Lotto 3

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 92 di 96

16 SOTTOSERVIZI INTERFERENTI

Fare riferimento alle relazioni generali del Lotto 2 edel Lotto 3

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 93 di 96

17 AGGIORNAMENTO DEGLI ESPROPRI

Fare riferimento alle relazioni generali del Lotto 2 edel Lotto 3

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 94 di 96

18 B.I.M.

Il progetto esecutivo è stato sviluppato con metodologia B.I.M. Le specifiche informative finalizzate alla gestione digitale del progetto sono state definite nel pGi (Piano di Gestione Informativa – IF2R.0.2.E.ZZ.RH.MD.00.0.0.002). Il pGi descrive ruoli, responsabilità, incarichi e processi da applicare durante le fasi di sviluppo del progetto. Definisce, inoltre, le modalità operative e le tecniche dei processi BIM (Building Information Modeling), gli obiettivi, i formati di scambio dell'informazione e la gestione delle interferenze e/o incoerenze informative.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 95 di 96

19 CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
E3LABORATI DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD.00.0.0.001	REV. D	FOGLIO 96 di 96

20 QUADRO ECONOMICO

Per quanto riguarda il quadro economico fare riferimento all'elaborato specifico IF2R.0.2.E.ZZ.ST.MD.00.0.0.002.