

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

CONSORZIO:

HIRPINIA - ORSARA AV

SOCI:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:



MANDANTI:



PROGETTO ESECUTIVO

ITINERARIO NAPOLI - BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA

GN00 – GENERALE

GALLERIE DI LINEA

Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione

APPALTATORE	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE	PROGETTISTA
Consorzio HIRPINIA - ORSARA AV Il Direttore Tecnico Ing. P. M. Gianvecchio 22/07/2022	Il Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche Ing. G. Cassani	 Ing. M. Tanzini

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

IF3A 02 E ZZ RG GN0000 004 B -

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione	E. Molina	08/02/2022	A. Lucia	08/02/2022	M. Tanzini	08/02/2022	Ing. Andrea Polli
BB	C.08.01 A valle del contraddittorio	E. Molina	22/07/2022	A. Lucia	22/07/2022	M. Tanzini	22/07/2022	
								22/07/2022

APPALTATORE: Conorzio HIRPINIA - ORSARA AV	Soci WEBUILD ITALIA	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA				
PIZZAROTTI						
PROGETTAZIONE: Mandataria ROCKSOIL S.P.A	Mandanti NET ENGINEERING ELETTRI-FER	PINI	GCF			
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B	FOGLIO 4 di 99

6.2.1	INDIVIDUAZIONE DEGLI INTERVENTI.....	64
6.2.2	NOTE SUGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE DEI RIVESTIMENTI DEFINITIVI.....	66
6.2.3	DOCUMENTAZIONE DI ISPEZIONE	68
6.3	ANALISI DEI VINCOLI E DELLE PRIORITÀ	71
7	PROGRAMMA DI MANUTENZIONE.....	73
8	APPENDICI.....	76
8.1	APPENDICE A: CATALOGO ANOMALIE RISCONTRABILI.....	76
8.1.1	STRUTTURE IN CALCESTRUZZO	76
8.1.2	TUBI E CONDOTTE IN PVC	77
8.1.3	ELEMENTI IDRAULICI DI RACCOLTA ACQUE.....	77
8.2	APPENDICE B: CATALOGO DELLE ISPEZIONI VISIVE	78
8.2.1	STRUTTURE IN CALCESTRUZZO	78
8.2.2	ELEMENTI IDRAULICI DI RACCOLTA ACQUE.....	78
8.3	APPENDICE C: CATALOGO DELLE ISPEZIONI STRUMENTALI.....	78
8.3.1	PROVE NON DISTRUTTIVE NELLE STRUTTURE IN CALCESTRUZZO.....	78
8.3.2	PROVE NON DISTRUTTIVE SU TUBI E CONDOTTE IN PVC O ACCIAIO	80
8.3.3	PROVE DISTRUTTIVE.....	81
8.4	APPENDICE D: CATALOGO INTERVENTI ELEMENTARI	81
8.4.1	STRUTTURE IN CALCESTRUZZO	81
8.4.2	TUBI IN PVC	82
8.4.3	CANALETTE	82
8.4.4	POZZETTI IN CALCESTRUZZO	82
8.5	APPENDICE E: MODELLO SCHEDE “CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLE OPERE D’ARTE” 83	
8.6	APPENDICE F: MODELLO SCHEDE “ANOMALIE RISCONTRATE”	84
8.7	APPENDICE G: MODELLO SCHEDE “GIUDIZIO”	85
8.8	APPENDICE H: MODELLO SCHEDE “ANOMALIE-INTERVENTI-PRIORITA’ D’ATTUAZIONE”	86
8.9	APPENDICE I: MODELLO SCHEDE “DATI STORICI”	87
8.10	APPENDICE L: SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI	88
8.11	APPENDICE M: SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI	ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B	FOGLIO 5 di 99

1 INTRODUZIONE

1.1 SCOPO DEL DOCUMENTO

Il presente documento rappresenta il piano di manutenzione delle strutture sotterranee realizzate in tradizionale previste dal Progetto Esecutivo per il raddoppio della linea ferroviaria Hirpinia – Orsara; tale progetto si inserisce nel più ampio ambito di riqualificazione e potenziamento dell'itinerario ferroviario Roma - Napoli – Bari.

Nello specifico, il documento si riferisce sia alle opere realizzate con metodo di scavo tradizionale ed in particolare alle gallerie naturali singole a doppio binario in prossimità dell'imbocco lato Napoli:

- pk 68 + 529,375 BP – pk 68 + 383,38 BP (Sezione C2p Camerone interasse binario 4m)
- pk 68 + 383,38 BP – pk 68 + 287,5 BP (Sezione C2p Camerone interasse binario 4-5m)
- pk 68 + 287,5 BP – pk 68 + 250,091 BP (Sezione C2p Camerone interasse binario 5-6,5m)

Che naturali singolo binario in corrispondenza dell'imbocco lato bari:

- pk 41 + 453,126 BP – pk 41 + 548,336 BP (Galleria di linea)
- pk 41 + 587,766 BP – pk 41 + 607,772 BP (Sezione A2 traslazione fresa)

Nello specifico, per quanto concerne la galleria di linea, in fase progettuale si prevede l'impiego di una sezione del tipo A1, A2 e B1, rispettivamente per il 60%, 20% e 20% dell'intera estensione.

Il suddetto piano di manutenzione è da considerarsi esteso anche alla finestra costruttiva F1. Per quanto riguarda la finestra costruttiva F5, dal momento che la finalità è quella di consentire la realizzazione del camerone d'innesto con le gallerie di line - tenendo presente al termine dei suddetti lavori verrà dismessa - non si ritiene necessario redigere un apposito piano di manutenzione.

Lo scopo del piano di manutenzione è quello di:

- Definire le modalità e frequenze ispettive delle opere per verificarne lo stato di conservazione e funzionalità;
- Descrivere tutte le attività di manutenzione da eseguire periodicamente per assicurare che le strutture sotterranee relative alle opere civili elencate garantiscano le loro prestazioni per tutta la loro vita utile di progetto;
- Fornire tutte le informazioni di progettazione necessarie per consentire di integrare le nuove strutture nel suo piano generale di funzionamento e manutenzione, tenendo conto di tutti i vincoli che possono essere applicati.
- mantenimento della sicurezza strutturale del manufatto;
- garanzia della sicurezza/predisposizione all'esercizio e dell'efficienza funzionale delle infrastrutture esistenti;
- conservazione della qualità del manufatto e delle infrastrutture;
- prevenzione contro possibili influssi sfavorevoli;
- riconoscimento preventivo di possibili difetti e/o danni all'opera;
- adozione di provvedimenti preventivi per garantire la vita utile dell'opera.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA				
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B FOGLIO 6 di 99

1.2 LIMITAZIONE DEL CAMPO DI APPLICAZIONE

Il presente documento si riferisce unicamente alle opere in sotterraneo realizzate con metodo tradizionale di cui al paragrafo 1.1. e limitatamente alle strutture civili, e quindi ai rivestimenti definitivi e la relativa impermeabilizzazione e sistemi di drenaggio.

2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

GN01 - GALLERIA NATURALE HIRPINIA																					
ELABORATI GENERALI																					
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	R	G	N	0	1	0	0	0	0	2	A	Relazione tecnico - illustrativa - Tratta in Tradizionale	
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	R	H	G	N	0	1	0	0	0	0	5	A	Relazione di calcolo tratta in tradizionale
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	R	H	G	N	0	1	0	0	0	0	6	A	Relazione di calcolo tratta in tradizionale - Allegati numerici
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	R	H	G	N	0	1	0	0	0	0	7	A	Relazione linee guida per l'applicazione delle sezioni tipo
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	R	H	G	N	0	1	0	0	0	0	9	A	Relazione di calcolo resistenza al fuoco tratta in tradizionale
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	B	Z	G	N	0	1	0	0	0	0	3	A	GN Tradizionale - Andamento piano-altimetrico del marciapiede a ciglio variabile
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	F	6	G	N	0	1	0	0	0	0	1	A	Profilo geotecnico/geomeccanico - Binario Pari - Galleria Hirpinia Tav. 1
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	F	6	G	N	0	1	0	0	0	1	8	A	Profilo geotecnico/geomeccanico - Binario Pari - Galleria Hirpinia Tav. 18
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	F	6	G	N	0	1	0	0	0	1	9	A	Profilo geotecnico/geomeccanico - Binario Dispari - Galleria Hirpinia Tav. 1
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	F	6	G	N	0	1	0	0	0	3	6	A	Profilo geotecnico/geomeccanico - Binario Dispari - Galleria Hirpinia Tav. 18

Figura 2-1. Galleria Naturale Hirpinia – Elaborati generali

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA				
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B FOGLIO 7 di 99

GALLERIA DI LINEA - OPERE CIVILI

RIVESTIMENTO IN CONCI PREFABBRICATI SISTEMA DI IMPERMEABILIZZAZIONE/DRENAGGIO ACQUE D'AMMASSO SISTEMA DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE IN GALLERIA

I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	D	Z	G	N	0	1	0	0	0	1	0	Layout tratta in tradizionale a doppio binario lato Napoli
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	D	Z	G	N	0	1	0	0	0	1	1	Layout tratta in tradizionale a singolo binario lato Bari
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	D	B	G	N	0	1	0	0	0	0	5	Layout collettamento e raccolta acque portale di imbocco lato Napoli
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	D	B	G	N	0	1	0	0	0	0	6	Layout collettamento e raccolta acque portale di imbocco lato Bari

GALLERIA SCAVATA IN TRADIZIONALE - SEZIONI TIPO

I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	B	B	G	N	0	1	0	0	0	0	1	Sezione tipo A1 doppia canna singolo binario - scavi e consolidamenti
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	B	Z	G	N	0	1	0	0	0	0	4	Sezione tipo A1 doppia canna singolo binario - Carpenteria centina e dettagli costruttivi
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	B	Z	G	N	0	1	0	0	0	0	5	Sezione tipo A1 doppia canna singolo binario - Carpenteria
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	B	B	G	N	0	1	0	0	0	0	2	Sezione tipo A2 doppia canna singolo binario - scavi e consolidamenti
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	B	Z	G	N	0	1	0	0	0	0	6	Sezione tipo A2 doppia canna singolo binario - Carpenteria centina e dettagli costruttivi
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	B	Z	G	N	0	1	0	0	0	0	7	Sezione tipo A2 doppia canna singolo binario - Carpenteria
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	B	B	G	N	0	1	0	0	0	0	3	Sezione tipo B1 doppia canna singolo binario - scavi e consolidamenti
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	B	Z	G	N	0	1	0	0	0	0	8	Sezione tipo B1 doppia canna singolo binario - Carpenteria centina e dettagli costruttivi
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	B	Z	G	N	0	1	0	0	0	0	9	Sezione tipo B1 doppia canna singolo binario - Carpenteria
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	B	B	G	N	0	1	0	0	0	0	4	Sezione tipo C2p singola canna doppio binario - scavi e consolidamenti
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	B	Z	G	N	0	1	0	0	0	1	0	Sezione tipo C2p singola canna doppio binario - Carpenteria centina e dettagli costruttivi
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	B	Z	G	N	0	1	0	0	0	1	1	Sezione tipo C2p singola canna doppio binario - Carpenteria
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	B	B	G	N	0	1	0	0	0	0	5	Sezione tipo C2p singola canna doppio binario tratta 4-5m - scavi e consolidamenti
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	B	Z	G	N	0	1	0	0	0	1	2	Sezione tipo C2p singola canna doppio binario tratta 4-5m- Carpenteria centina e dettagli costruttivi
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	B	Z	G	N	0	1	0	0	0	1	3	Sezione tipo C2p singola canna doppio binario tratta 4-5m- Carpenteria
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	B	B	G	N	0	1	0	0	0	0	6	Sezione tipo C2p singola canna doppio binario tratta 5-6.5m - scavi e consolidamenti
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	B	Z	G	N	0	1	0	0	0	1	4	Sezione tipo C2p singola canna doppio binario tratta 5-6.5m- Carpenteria centina e dettagli costruttivi
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	B	Z	G	N	0	1	0	0	0	1	5	Sezione tipo C2p singola canna doppio binario tratta 5-6.5m- Carpenteria
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	B	B	G	N	0	1	0	0	0	0	7	Sezione tipo A2 Allargata - scavi e consolidamenti
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	B	Z	G	N	0	1	0	0	0	1	6	Sezione tipo A2 Allargata - Carpenteria centina e dettagli costruttivi
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	B	Z	G	N	0	1	0	0	0	1	7	Sezione tipo A2 Allargata- Carpenteria

Figura 2-2. Galleria di linea – Opere civili

MONITORAGGIO GALLERIA

I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	R	H	G	N	0	1	0	0	0	1	0	GN Tradizionale - Relazione di Monitoraggio
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	P	7	G	N	0	1	0	0	0	1	0	GN Tradizionale - Planimetria e sezioni di monitoraggio zona imbocco lato Napoli
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	P	7	G	N	0	1	0	0	0	1	1	GN Tradizionale - Planimetria e sezioni di monitoraggio zona imbocco lato Bari

Figura 2-3. Monitoraggio Galleria

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA				
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B FOGLIO 8 di 99

GN02 - USCITA/ACCESSO DI EMERGENZA CARRABILE F1

ELABORATI GENERALI

I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	R	G	N	0	2	0	0	0	0	1	A	Relazione tecnica e linee guida per l'applicazione delle sezioni tipo	
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	C	L	G	N	0	2	0	0	0	0	1	A	Relazione di calcolo uscita di emergenza
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	C	L	G	N	0	2	0	0	0	2	A	Relazione di calcolo uscita di emergenza - Allegati numerici	
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	P	8	G	N	0	2	0	0	0	1	A	Inquadramento planimetrico Tav. 1/4	
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	P	8	G	N	0	2	0	0	0	2	A	Inquadramento planimetrico Tav. 2/4	
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	P	8	G	N	0	2	0	0	0	3	A	Inquadramento planimetrico Tav. 3/4	
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	P	8	G	N	0	2	0	0	0	4	A	Inquadramento planimetrico Tav. 4/4	
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	F	8	G	N	0	2	0	0	0	1	A	Profilo longitudinale Tav. 1/4	
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	F	8	G	N	0	2	0	0	0	2	A	Profilo longitudinale Tav. 2/4	
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	F	8	G	N	0	2	0	0	0	3	A	Profilo longitudinale Tav. 3/4	
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	F	8	G	N	0	2	0	0	0	4	A	Profilo longitudinale Tav. 4/4	
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	P	8	G	N	0	2	0	0	0	5	A	Planimetria di tracciamento Tav. 1/4	
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	P	8	G	N	0	2	0	0	0	6	A	Planimetria di tracciamento Tav. 2/4	
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	P	8	G	N	0	2	0	0	0	7	A	Planimetria di tracciamento Tav. 3/4	
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	P	8	G	N	0	2	0	0	0	8	A	Planimetria di tracciamento Tav. 4/4	
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	F	7	G	N	0	2	0	1	0	1	A	Profilo geotecnico/geomeccanico tav. 1/2	
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	F	7	G	N	0	2	0	1	0	2	A	Profilo geotecnico/geomeccanico tav. 2/2	
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	W	Z	G	N	0	2	0	0	0	1	A	Uscita/accesso carrabile - Sezioni di intradosso	
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	B	Z	G	N	0	2	0	0	1	9	A	Particolari costruttivi impermeabilizzazione	

Figura 2-4. GN02 – Uscita/Accesso di emergenza carrabile F1 – Elaborati generali

USCITE/ACCESSI CARRABILI - SEZIONI TIPO

I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	B	B	G	N	0	2	0	0	0	1	A	Sezione tipo B2 - Fasi esecutive, scavi e Consolidamenti
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	B	Z	G	N	0	2	0	0	0	1	A	Sezione tipo B2 - Carpenteria
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	B	Z	G	N	0	2	0	0	0	2	A	Sezione tipo B2 - Carpenteria centina
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	B	B	G	N	0	2	0	0	0	2	A	Sezione tipo B2* - Fasi esecutive, scavi e Consolidamenti
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	B	Z	G	N	0	2	0	0	0	4	A	Sezione tipo B2* - Carpenteria
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	B	Z	G	N	0	2	0	0	0	5	A	Sezione tipo B2* - Carpenteria centina
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	B	B	G	N	0	2	0	0	0	3	A	Sezione tipo C2 - Fasi esecutive, scavi e Consolidamenti
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	B	Z	G	N	0	2	0	0	0	6	A	Sezione tipo C2 - Carpenteria
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	B	Z	G	N	0	2	0	0	0	7	A	Sezione tipo C2 - Carpenteria centina
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	B	B	G	N	0	2	0	0	0	4	A	Sezione tipo C2p- Fasi esecutive, scavi e Consolidamenti
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	B	Z	G	N	0	2	0	0	0	8	A	Sezione tipo C2p - Carpenteria
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	B	Z	G	N	0	2	0	0	0	9	A	Sezione tipo C2p - Carpenteria centina

Figura 2-5. GN02 – Uscita/Accesso di emergenza carrabile F1 – Sezioni Tipo

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA				
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B FOGLIO 9 di 99

CAMERONE DI SOSTA																					
GENERALE																					
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	P	B	G	N	0	2	0	0	0	0	1	A	Carpenteria Pianta, Profilo e Sezioni
FASI ESECUTIVE																					
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	B	B	G	N	0	2	0	0	0	0	5	A	Scavi e consolidamenti - fase di avanzamento - campo 1
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	B	B	G	N	0	2	0	0	0	0	6	A	Scavi e consolidamenti - fase di avanzamento - campo 2
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	B	B	G	N	0	2	0	0	0	0	7	A	Scavi e consolidamenti - fase di avanzamento - campo 3
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	B	B	G	N	0	2	0	0	0	0	8	A	Scavi e consolidamenti - fase di avanzamento - campo 4
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	B	B	G	N	0	2	0	0	0	0	9	A	Scavi e consolidamenti - fase di avanzamento - campo 5
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	B	Z	G	N	0	2	0	0	0	1	0	A	Campo 1 - Centina - carpenteria Tav. 1/2
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	B	Z	G	N	0	2	0	0	0	1	1	A	Campo 1 - Centina - carpenteria Tav. 1/2
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	B	Z	G	N	0	2	0	0	0	1	2	A	Campo 3 - Centina - carpenteria Tav. 1/2
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	B	Z	G	N	0	2	0	0	0	1	3	A	Campo 4 - Centina - carpenteria Tav. 2/2
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	B	Z	G	N	0	2	0	0	0	1	4	A	Campo 5 - Centina - carpenteria Tav. 1/2

Figura 2-6. GN02 – Uscita/Accesso di emergenza carrabile F1 – Camerone di sosta

CAMERONE SMONTAGGIO TBM																					
GENERALE																					
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	R	H	G	N	0	2	3	0	0	0	1	A	Relazione di calcolo degli scavi - Camerone di uscita TBM
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	R	H	G	N	0	2	3	0	0	0	2	A	Relazione di calcolo dei rivestimenti definitivi - Camerone di uscita TBM
FASI ESECUTIVE																					
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	B	B	G	N	0	2	3	0	0	0	1	A	Fasi esecutive 1/3
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	B	B	G	N	0	2	3	0	0	0	2	A	Fasi esecutive 2/3
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	B	B	G	N	0	2	3	0	0	0	3	A	Fasi esecutive 3/3
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	B	B	G	N	0	2	3	0	0	0	4	A	Scavi e consolidamento galleria camerone 1/2
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	B	B	G	N	0	2	3	0	0	0	5	A	Scavi e consolidamento galleria camerone 2/2
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	B	B	G	N	0	2	3	0	0	0	6	A	Scavi e consolidamento galleria by pass 1/3
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	B	B	G	N	0	2	3	0	0	0	7	A	Scavi e consolidamento galleria by pass 2/3
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	B	B	G	N	0	2	3	0	0	0	8	A	Scavi e consolidamento galleria by pass 3/3
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	B	B	G	N	0	2	3	0	0	0	9	A	Carpenteria centine galleria camerone
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	B	B	G	N	0	2	3	0	0	1	0	A	Carpenteria centine galleria by pass
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	B	B	G	N	0	2	3	0	0	1	1	A	Carpenteria centine variabili d'innesto
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	B	B	G	N	0	2	3	0	0	1	2	A	Carpenterie rivestimento definitivo gallerie camerone-by pass 1/6
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	B	B	G	N	0	2	3	0	0	1	3	A	Carpenterie rivestimento definitivo gallerie camerone-by pass 2/6
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	B	B	G	N	0	2	3	0	0	1	4	A	Carpenterie rivestimento definitivo gallerie camerone-by pass 3/6
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	B	B	G	N	0	2	3	0	0	1	5	A	Carpenterie rivestimento definitivo gallerie camerone-by pass 4/6
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	B	B	G	N	0	2	3	0	0	1	6	A	Carpenterie rivestimento definitivo gallerie camerone-by pass 5/6
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	B	B	G	N	0	2	3	0	0	1	7	A	Carpenterie rivestimento definitivo gallerie camerone-by pass 6/6
I	F	3	A	0	2	E	Z	Z	P	A	G	N	0	2	3	0	0	0	1	A	Layout funzionale

Figura 2-7. GN02 – Uscita/Accesso di emergenza carrabile F1 – Camerone smontaggio TBM

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA				
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B FOGLIO 11 di 99

- [Rif.2] D.P.R. 19 marzo 1956, n. 302 – Norme per la prevenzione infortuni integrative.
- [Rif.3] D.P.R. 20 marzo 1956, n. 320 – Norme per la prevenzione infortuni e igiene del lavoro in sotterraneo.
- [Rif.4] L. 5 marzo 1963, n. 292 – Vaccinazione antitetanica obbligatoria.
- [Rif.5] D.P.R. 7 settembre, n. 1301 – Regularmente concernente la vaccinazione antitetanica.
- [Rif.6] L. 26 aprile, n. 191 – Prevenzione degli infortuni sul lavoro nei servizi e negli impianti gestiti dall'Azienda Autonoma delle Ferrovie dello Stato.
- [Rif.7] D.P.R. 1 giugno 1979, n. 469 – Regolamento di attuazione della legge 26.04.1974, n. 191.
- [Rif.8] D. Lgs. 15 agosto 1991, n. 277 – Protezione dei lavori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro in attuazione di direttive CEE.
- [Rif.9] D. Lgs. 4 dicembre 1992, n. 475 – Norme relative ai dispositivi di protezione individuale.
- [Rif.10] D. Lgs. 14 agosto 1994, n. 493 – Segnaletica di sicurezza.
- [Rif.11] D. Lgs. 18 aprile 2016, n. 50 – Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture.
- [Rif.12] D.P.R. 5 ottobre 2010, n° 207 – Regolamento di esecuzione ed attuazione del Codice degli Appalti.
- [Rif.13] RFI DMA DCI SIGS AR7 001 001 – Documenti di informazione sui pericoli specifici esistenti nell'ambiente di lavoro e sulle misure di prevenzione e di emergenza.
- [Rif.14] Decreto Legislativo del 08 ottobre 2010 n.191 - Attuazione delle Direttive 2008/57/CE e 2009/131/CE relative all'interoperabilità del sistema ferroviario comunitario.
- [Rif.15] Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 22 luglio 2011 - Interoperabilità del sistema ferroviario comunitario in recepimento della Direttiva 2011/18/UE, che modifica gli allegati II, V e VI della Direttiva 2008/57/CE del Parlamento europeo e del Consiglio [Rif.16] Decreto Legislativo del 08 febbraio 2013 n.21 - Modifiche al D.lgs. del 08 ottobre 2010 n.191, recante attuazione delle Direttive 2008/57/CE e 2009/131/CE relative all'interoperabilità del sistema ferroviario comunitario.
- [Rif.17] Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 05 settembre 2013 - Interoperabilità del sistema ferroviario comunitario in recepimento della Direttiva 2013/09/UE, che modifica l'allegato III della Direttiva 2008/57/CE del Parlamento europeo e del Consiglio.
- [Rif.18] Regolamento del Parlamento europeo e del Consiglio del 11 dicembre 2013 n.2013/1315/UE - Regolamento sugli orientamenti dell'Unione per lo sviluppo della rete transeuropea dei trasporti e che abroga la decisione n.661/201/UE.
- [Rif. 19] Regolamento Unione Europea (UE) n.1299/2014 del 18 novembre 2014 - Specifica Tecnica di Interoperabilità per il sottosistema "infrastruttura" del sistema ferroviario dell'Unione europea.
- [Rif.20] Regolamento Unione Europea (UE) n.1300/2014 del 18 novembre 2014 - Specifiche Tecniche di interoperabilità per l'accessibilità del sistema ferroviario dell'Unione per le persone con disabilità e le persone a mobilità ridotta.
- [Rif.21] Regolamento Unione Europea (UE) n.1301/2014 del 18 novembre 2014 - Specifiche tecniche di Interoperabilità per il sottosistema "energia" del sistema ferroviario dell'Unione europea.
- [Rif.22] Regolamento Unione Europea (UE) n.1303/2014 del 18 novembre 2014 - Specifica Tecnica di Interoperabilità concernente la "sicurezza nelle gallerie ferroviarie" del sistema ferroviario dell'Unione europea.
- [Rif.23] RFI DTC PSE 02 00 rev 0 del 25 novembre 2015 Documento III livello. Gestione del Registro Infrastruttura di rete Ferroviaria Italiana S.p.A.
- [Rif.24] RFI DTC LG 01 01 rev 1 del 04 dicembre 2015 Documento III livello. Linee guida alla valorizzazione dei parametri RINF.
- [Rif.25] Fascicolo Circolazione Linee Napoli n.121 FCL Parte Generale. Ed. dicembre 2003 CT NA 1/2015 -BA 2/2015.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA				
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. FOGLIO B 12 di 99

[Rif.26] Fascicolo Linea n.126 Linea Napoli C.le-Foggia. Ed. dicembre 2003 CT NA 2/2015.

[Rif.27] Regolamento della Commissione del 02 maggio 2016 n.2016/919/UE - Regolamento relativo alla Specifica Tecnica di Interoperabilità per i sottosistemi "controllo-comandoe segnalamento" del sistema ferroviario nell'Unione europea.

3 DESCRIZIONE DELLE OPERE

3.1 DESCRIZIONE GENERALE DELLA GALLERIA HIRPINIA

Il tracciato della tratta Hirpinia-Orsara, di lunghezza complessiva pari a circa 27 km, si sviluppa prevalentemente in sotterraneo con la galleria “Hirpinia” di lunghezza pari a circa 27 Km.

Ubicata fra le progressive di tracciato (B.P.) km 41+453,13 (imbocco lato Bari) e km 68+529,38 (imbocco lato Napoli), la Galleria Hirpinia ha una lunghezza della tratta in naturale di 27076.25 m e una lunghezza delle tratte in artificiale pari a 39,5 m.

Si presentano di seguito le planimetrie dei tratti in tradizionale lato Bari e Lato Napoli.

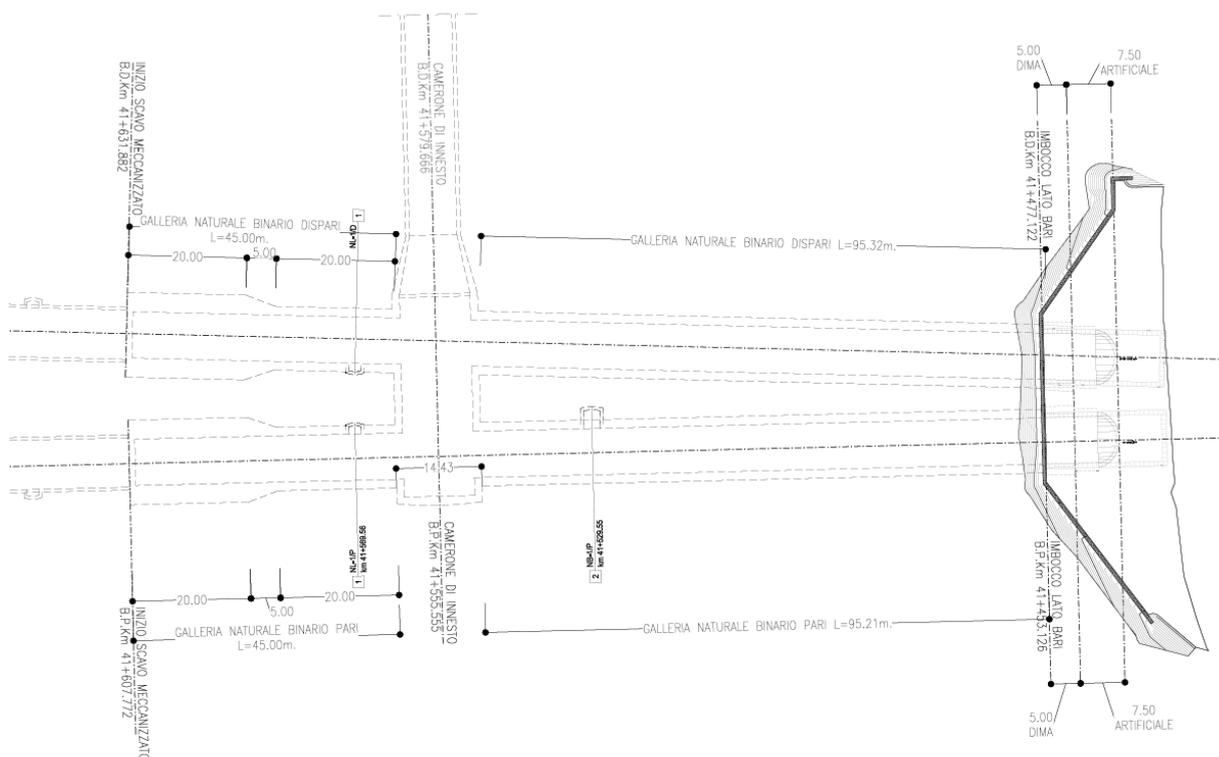


Figura 3-1. Planimetria generale tratta in tradizionale lato Bari

APPALTATORE: Consorzio <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B	FOGLIO 13 di 99

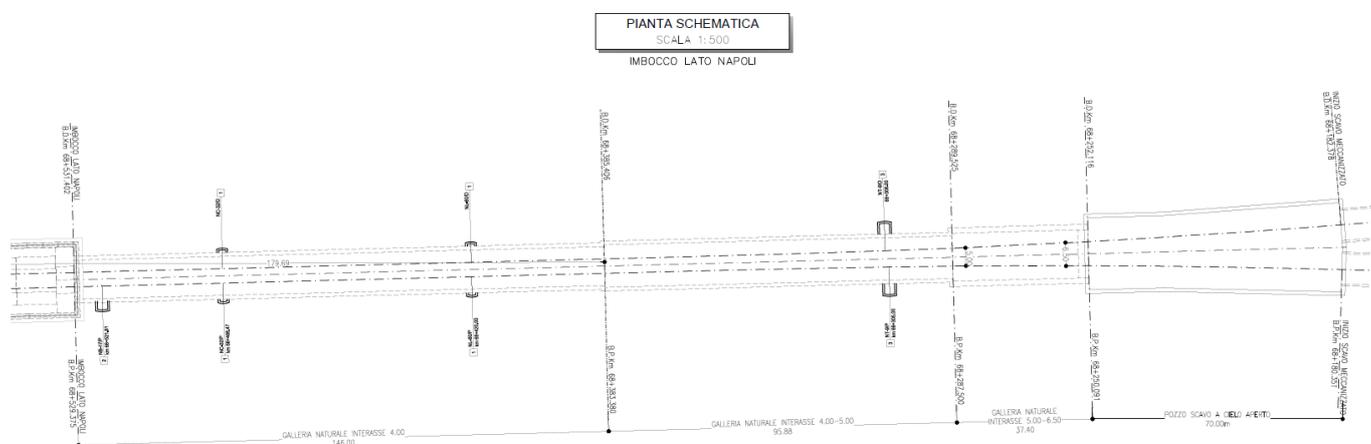


Figura 3-2. Planimetria generale tratta in tradizionale lato Napoli

Partendo dall'imbocco lato Bari posto ad una quota di 362,39 m s.l.m., il tracciato procede con pendenza crescente con un valore pari al 5‰ fino alla pk 44+692 e successivamente con pendenza del 12‰ fino al punto di culmine alla pk 53+617. In questo tratto sono presenti le massime coperture della galleria pari a 370 m in corrispondenza delle pk

43+115 e 48+680 circa. Dal punto di culmine il tracciato prosegue in discesa con una pendenza del 12‰ fino alla pk

65+959.9, ad esclusione del tratto compreso tra le pk 56+732.5 e 57+785.5 dove la pendenza si riduce al 10‰. Dalla pk 65+959.9, posta in corrispondenza del sottoattraversamento del torrente Fiumarella dove la copertura della galleria raggiunge il valore minimo pari a 10 m, la pendenza del tracciato diminuisce gradualmente fino all'imbocco lato Napoli posto ad una quota di 336,9 m s.l.m.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI		ITINERARIO NAPOLI – BARI			
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA		RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA			
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione		COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004
		REV. B	FOGLIO 14 di 99		

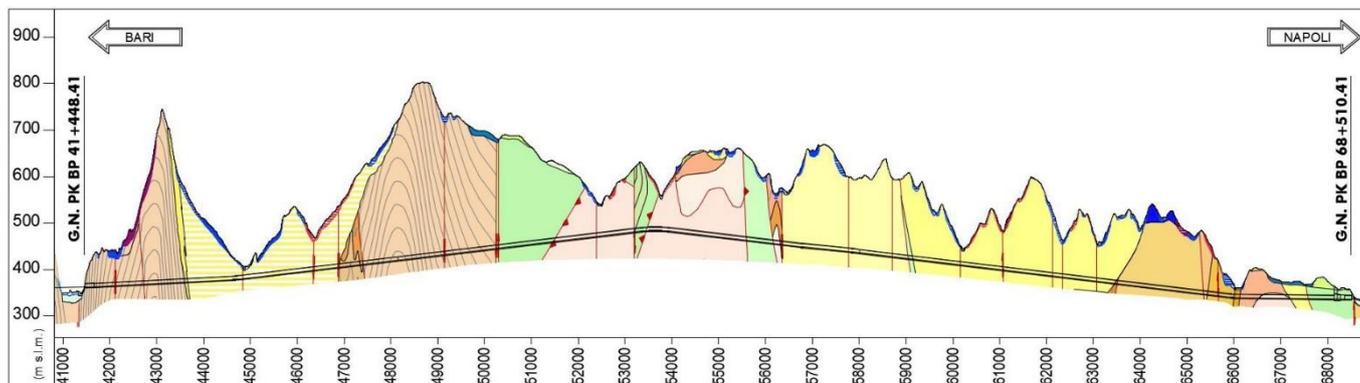


Figura 3-3. Profilo longitudinale della galleria Hirpinia

La configurazione della galleria è a doppia canna singolo binario per la quasi totalità del suo sviluppo; per esigenze di tracciato, la configurazione è a singola canna doppio binario per il tratto che precede l'uscita lato Napoli. Il passaggio dalla configurazione a doppia canna a quella a singola canna è realizzato tramite un camerone di diramazione di lunghezza pari a 70 m circa.

Nel tratto a doppia canna l'interasse tra le gallerie è di 40 m ad eccezione di un tratto compreso tra le pk 48+000 e pk 57+800 circa, all'interno del quale l'interasse è stato aumentato a 50 m per esigenze funzionali (Punto Antincendio) e per le caratteristiche del contesto geotecnico attraversato.

Si prevede l'avanzamento sia con metodo di scavo meccanizzato, sia con metodo di scavo tradizionale: si rimanda al capitolo specifico per le considerazioni progettuali circa il metodo di scavo.

La galleria è progettata per consentire il transito del Gabarit C (P.M.O. n°5) con velocità di tracciato pari a 250 km/h.

Le sezioni geometriche funzionali previste sono in accordo con le sezioni tipo del Manuale di Progettazione RFI (Rif. [13]); nel tratto a doppia canna singolo binario sono state adottate le sezioni tipo per velocità di progetto $200 < v \leq 250$ km/h (cfr. Tavole 39, 40, 41, 49, 50 e 51 del Manuale di Progettazione RFI, Rif. [13]). Nel tratto a singola canna doppio binario, essendo la velocità di tracciato pari a 200 km/h, è stata adottata la sezione con velocità di progetto $160 < v \leq 200$ km/h (cfr. Tavole 26 e 27 del Manuale di Progettazione RFI, Rif. [13]).

3.2 UBICAZIONE DELLE OPERE

Nell'ambito dell'Itinerario Napoli-Bari si inserisce il Raddoppio della Tratta Hirpinia-Orsara che rappresenta il secondo lotto della tratta in variante Apice-Orsara, il cui primo lotto (Apice-Hirpinia) si trova attualmente in fase di esecuzione da parte del Consorzio Hirpinia AV.

La riqualificazione e lo sviluppo dell'itinerario Roma/Napoli – Bari prevede interventi di raddoppio delle tratte ferroviarie a singolo binario e varianti agli attuali scenari perseguendo la scelta delle migliori soluzioni che garantiscano la velocizzazione dei collegamenti e l'aumento dell'offerta generalizzata del servizio ferroviario, elevando l'accessibilità al servizio medesimo nelle aree attraversate.

APPALTATORE: Conorzio HIRPINIA - ORSARA AV	Soci WEBUILD ITALIA	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PIZZAROTTI						
PROGETTAZIONE: Mandataria ROCKSOIL S.P.A	Mandanti NET ENGINEERING ELETTRI-FER	PINI	GCF	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA		
M-INGEGNERIA						
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B	FOGLIO 15 di 99



Figura 3-4. Corografia dell'intera tratta Napoli Bari, con dettaglio della tratta Hirpinia-Orsara

L'opera interessa il tratto centrale della direttrice Napoli – Bari e risulta strategica nel riassetto complessivo dei collegamenti metropolitani, regionali e lunga percorrenza previsto con la realizzazione di tutto il potenziamento. Si colloca in territorio campano e pugliese ed i comuni attraversati sono rispettivamente per la provincia di Avellino: Ariano Irpino, Flumeri, Savignano Irpino e Montaguto; per la provincia di Foggia: Panni e Orsara di Puglia.

3.3 GALLERIE DI LINEA IN PROSSIMITÀ DEGLI IMBOCCHI LATO BARI E LATO NAPOLI

La galleria di linea a doppio binario si sviluppa per una lunghezza di circa 279,3 m a partire dall'imbocco lato Napoli, 68+529.375 (B.P.), fino al camerone di diramazione, 68+250.091 (B.P.). Per la realizzazione dell'opera è prevista l'applicazione di 3 differenti sezioni tipo con volume di scavo complessivo variabile tra circa 124 e 169 m³/m in funzione della sezione tipo considerata. Tutte le sezioni di scavo prevedono uno scavo in tradizionale a piena sezione.

Dall'imbocco lato Bari alla pk 41 + 451,94 le gallerie di linea – doppia canna a binario singolo – interessano la formazione rocciosa del Flysch del Faeto (FAE).

A seguire si riportano le sezioni tipo delle gallerie di linea scavate in tradizionale in corrispondenza degli imbocchi lato Napoli e lato Bari:

APPALTATORE: Conorzio <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI		ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE: Mandataria <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA		RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA				
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione		COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B FOGLIO 16 di 99

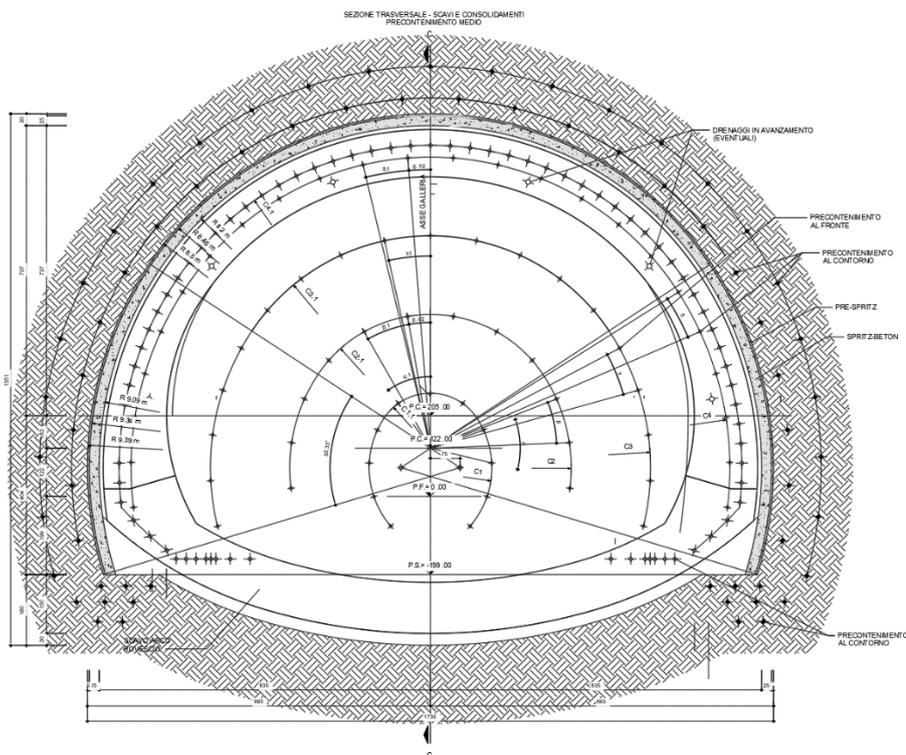


Figura 3-5. Galleria di linea lato Napoli - Sezione C2p Camerone interasse binario 5-6,5m

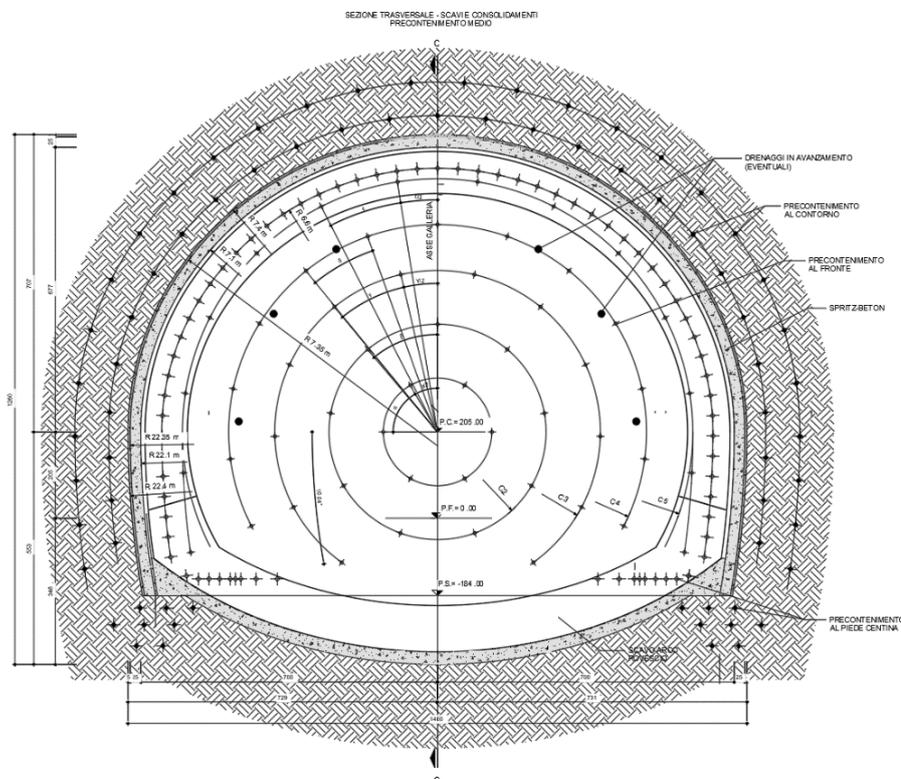


Figura 3-6. Galleria di linea lato Napoli - Sezione C2p Camerone interasse binario 4-5m

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA				
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B FOGLIO 17 di 99

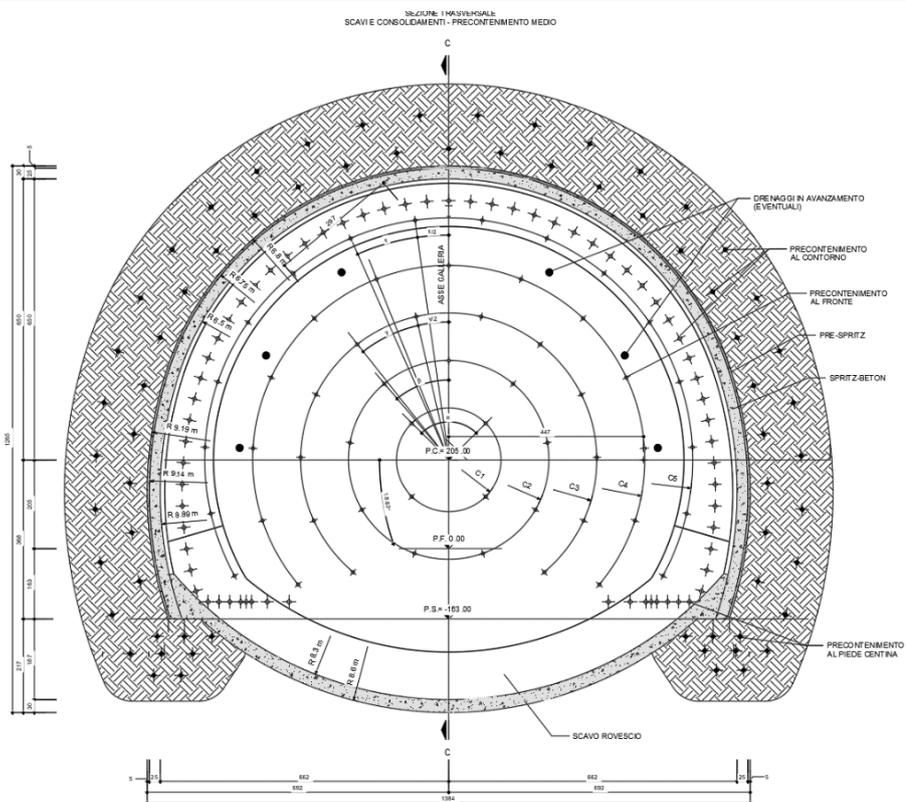
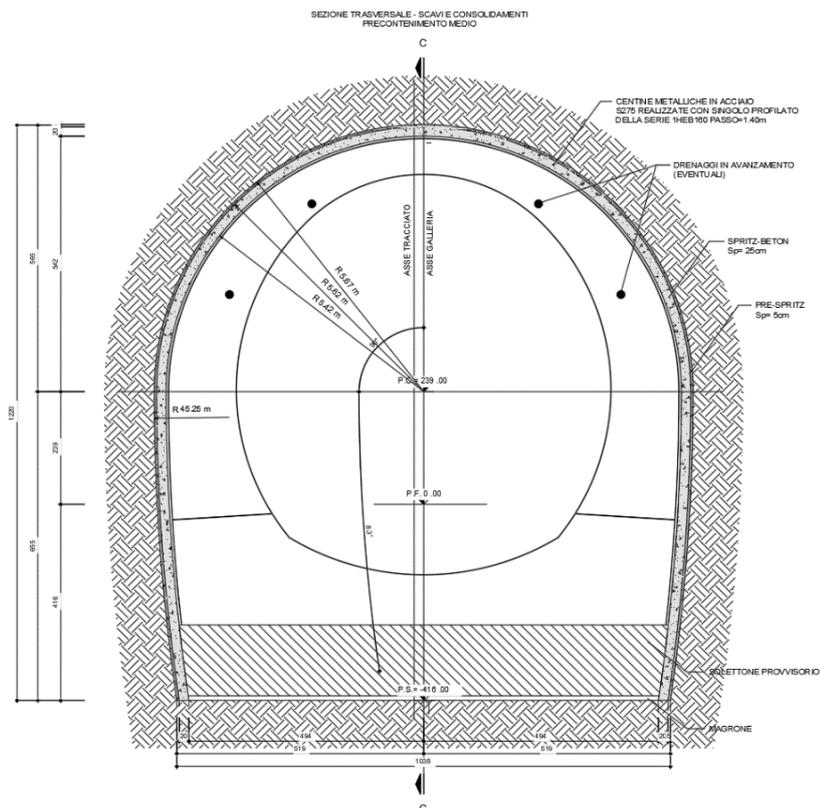


Figura 3-7. Galleria di linea lato Napoli - Sezione C2p Camerone interasse binario 4m



APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI		ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA		RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione		COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B	FOGLIO 18 di 99

Figura 3-8. Galleria di linea lato bari – Sezione A1

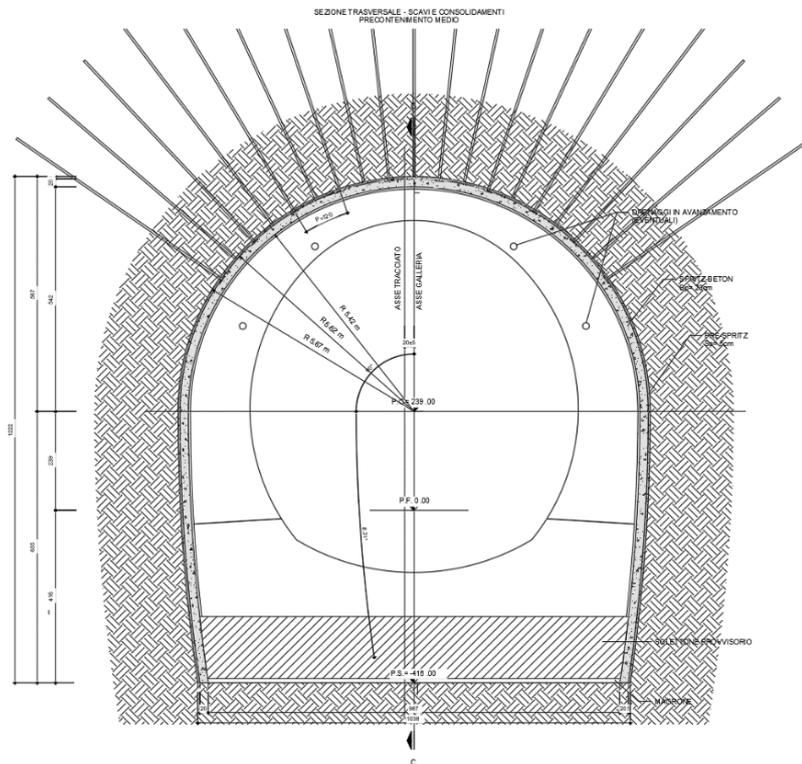


Figura 3-9. Galleria di linea lato bari – Sezione A2

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA				
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B FOGLIO 20 di 99

3.4 FINESTRA COSTRUTTIVA F1

L'uscita di emergenza F1 si colloca nella porzione centrale dell'area interessata dallo scavo della galleria Hirpinia, e intercetta le due canne a singolo binario fra le progressive km 56+325 e km 56+770 circa, includendo nella sua ultima parte del tracciato l'area di sicurezza sotterranea, con funzione di punto antincendio sotterraneo (PAS), come mostrato nella seguente Figura 3-12.

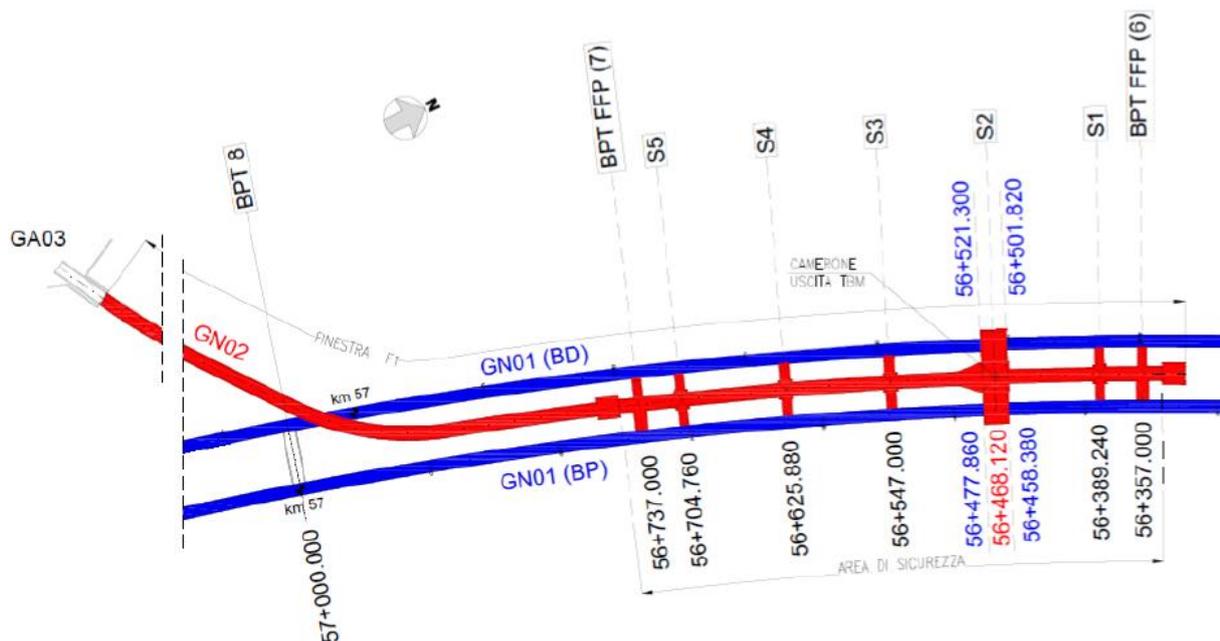


Figura 3-12. Tratta finale della finestra F1 con l'area di sicurezza.

Con riferimento alla seguente Figura 6, la galleria di sfollamento / finestra F1 ha una lunghezza di circa 1650 m ed interessa su tutto il suo sviluppo le Peliti di Difesa Grande della Formazione di Sferracavallo (STF2) con una copertura massima pari a circa 185 m.

Dal punto di vista geomorfologico non sono da rilevare elementi di potenziale criticità per la galleria in oggetto, né per l'imbocco della galleria stessa, visto che i corpi di frana presenti si trovano a quote superiori di oltre 90 m rispetto al piano ferro della galleria.

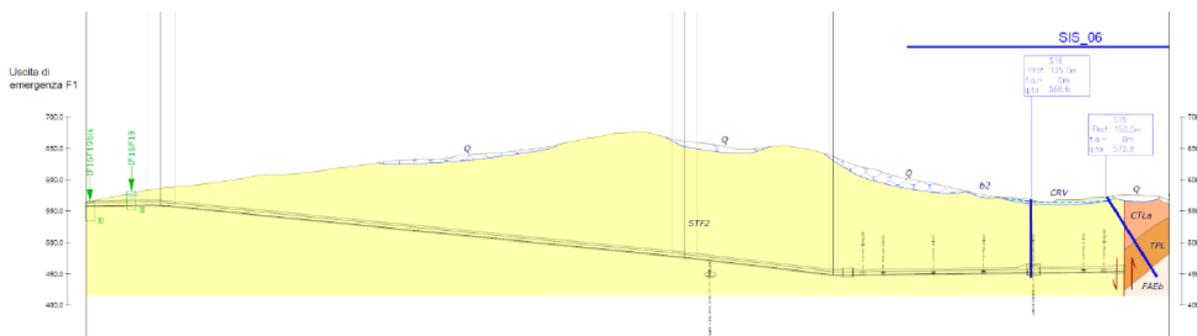
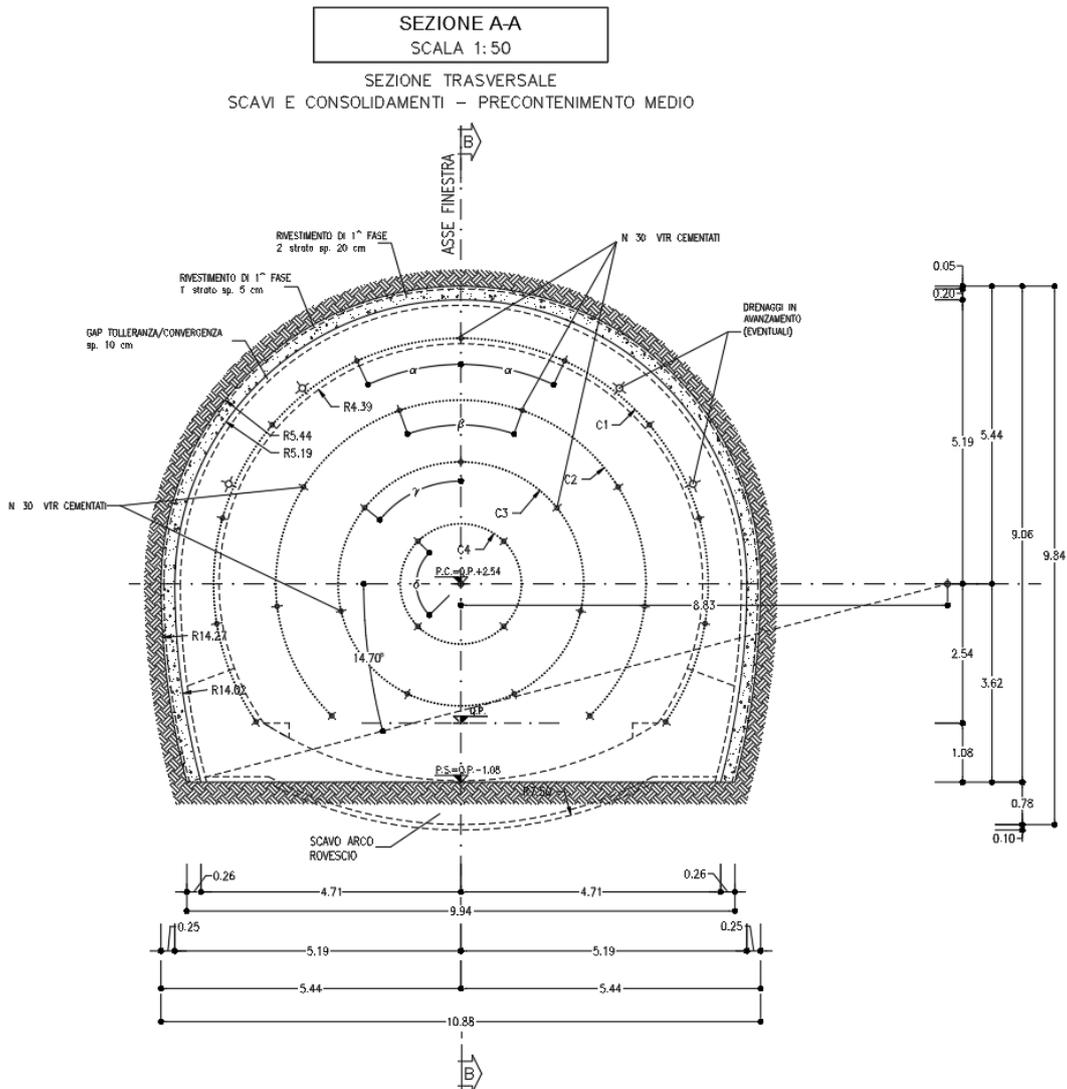


Figura 3-13. Profilo longitudinale finestra costruttiva F1

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B	FOGLIO 21 di 99

A seguire si riportano le sezioni tipo delle gallerie di linea scavate in tradizionale caratterizzanti il tracciato della finestra F1:



APPALTATORE: Conorzio HIRPINIA - ORSARA AV	Soci WEBUILD ITALIA	PIZZAROTTI				ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE: Mandataria ROCKSOIL S.P.A		Mandanti NET ENGINEERING ELETTRI-FER		PINI	GCF	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA				
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione		COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B	FOGLIO 22 di 99			

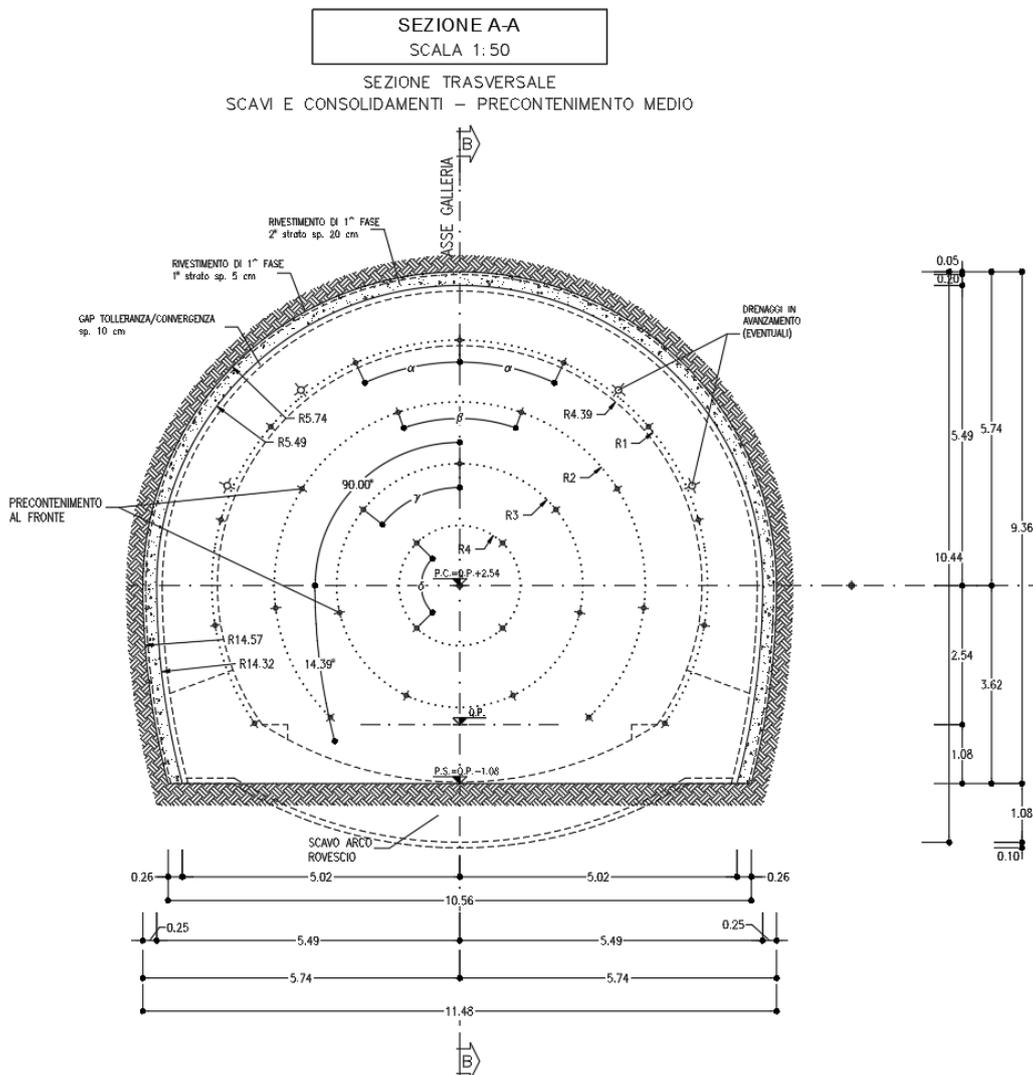


Figura 3-15. Finestra costruttiva F1 – Sezione tipo B2*

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA							
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione		COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B	FOGLIO 23 di 99

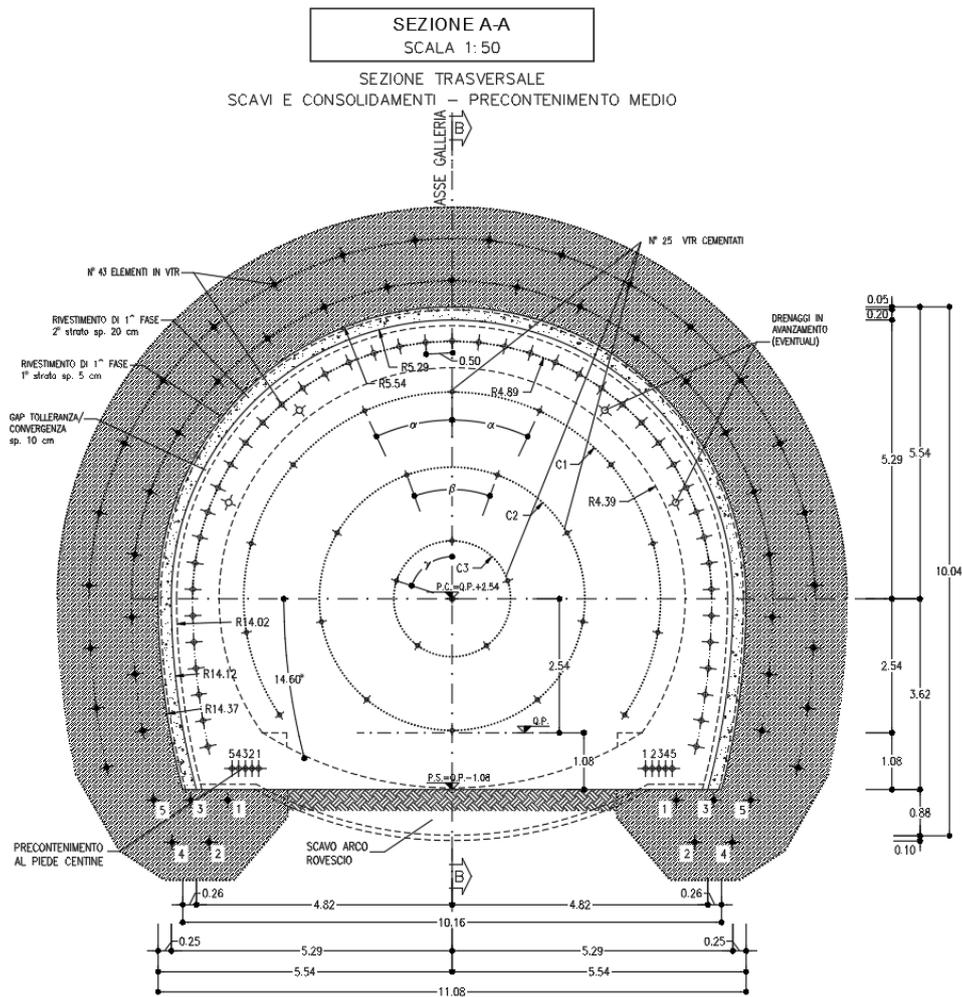


Figura 3-16. Finestra costruttiva F1 – Sezione tipo C2

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B	FOGLIO 26 di 99

4 SEZIONI TIPO PREVISTE

4.1 GALLERIA DI LINEA LATO NAPOLI – C2P CAMERONE INTERASSE BINARIO 5–6,5 M

4.1.1 Campo di applicazione

La sezione C2p trova applicazione all'interno della formazione geologica delle argille APC e prevede interventi di precontenimento del fronte e del contorno tramite pali plastici eseguiti dall'alto e un rivestimento provvisorio anche in arco rovescio (centina puntone). Può essere impiegata nelle tratte a comportamento del nucleo-fronte instabile (categoria C); ne è prevista l'applicazione nel tratto a bassa copertura in prossimità dell'imbocco.

4.1.2 Interventi previsti

La sezione tipo in fase costruttiva è costituita da:

- Pali plastici f1200mm a passo 1.1mx1.1m eseguiti dall'alto
- Chiodature in VTR al fronte
- No. 6 (3 + 3) drenaggi eseguiti in avanzamento costituiti da tubi microfessurati in PVC della lunghezza L = 24.0 m con sovrapposizione minima di 12 m;
- Rivestimento provvisorio - sia in calotta che in arco rovescio - costituito da centine metalliche HEB 240 passo 1 m \pm 20% e spritz - beton fibrorinforzato al contorno dello spessore di 30 cm;
- Spritz-betòn al fronte su ogni sfondo (sp. 10cm) e fine campo (sp. 15cm)
- Arco rovescio e murette in cls armato dello spessore di 1.3 m;
- Rivestimento definitivo di calotta in cls armato avente spessore pari a 1.2 m.

4.1.3 Fasi esecutive

Le fasi esecutive principali sono:

- Esecuzione dei pali in cls plastico f1200 a passo 1.00mx1.00m da p.c.
- precontenimento del fronte realizzato mediante 66 elementi strutturali in VTR, L=24,0 m (sovrapposizione minima 12,0 m) cementati in foro con miscele cementizie. Per l'incidenza del precontenimento (numero o lunghezza degli elementi) è prevista una variabilità del \pm 20%;
- scavo a piena sezione per singoli sfondi di 1,0 m secondo campi di avanzamento di lunghezza pari a 10,0 m;
- rivestimento provvisorio (ad ogni sfondo) composto da 0,30 m di spritz-beton fibrorinforzato e centina singola HEB240 con passo 1,0 m \pm 20%. Chiusura dell'arco rovescio provvisorio con centina puntone HEB240 con passo 1.00 m \pm 20% e 0,30 m di spritz-beton;
- arco rovescio (spessore 1,30 m) e murette in calcestruzzo armato gettati ad una distanza massima dal fronte pari a 2 diametri;
- calotta in calcestruzzo armato (spessore 1,20 m) gettata ad una distanza massima dal fronte pari a 3 diametri.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B	FOGLIO 27 di 99

4.1.4 Variabilità

Qualora dai rilievi di convergenza e di estrusione si evidenzi un quadro deformativo verso il massimo del campo di variabilità atteso, l'intensità degli interventi deve essere variata posizionandosi nella parte superiore delle variabilità; qualora invece dai rilievi emerga un quadro deformativo verso il minimo, l'intensità degli interventi deve essere variata posizionandosi nella parte inferiore delle variabilità.

Tabella 4-1. Variabilità della sezione C2p Camerone interasse binario 5-6,5m

Applicazione minima	Applicazione massima
spritz - beton: 30 cm	spritz - beton: 30 cm
Passo centine: 1,2 m	Passo centine: 0.8 m
No. Chiodature VTR al fronte: 53	No. Chiodature VTR al fronte: 80

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B	FOGLIO 28 di 99

4.2 GALLERIA DI LINEA LATO NAPOLI – C2P CAMERONE INTERASSE BINARIO 4–5 M

4.2.1 Campo di applicazione

La sezione C2p trova applicazione all'interno della formazione geologica del Flysch Rosso (FYR) e prevede interventi di precontenimento del fronte e del contorno e un rivestimento provvisorio anche in arco rovescio (centina puntone). Può essere impiegata nelle tratte a comportamento del nucleo-fronte instabile (categoria C); ne è prevista l'applicazione nel tratto a bassa copertura in prossimità dell'imbocco.

4.2.2 Interventi previsti

La sezione tipo in fase costruttiva è costituita da:

- Chiodature in VTR al fronte, al contorno e al piede centina;
- No. 6 (3 + 3) drenaggi eseguiti in avanzamento costituiti da tubi microfessurati in PVC della lunghezza L = 24.0 m con sovrapposizione minima di 12 m;
- Rivestimento provvisorio - sia in calotta che in arco rovescio - costituito da centine metalliche HEB 240 passo 1 m \pm 20% e spritz - beton fibrorinforzato al contorno dello spessore di 30 cm;
- Spritz-betòn al fronte su ogni sfondo (sp. 10cm) e fine campo (sp. 15cm)
- Arco rovescio in cls armato dello spessore di 1.1 m;
- Rivestimento definitivo di calotta in cls armato avente spessore pari a 1 m.

4.2.3 Fasi esecutive

Le fasi esecutive principali sono:

- precontenimento del fronte realizzato mediante 54 elementi strutturali in VTR, L=24,0 m (sovrapposizione minima 12,0 m) cementati in foro con miscele cementizie. Per l'incidenza del precontenimento (numero o lunghezza degli elementi) è prevista una variabilità del \pm 20%;
- precontenimento al contorno realizzato mediante 55 elementi strutturali in VTR, L=24,0 m (sovrapposizione minima 12,0 m) passo 0,50m, cementati in foro con miscele espansive. Per l'incidenza del precontenimento (numero o lunghezza degli elementi) è prevista una variabilità del \pm 20%;
- precontenimento al piede centina realizzato mediante 8+8 elementi strutturali in VTR, L=12,0 m cementati in foro con miscele espansive. Per l'incidenza del precontenimento (numero o lunghezza degli elementi) è prevista una variabilità del \pm 20%;
- scavo a piena sezione per singoli sfondi di 1,0 m secondo campi di avanzamento di lunghezza pari a 10,0 m;
- rivestimento provvisorio (ad ogni sfondo) composto da 0,30 m di spritz-beton fibrorinforzato e centina singola HEB240 con passo 1,0 m \pm 20%. Chiusura dell'arco rovescio provvisorio con centina puntone HEB240 con passo 1.00 m \pm 20% e 0,30 m di spritz-beton;
- arco rovescio (spessore 1,10 m) e murette in calcestruzzo armato gettati ad una distanza massima dal fronte pari a 2 diametri;
- calotta in calcestruzzo armato (spessore 1,00 m) gettata ad una distanza massima dal fronte pari a 3 diametri.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B	FOGLIO 29 di 99

4.2.4 Variabilità

Qualora dai rilievi di convergenza e di estrusione si evidenzi un quadro deformativo verso il massimo del campo di variabilità atteso, l'intensità degli interventi deve essere variata posizionandosi nella parte superiore delle variabilità; qualora invece dai rilievi emerga un quadro deformativo verso il minimo, l'intensità degli interventi deve essere variata posizionandosi nella parte inferiore delle variabilità.

Tabella 4-2. Variabilità della sezione C2p Camerone interasse binario 4-5m

Applicazione minima	Applicazione massima
spritz - beton: 30 cm	spritz - beton: 30 cm
Passo centine: 1,2 m	Passo centine: 0.8 m
No. Chiodature VTR al fronte: 44	No. Chiodature VTR al fronte: 65
No. Chiodature VTR al contorno: 44	No. Chiodature VTR al contorno: 66
No. Chiodature VTR al piede centina: 7+7	No. Chiodature VTR al piede centina: 9+9

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B	FOGLIO 30 di 99

4.3 GALLERIA DI LINEA LATO NAPOLI – C2P CAMERONE INTERASSE BINARIO 4 M

4.3.1 Campo di applicazione

La sezione C2p trova applicazione all'interno della formazione geologica del Flysch Rosso (FYR) e prevede interventi di precontenimento del fronte e del contorno e un rivestimento provvisorio anche in arco rovescio (centina puntone). Può essere impiegata nelle tratte a comportamento del nucleo-fronte instabile (categoria C); ne è prevista l'applicazione nel tratto a bassa copertura in prossimità dell'imbocco.

4.3.2 Interventi previsti

La sezione tipo in fase costruttiva è costituita da:

- Chiodature in VTR al fronte, al contorno e al piede centina;
- No. 6 (3 + 3) drenaggi eseguiti in avanzamento costituiti da tubi microfessurati in PVC della lunghezza L = 24.0 m con sovrapposizione minima di 12 m;
- Rivestimento provvisorio - sia in calotta che in arco rovescio - costituito da centine metalliche HEB 240 passo 1 m \pm 20% e spritz - beton fibrorinforzato al contorno dello spessore di 30 cm;
- Spritz-betòn al fronte su ogni sfondo (sp. 10cm) e fine campo (sp. 15cm)
- Arco rovescio in cls armato dello spessore di 1.1 m;
- Rivestimento definitivo di calotta in cls armato avente spessore pari a 1 m.

Le fasi esecutive principali sono:

- precontenimento del fronte realizzato mediante 54 elementi strutturali in VTR, L=24,0 m (sovrapposizione minima 12,0 m) cementati in foro con miscele cementizie. Per l'incidenza del precontenimento (numero o lunghezza degli elementi) è prevista una variabilità del \pm 20%;
- precontenimento al contorno realizzato mediante 51 elementi strutturali in VTR, L=24,0 m (sovrapposizione minima 12,0 m) passo 0,50m, cementati in foro con miscele espansive. Per l'incidenza del precontenimento (numero o lunghezza degli elementi) è prevista una variabilità del \pm 20%;
- precontenimento al piede centina realizzato mediante 8+8 elementi strutturali in VTR, L=12,0 m cementati in foro con miscele espansive. Per l'incidenza del precontenimento (numero o lunghezza degli elementi) è prevista una variabilità del \pm 20%;
- eventuale esecuzione dei drenaggi in avanzamento;
- scavo a piena sezione per singoli sfondi di 1,0 m secondo campi di avanzamento di lunghezza pari a 10,0 m, sagomando il fronte a forma concava;
- rivestimento provvisorio (ad ogni sfondo) composto da 0,30 m di spritz-beton fibrorinforzato e centina singola HEB240 con passo 1,0 m \pm 20%. Chiusura dell'arco rovescio provvisorio con centina puntone HEB240 con passo 1.00 m \pm 20% e 0,30 m di spritz-beton;
- posa dell'impermeabilizzazione tipo full-round compartimentata triplo strato in corrispondenza delle murette e dell'arco rovescio;
- arco rovescio (spessore 1,10 m) e murette in calcestruzzo armato gettati ad una distanza massima dal fronte pari a 2 diametri;
- posa dell'impermeabilizzazione di completamento in calotta;
- calotta in calcestruzzo armato (spessore 1,00 m) gettata ad una distanza massima dal fronte pari a 3 diametri.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B	FOGLIO 31 di 99

4.3.3 Variabilità

Qualora dai rilievi di convergenza e di estrusione si evidenzi un quadro deformativo verso il massimo del campo di variabilità atteso, l'intensità degli interventi deve essere variata posizionandosi nella parte superiore delle variabilità; qualora invece dai rilievi emerga un quadro deformativo verso il minimo, l'intensità degli interventi deve essere variata posizionandosi nella parte inferiore delle variabilità.

Tabella 4-3. Variabilità della sezione C2p Camerone interasse binario 4m

Applicazione minima	Applicazione massima
spritz - beton: 30 cm	spritz - beton: 30 cm
Passo centine: 1,2 m	Passo centine: 0.8 m
No. Chiodature VTR al fronte: 44	No. Chiodature VTR al fronte: 65
No. Chiodature VTR al contorno: 41	No. Chiodature VTR al contorno: 62
No. Chiodature VTR al piede centina: 7+7	No. Chiodature VTR al piede centina: 9+9

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B	FOGLIO 32 di 99

4.4 GALLERIA DI LINEA LATO BARI – SEZIONE TIPO A1

4.4.1 Campo di applicazione

La sezione tipo A1 è applicata nella formazione del Flysch di Faeto costituita da calcareniti, calcilutiti e calcari marnosi con frequenti intercalazioni di argille limose, argille marnose e marne con a luoghi strati di arenarie. Si ha in tali casi un comportamento allo scavo di tipo A “a fronte stabile”, con fenomeni deformativi in campo elastico di entità trascurabile. Non sono necessari interventi di precontenimento del fronte di scavo, ma unicamente un modesto confinamento del cavo mediante centine metalliche inglobate in uno strato di spritz-beton.

4.4.2 Interventi previsti

La sezione tipo in fase costruttiva è costituita da:

- eventuali n°4 (2 + 2) drenaggi eseguiti in avanzamento costituiti da tubi microfessurati in PVC della lunghezza L = 30.0 m con sovrapposizione minima di 10 m;
- intervento di spritz - beton fibrorinforzato al fronte di scavo sp. 5cm ogni sfondo – sp. 10cm fine campo
- rivestimento provvisorio costituito da centine metalliche costituite da un HEB 160 passo 1.40 m ± 20% e spritz - beton fibrorinforzato al contorno dello spessore di 5 cm (1° strato) e di 20cm (2° strato);
- arco rovescio in cls armato dello spessore (minimo) di 1.06 m;
- rivestimento definitivo di calotta in cls armato avente spessore (in chiave) pari a 0.76 m.

4.4.3 Fasi esecutive

Le fasi esecutive principali sono:

- posa in opera di drenaggio in avanzamento (eventuale)
- scavo a piena sezione del singolo sfondo di 1,4m sagomando il fronte a forma concava;
- rivestimento provvisorio al contorno costituito da centine metalliche e spritz-beton
- ripetizione delle fasi "2", e "3" fino al getto dell'arco rovescio e murette
- getto del solettone provvisorio per la traslazione della fresa
- posa in opera di impermeabilizzazione in corrispondenza delle murette e dell'arco rovescio
- getto di arco rovescio e murette
- posa dell'impermeabilizzazione di completamento in calotta
- getto calotta

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B	FOGLIO 33 di 99

4.4.4 Variabilità

Qualora dai rilievi di convergenza e di estrusione si evidenzi un quadro deformativo verso il massimo del campo di variabilità atteso, l'intensità degli interventi deve essere variata posizionandosi nella parte superiore delle variabilità; qualora invece dai rilievi emerga un quadro deformativo verso il minimo, l'intensità degli interventi deve essere variata posizionandosi nella parte inferiore delle variabilità.

Tabella 4-4.. Variabilità della sezione tipo A1.

Applicazione minima	Applicazione massima
spritz - beton: 25 cm	spritz - beton: 25 cm
Passo centine: 1.7 m	Passo centine: 1.1 m

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B	FOGLIO 34 di 99

4.5 GALLERIA DI LINEA LATO BARI - SEZIONE TIPO A2

4.5.1 Campo di applicazione

La sezione tipo A2 è applicata nella formazione del Flysch di Faeto costituita da calcareniti, calcilutiti e calcari marnosi con frequenti intercalazioni di argille limose, argille marnose e marne con a luoghi strati di arenarie lì dove potrebbero innescarsi potenziali meccanismi di rottura cuneo lungo predefinite famiglie di discontinuità rilevate. Si ha in tali casi un comportamento allo scavo di tipo A “a fronte stabile”, con fenomeni deformativi in campo elastico di entità trascurabile. Non sono necessari interventi di precontenimento del fronte di scavo, ma un modesto confinamento del cavo mediante chiodature radiali e centine metalliche inglobate in uno strato di spritz-beton.

4.5.2 Interventi previsti

La sezione tipo in fase costruttiva è costituita da:

- eventuali n°4 (2 + 2) drenaggi eseguiti in avanzamento costituiti da tubi microfessurati in PVC della lunghezza L = 30.0 m con sovrapposizione minima di 10 m;
- intervento di spritz - beton fibrorinforzato al fronte di scavo sp. 5cm ogni sfondo – sp. 10cm fine campo
- esecuzione di un contenimento radiale costituiti da n. 10/11 ± 20% (variabilità relativa all'incidenza del consolidamento ovverosia al numero di interventi e alla loro lunghezza) bulloni ϕ 24 (o tipo Swellex) ad ancoraggio continuo disposti in raggiere alternate, L = 6 m, passo longitudinale = 1.2 m, passo trasversale = 1.2 m, diametro di perforazione = 51 mm.
- rivestimento provvisorio costituito da centine metalliche costituite da un HEB 160 passo 1.20 m ± 20% e spritz - beton fibrorinforzato al contorno dello spessore di 5 cm (1° strato) e di 20cm (2° strato);
- arco rovescio in cls armato dello spessore (minimo) di 1.06 m;
- rivestimento definitivo di calotta in cls armato avente spessore (in chiave) pari a 0.76 m.

4.5.3 Fasi esecutive

Le fasi esecutive principali sono:

- posa in opera di drenaggio in avanzamento (eventuale)
- scavo a piena sezione del singolo sfondo di 1,2m sagomando il fronte a forma concava;
- contenimento radiale al contorno con posa in opera di bulloni in acciaio
- rivestimento provvisorio al contorno costituito da centine metalliche e spritz-beton
- ripetizione delle fasi "2", "3" E "4" fino al getto dell'arco rovescio e murette
- getto del solettone provvisorio per la traslazione della fresa
- posa in opera di impermeabilizzazione in corrispondenza delle murette e dell'arco rovescio
- getto di arco rovescio e murette
- posa dell'impermeabilizzazione di completamento in calotta
- getto calotta

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B	FOGLIO 35 di 99

4.5.4 Variabilità

Qualora dai rilievi di convergenza e di estrusione si evidenzi un quadro deformativo verso il massimo del campo di variabilità atteso, l'intensità degli interventi deve essere variata posizionandosi nella parte superiore delle variabilità; qualora invece dai rilievi emerga un quadro deformativo verso il minimo, l'intensità degli interventi deve essere variata posizionandosi nella parte inferiore delle variabilità.

Tabella 4-5. Variabilità della sezione tipo A2

Applicazione minima	Applicazione massima
spritzz - beton: 25 cm	spritzz - beton: 25 cm
Passo centine: 1.4 m	Passo centine: 1.0 m
Bulloni maglia 1.45 x 1.45 m N. 8/9 bulloni radiali, L = 6 m	Bulloni maglia 1.0 x 1.0 m N. 12/13 bulloni radiali, L = 6 m

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B	FOGLIO 36 di 99

4.6 GALLERIA DI LINEA LATO BARI - SEZIONE TIPO B1

4.6.1 Campo di applicazione

La sezione tipo B1 è applicata nella formazione del Flysch di Faeto costituita da calcareniti, calcilutiti e calcari marnosi con frequenti intercalazioni di argille limose, argille marnose e marne con a luoghi strati di arenarie per valori di GSI ≤ 40 laddove appare necessario prevedere interventi di presostegno in calotta. Si ha in tali casi un comportamento allo scavo di tipo B/C "a fronte stabile a breve termine"- "fronte instabile", con accentuati fenomeni deformativi in campo elasto-plastico. Sono necessari interventi sistematici di precontenimento del fronte di scavo, di presostegno in calotta mediante infilaggi metallici, oltre al confinamento del cavo operato mediante centine metalliche inglobati in uno strato di spritz-beton ed il getto ravvicinato al fronte dell'arco rovescio.

4.6.2 Interventi previsti

La sezione tipo in fase costruttiva è costituita da:

- eventuali n° 4 (2 + 2) drenaggi eseguiti in avanzamento costituiti da tubi microfessurati in PVC della lunghezza L = 30.0 m con sovrapposizione minima di 13 m;
- intervento di spritz - beton fibrorinforzato al fronte di scavo (10 cm sul 50% degli sfondi e 15 cm a fine campo);
- intervento di precontenimento del fronte tramite n° 20 elementi in vetroresina cementati con miscele cementizie aventi lunghezza L = 13.50 m e sovrapposizione minima 5.00 m, $\pm 20\%$;
- intervento di presostegno al contorno mediante n° 25 tubi in acciaio $\varnothing 127$ mm, sp. 10 mm, L = 12 m, sovrapposizione minima 3.5 m, valvolati (1 valvola / metro), passo 0.40 m;
- rivestimento provvisorio costituito da centine metalliche costituite da un HEB 160 passo 1.0 m $\pm 20\%$ e spritz - beton fibrorinforzato al contorno dello spessore di 5 cm (1° strato) e di 20cm (2° strato);
- arco rovescio in cls armato dello spessore (minimo) di 1.06 m;
- rivestimento definitivo di calotta in cls armato avente spessore (in chiave) pari a 0.76 m.

4.6.3 Fasi esecutive

Le fasi esecutive principali sono:

- posa in opera di drenaggio in avanzamento (eventuale)
- posa in opera presostegno al contorno con tubi metallici valvolati
- esecuzione precontenimento al fronte con elementi in VTR cementati
- scavo a piena sezione del singolo sfondo di 1m sagomando il fronte a forma concava;
- rivestimento provvisorio al contorno costituito da centine metalliche e spritz-beton
- ripetizione delle fasi "2", "3" E "4" fino al getto dell'arco rovescio e murette
- getto del solettone provvisorio per la traslazione della fresa
- posa in opera di impermeabilizzazione in corrispondenza delle murette e dell'arco rovescio
- getto di arco rovescio e murette
- posa dell'impermeabilizzazione di completamento in calotta
- getto calotta

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B	FOGLIO 37 di 99

4.6.4 Variabilità

Qualora dai rilievi di convergenza e di estrusione si evidenzi un quadro deformativo verso il massimo del campo di variabilità atteso, l'intensità degli interventi deve essere variata posizionandosi nella parte superiore delle variabilità; qualora invece dai rilievi emerga un quadro deformativo verso il minimo, l'intensità degli interventi deve essere variata posizionandosi nella parte inferiore delle variabilità.

Tabella 4-6. Variabilità della sezione tipo B1.

Applicazione minima	Applicazione massima
spritz - beton: 25 cm	spritz - beton: 25 cm
16 barre in VTR al fronte	24 barre in VTR al fronte
20 tubi in acciaio al contorno	30 tubi in acciaio al contorno

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA				
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B FOGLIO 38 di 99

4.7 GALLERIA DI LINEA LATO BARI - SEZIONE A2 ALLARGATA

4.7.1 Campo di applicazione

La sezione tipo A2 Allargata è applicata nella formazione del Flysch di Faeto costituita da calcareniti, calcilutiti e calcari marnosi con frequenti intercalazioni di argille limose, argille marnose e marne con a luoghi strati di arenarie lì dove potrebbero innescarsi potenziali meccanismi di rottura cuneo lungo predefinite famiglie di discontinuità rilevate. Si ha in tali casi un comportamento allo scavo di tipo A “a fronte stabile”, con fenomeni deformativi in campo elastico di entità trascurabile. Non sono necessari interventi di precontenimento del fronte di scavo, ma un modesto confinamento del cavo mediante chiodature radiali e centine metalliche inglobate in uno strato di spritz-beton.

4.7.2 Interventi previsti

La sezione tipo in fase costruttiva è costituita da:

- eventuali n°4 (2 + 2) drenaggi eseguiti in avanzamento costituiti da tubi microfessurati in PVC della lunghezza L = 30.0 m con sovrapposizione minima di 10 m;
- intervento di spritz - beton fibrorinforzato al fronte di scavo sp. 5cm ogni sfondo – sp. 10cm fine campo
- esecuzione di un contenimento radiale costituiti da n. 13/14 ± 20% (variabilità relativa all'incidenza del consolidamento ovverosia al numero di interventi e alla loro lunghezza) bulloni ϕ 24 (o tipo Swellex) ad ancoraggio continuo disposti in raggiere alternate, L = 6 m, passo longitudinale = 1 m, passo trasversale = 2 m, diametro di perforazione = 51 mm.
- rivestimento provvisorio costituito da centine metalliche costituite da un HEB 200 passo 1 m ± 20% e spritz - beton fibrorinforzato al contorno dello spessore di 5 cm (1° strato) e di 25 cm (2° strato);
- arco rovescio in cls armato dello spessore (minimo) di 1.06 m;
- rivestimento definitivo di calotta in cls armato avente spessore (in chiave) pari a 2.56 m.

4.7.3 Fasi esecutive

Le fasi esecutive principali sono:

- posa in opera di drenaggio in avanzamento (eventuale)
- scavo a piena sezione del singolo sfondo di 1m sagomando il fronte a forma concava;
- contenimento radiale al contorno con posa in opera di bulloni in acciaio
- rivestimento provvisorio al contorno costituito da centine metalliche e spritz-beton
- ripetizione delle fasi "2", "3" E "4" fino al getto dell'arco rovescio e murette
- getto del solettone provvisorio per la traslazione della fresa
- posa in opera di impermeabilizzazione in corrispondenza delle murette e dell'arco rovescio
- getto di arco rovescio e murette
- posa dell'impermeabilizzazione di completamento in calotta
- getto calotta

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B	FOGLIO 39 di 99

4.7.4 Variabilità

Qualora dai rilievi di convergenza e di estrusione si evidenzino un quadro deformativo verso il massimo del campo di variabilità atteso, l'intensità degli interventi deve essere variata posizionandosi nella parte superiore delle variabilità; qualora invece dai rilievi emerga un quadro deformativo verso il minimo, l'intensità degli interventi deve essere variata posizionandosi nella parte inferiore delle variabilità.

Tabella 4-7. Variabilità della sezione tipo B1.

Applicazione minima	Applicazione massima
spritz - beton: 30 cm	spritz - beton: 30 cm
Passo centine: 1,2 m	Passo centine: 0.8 m
Bulloni maglia 1.2 x 2.4 m N. 11/12 bulloni radiali, L = 6 m	Bulloni maglia 0.8 x 1,6 m N. 15/16 bulloni radiali, L = 6 m

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B	FOGLIO 40 di 99

4.8 FINESTRA COSTRUTTIVA F1 – SEZIONE TIPO B2

4.8.1 Campo di applicazione

La sezione B2 prevede interventi di precontenimento del fronte e un rivestimento provvisorio in calotta e piedritti, composto da centine e spritz-beton. Può essere impiegata nelle tratte a comportamento del nucleo-fronte stabile a breve termine; ne è prevista l'applicazione prevalente (70%) nel tratto a bassa copertura in prossimità dell'imbocco della finestra F1, fino a coperture di circa 35 m in corrispondenza della progressiva a 250 m. Sono di seguito elencati i principali elementi caratterizzanti la sezione B2, ordinati secondo le fasi esecutive previste:

4.8.2 Interventi previsti

La sezione tipo in fase costruttiva è costituita da:

- eventuali n°4 (2 + 2) drenaggi eseguiti in avanzamento costituiti da tubi microfessurati in PVC della lunghezza L = 30.0 m con sovrapposizione minima di 10 m;
- precontenimento del fronte realizzato mediante 30 elementi strutturali in VTR, L = 17,0 m (sovrapposizione minima 7,0 m) cementati in foro con miscele cementizie. Per l'incidenza del precontenimento (numero o lunghezza degli elementi) è prevista una variabilità del $\pm 20\%$;
- scavo a piena sezione per singoli sfondi di 1,0 m secondo campi di avanzamento di lunghezza pari a 10,0 m ;
- rivestimento provvisorio (ad ogni sfondo) composto da centina singola HEB180 con passo 1,0 m $\pm 20\%$ e spritz-betòn al contorno dello spessore di 5 cm (1° strato) + 20 cm (2° strato);
- intervento di spritz - beton fibrorinforzato al fronte di scavo sp. 10 sul 50% degli sfondi – sp. 15cm fine campo
- arco rovescio (spessore 0,80 m) e murette in calcestruzzo armato gettati ad una distanza massima dal fronte pari a 2 diametri;
- calotta in calcestruzzo armato (spessore 0,70 m) gettata ad una distanza massima dal fronte pari a 4 diametri;

Le fasi esecutive principali sono:

- posa in opera di drenaggio in avanzamento (eventuale)
- esecuzione precontenimento al fronte con elementi in VTR cementati
- scavo a piena sezione del singolo sfondo di 1m sagomando il fronte a forma concava e protetto con uno strato di spritz-beton fibrorinforzato.;
- rivestimento provvisorio al contorno costituito da centine metalliche e spritz-betòn
- ripetizione delle fasi "3", e "4" e per l'intero campo d'avanzamento
- posa in opera dell'impermeabilizzazione in arco rovescio e murette
- getto di arco rovescio e murette
- posa dell'impermeabilizzazione di completamento in calotta
- getto calotta

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B	FOGLIO 41 di 99

4.8.3 Variabilità

Qualora dai rilievi di convergenza e di estrusione si evidenzi un quadro deformativo verso il massimo del campo di variabilità atteso, l'intensità degli interventi deve essere variata posizionandosi nella parte superiore delle variabilità; qualora invece dai rilievi emerga un quadro deformativo verso il minimo, l'intensità degli interventi deve essere variata posizionandosi nella parte inferiore delle variabilità.

Tabella 4-8. Variabilità della sezione tipo B2.

Applicazione minima	Applicazione massima
spritz - beton: 25 cm	spritz - beton: 25 cm
Passo centine: 1,2 m	Passo centine: 0.8 m
No. Chiodature VTR al fronte: 24	No. Chiodature VTR al fronte: 36

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B	FOGLIO 42 di 99

4.9 FINESTRA COSTRUTTIVA F1 – SEZIONE TIPO B2*

4.9.1 Campo di applicazione

La sezione B2* prevede interventi di precontenimento del fronte e del contorno e un rivestimento provvisorio in calotta e piedritti. Può essere impiegata nelle tratte a comportamento del nucleo-fronte instabile (categoria C); ne è prevista l'applicazione prevalente (50%) fino al tratto ad alta copertura (H → 150m) nella discenderia F1.

4.9.2 Interventi previsti

La sezione tipo in fase costruttiva è costituita da:

- eventuali n°4 (2 + 2) drenaggi eseguiti in avanzamento costituiti da tubi microfessurati in PVC della lunghezza L = 30.0 m con sovrapposizione minima di 10 m;
- precontenimento del fronte realizzato mediante 30 elementi strutturali in VTR, L = 17,0 m (sovrapposizione minima 7,0 m) cementati in foro con miscele cementizie. Per l'incidenza del precontenimento (numero o lunghezza degli elementi) è prevista una variabilità del ±20% ;
- scavo a piena sezione per singoli sfondi di 1,0 m secondo campi di avanzamento di lunghezza pari a 10,0 m ;
- rivestimento provvisorio (ad ogni sfondo) composto da centina singola HEB180 con passo 1,2 m ± 20% e spritz-betòn al contorno dello spessore di 5 cm (1° strato) + 20 cm (2° strato);
- intervento di spritz - beton fibrorinforzato al fronte di scavo sp. 10 sul 50% degli sfondi – sp. 15cm fine campo
- arco rovescio (spessore 1,10 m) e murette in calcestruzzo armato gettati ad una distanza massima dal fronte pari a 2 diametri
- calotta in calcestruzzo armato (spessore 1,00 m) gettata ad una distanza massima dal fronte pari a 4 diametri

Le fasi esecutive principali sono:

- posa in opera di drenaggio in avanzamento (eventuale)
- esecuzione precontenimento al fronte con elementi in VTR cementati
- scavo a piena sezione del singolo sfondo di 1,2 m sagomando il fronte a forma concava e protetto con uno strato di spritz-beton fibrorinforzato.;
- rivestimento provvisorio al contorno costituito da centine metalliche e spritz-betòn
- ripetizione delle fasi "3", e "4" e per l'intero campo d'avanzamento
- posa in opera dell'impermeabilizzazione in arco rovescio e murette
- getto di arco rovescio e murette
- posa dell'impermeabilizzazione di completamento in calotta
- getto calotta

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B	FOGLIO 43 di 99

4.9.3 Variabilità

Qualora dai rilievi di convergenza e di estrusione si evidenzi un quadro deformativo verso il massimo del campo di variabilità atteso, l'intensità degli interventi deve essere variata posizionandosi nella parte superiore delle variabilità; qualora invece dai rilievi emerga un quadro deformativo verso il minimo, l'intensità degli interventi deve essere variata posizionandosi nella parte inferiore delle variabilità.

Tabella 4-9. Variabilità della sezione tipo B2*.

Applicazione minima	Applicazione massima
spritz - beton: 25 cm	spritz - beton: 25 cm
Passo centine: 1,4 m	Passo centine: 1 m
No. Chiodature VTR al fronte: 24	No. Chiodature VTR al fronte: 36

APPALTATORE: <u>Conorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B	FOGLIO 45 di 99

4.10.3 Variabilità

Qualora dai rilievi di convergenza e di estrusione si evidenzi un quadro deformativo verso il massimo del campo di variabilità atteso, l'intensità degli interventi deve essere variata posizionandosi nella parte superiore delle variabilità; qualora invece dai rilievi emerga un quadro deformativo verso il minimo, l'intensità degli interventi deve essere variata posizionandosi nella parte inferiore delle variabilità.

Tabella 4-10. Variabilità della sezione tipo C2.

Applicazione minima	Applicazione massima
spritz - beton: 25 cm	spritz - beton: 25 cm
Passo centine: 1,2 m	Passo centine: 0.8 m
No. Chiodature VTR al fronte: 20	No. Chiodature VTR al fronte: 30
No. Chiodature VTR al contorno: 34	No. Chiodature VTR al contorno: 51
No. Chiodature VTR al piede centina: 4+4	No. Chiodature VTR al piede centina: 6+6

APPALTATORE: Consorzio HIRPINIA - ORSARA AV	Soci WEBUILD ITALIA	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PIZZAROTTI							
PROGETTAZIONE: Mandataria ROCKSOIL S.P.A	Mandanti NET ENGINEERING ELETTRI-FER						PINI
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione		COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B	FOGLIO 46 di 99

4.11 FINESTRA COSTRUTTIVA F1 – SEZIONE TIPO C2P

4.11.1 Campo di applicazione

La sezione C2p prevede interventi di precontenimento del fronte e del contorno e un rivestimento provvisorio anche in arco rovescio (centina puntone). Può essere impiegata nelle tratte a comportamento del nucleo-fronte instabile (categoria C); ne è prevista l'applicazione prevalente (al 70%) nel tratto ad alta copertura (massimo 180 m) a livello del tunnel di base, come galleria di sfollamento per il PAS tra le progressive 56+325 e 56+770.

4.11.2 Interventi previsti

La sezione tipo in fase costruttiva è costituita da:

- eventuali n°4 (2 + 2) drenaggi eseguiti in avanzamento costituiti da tubi microfessurati in PVC della lunghezza L = 30,0 m con sovrapposizione minima di 10 m;
- precontenimento del fronte realizzato mediante 30 elementi strutturali in VTR, L = 20,0 m (sovrapposizione minima 10,0 m) cementati in foro con miscele cementizie. Per l'incidenza del precontenimento (numero o lunghezza degli elementi) è prevista una variabilità del $\pm 20\%$;
- precontenimento al contorno realizzato mediante 43 elementi strutturali in VTR, L = 20,0 m (sovrapposizione minima 10,0 m) passo 0,50 m, cementati in foro con miscele espansive. Per l'incidenza del precontenimento (numero o lunghezza degli elementi) è prevista una variabilità del $\pm 20\%$;
- precontenimento al piede centina realizzato mediante 5+5 elementi strutturali in VTR, L media 13,5 m cementati in foro con miscele espansive. Per l'incidenza del precontenimento (numero o lunghezza degli elementi) è prevista una variabilità del $\pm 20\%$;
- scavo a piena sezione per singoli sfondi di 1,0 m secondo campi di avanzamento di lunghezza pari a 10,0 m;
- rivestimento provvisorio al contorno e in arco rovescio (ad ogni sfondo) composto centina singola HEB180 con passo 1,0 m $\pm 20\%$ e spritz-betòn al contorno dello spessore di 5 cm (1° strato) + 25 cm (2° strato).
- intervento di spritz - beton fibrorinforzato al fronte di scavo sp. 10 su ogni sfondo – sp. 15cm fine campo
- arco rovescio (spessore 1,10 m) e murette in calcestruzzo armato gettati ad una distanza massima dal fronte pari a 2 diametri
- calotta in calcestruzzo armato (spessore 0,90 m) gettata ad una distanza massima dal fronte pari a 3 diametri

Le fasi esecutive principali sono:

- posa in opera di drenaggio in avanzamento (eventuale)
- esecuzione precontenimento al fronte con elementi in VTR cementati
- esecuzione precontenimento al contorno e al piede centina con elementi in VTR cementati
- scavo a piena sezione del singolo sfondo di 1 m sagomando il fronte a forma concava e protetto con uno strato di spritz-beton fibrorinforzato;
- rivestimento provvisorio al contorno e in arco rovescio costituito da centine metalliche e spritz-betòn
- ripetizione delle fasi "4", e "5" e per l'intero campo d'avanzamento
- posa in opera dell'impermeabilizzazione in arco rovescio e murette

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B	FOGLIO 47 di 99

- getto di arco rovescio e murette
- posa dell'impermeabilizzazione di completamento in calotta
- getto calotta

4.11.3 Variabilità

Qualora dai rilievi di convergenza e di estrusione si evidenzi un quadro deformativo verso il massimo del campo di variabilità atteso, l'intensità degli interventi deve essere variata posizionandosi nella parte superiore delle variabilità; qualora invece dai rilievi emerga un quadro deformativo verso il minimo, l'intensità degli interventi deve essere variata posizionandosi nella parte inferiore delle variabilità.

Tabella 4-11. Variabilità della sezione tipo C2p.

Applicazione minima	Applicazione massima
spritz - beton: 30 cm	spritz - beton: 30 cm
Passo centine: 1,2 m	Passo centine: 0.8 m
No. Chiodature VTR al fronte: 24	No. Chiodature VTR al fronte: 36
No. Chiodature VTR al contorno: 34	No. Chiodature VTR al contorno: 51
No. Chiodature VTR al piede centina: 4+4	No. Chiodature VTR al piede centina: 6+6

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA				
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B FOGLIO 48 di 99

4.12 FINESTRA COSTRUTTIVA F1 – CAMERONE DI SOSTA E MANOVRA

4.12.1 Campo di applicazione

La sezione del Camerone (sezione massima) prevede interventi di precontenimento del fronte e del contorno e un rivestimento provvisorio anche in arco rovescio (centina puntone). Può essere impiegata nelle tratte a comportamento del nucleo-fronte instabile (categoria C).

4.12.2 Interventi previsti

La sezione tipo in fase costruttiva è costituita da:

- eventuali n°4 (2 + 2) drenaggi eseguiti in avanzamento costituiti da tubi microfessurati in PVC della lunghezza L = 30.0 m con sovrapposizione minima di 10 m;
- precontenimento del fronte realizzato mediante 41 elementi strutturali in VTR, L = 20,0 m (sovrapposizione minima 10,0 m) cementati in foro con miscele cementizie. Per l'incidenza del precontenimento (numero o lunghezza degli elementi) è prevista una variabilità del $\pm 20\%$;
- precontenimento al contorno realizzato mediante 111 elementi strutturali in VTR. L = variabile con (sovrapposizione variabile), cementati in foro con miscele espansive. Per l'incidenza del precontenimento (numero o lunghezza degli elementi) è prevista una variabilità del $\pm 20\%$;
- precontenimento al piede centina realizzato mediante 6+6 elementi strutturali in VTR L = variabile m, cementati in foro con miscele espansive.
- scavo a piena sezione per singoli sfondi di 0,8 m secondo campi di avanzamento di lunghezza pari a 7,8 m;
- rivestimento provvisorio al contorno e in arco rovescio (ad ogni sfondo) composto centina singola HEB300 con passo 0,8m e spritz-betòn al contorno dello spessore di 5 cm (1° strato) + 30 cm (2° strato).
- intervento di spritz - beton fibrorinforzato al fronte di scavo sp. 10 su ogni sfondo – sp. 15cm fine campo
- arco rovescio (spessore 1,6 m) e murette in calcestruzzo armato gettati ad una distanza massima dal fronte pari a 2 diametri
- calotta in calcestruzzo armato (spessore 1,5 m) gettata ad una distanza massima dal fronte pari a 3 diametri

Le fasi esecutive principali sono:

- posa in opera di drenaggio in avanzamento (eventuale)
- esecuzione precontenimento al fronte con elementi in VTR cementati
- esecuzione precontenimento al contorno e al piede centina con elementi in VTR cementati
- scavo a piena sezione del singolo sfondo di 1 m sagomando il fronte a forma concava e protetto con uno strato di spritz-beton fibrorinforzato;
- rivestimento provvisorio al contorno e in arco rovescio costituito da centine metalliche e spritz-betòn
- ripetizione delle fasi "4", e "5" e per l'intero campo d'avanzamento
- posa in opera dell'impermeabilizzazione in arco rovescio e murette
- getto di arco rovescio e murette
- posa dell'impermeabilizzazione di completamento in calotta
- getto calotta

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B	FOGLIO 49 di 99

4.12.3 Variabilità

Qualora dai rilievi di convergenza e di estrusione si evidenzi un quadro deformativo verso il massimo del campo di variabilità atteso, l'intensità degli interventi deve essere variata posizionandosi nella parte superiore delle variabilità; qualora invece dai rilievi emerga un quadro deformativo verso il minimo, l'intensità degli interventi deve essere variata posizionandosi nella parte inferiore delle variabilità.

Tabella 4-12. Variabilità della sezione Camerone di sosta e manovra.

Applicazione minima	Applicazione massima
spritz - beton: 35 cm	spritz - beton: 35 cm
Passo centine: 0,8 m	Passo centine: 0.8 m
No. Chiodature VTR al fronte: 33	No. Chiodature VTR al fronte: 49
No. Chiodature VTR al contorno: 88	No. Chiodature VTR al contorno: 133
No. Chiodature VTR al piede centina: 6+6	No. Chiodature VTR al piede centina: 6+6

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA				
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B FOGLIO 50 di 99

4.13 IMPERMEABILIZZAZIONE

Nel tratto della galleria di linea scavata in tradizionale è prevista l'impermeabilizzazione solo in calotta così composta:

- telo in PVC di spessore di 2mm±0.5mm;
- strato di TNT di peso maggiore di 500gr/m²;
- Tubo di raccolta delle acque.

Per la raccolta delle acque di ammasso sono presenti due tubi di raccordo ogni 25m che scaricano ogni 50m nei pozzetti di ispezione delle acque di ammasso. Per la raccolta delle acque interne è presente una canaletta centrale di raccolta.

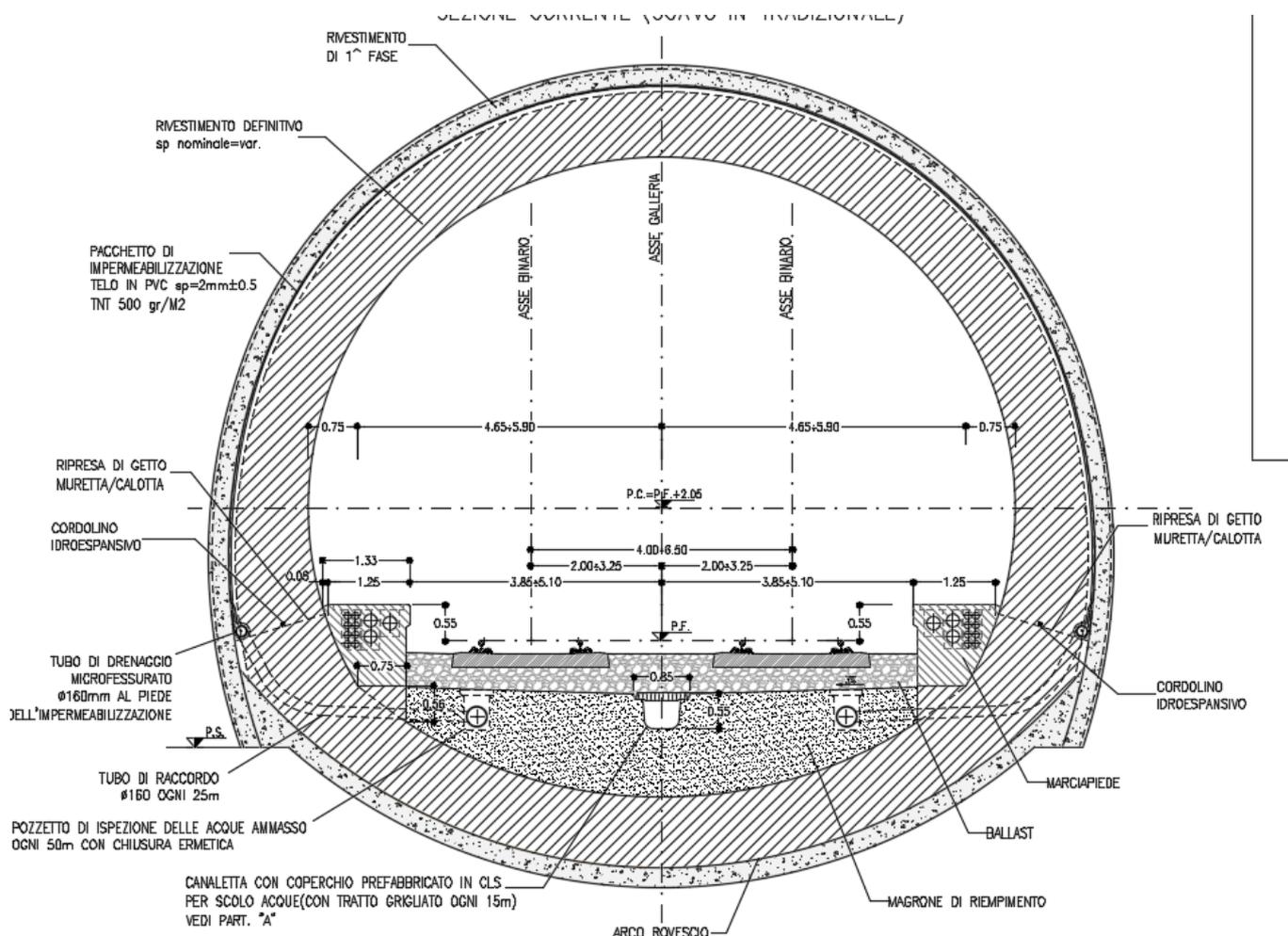


Figura 4-1. Particolare del sistema di impermeabilizzazione per la galleria di linea in tradizionale

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B	FOGLIO 51 di 99

5 ELEMENTI MANUTENIBILI E MODALITA' D'USO CORRETTO

Un corretto uso dell'opera presuppone dei controlli periodici da attuarsi con la finalità di mantenere inalterate le caratteristiche di durabilità e meccaniche di tutte le strutture presenti. I suddetti controlli riguardano in particolare la determinazione di eventuali distacchi, lesioni, dissesti e instabilità negli elementi strutturali, nonché il riscontro di infiltrazioni d'acqua.

Le ispezioni ed il monitoraggio dell'opera hanno come finalità principale quella di valutare il comportamento delle strutture poste in opera nel tempo.

Le parti manutenibili delle opere civili riguardano:

- Rivestimenti definitivi;
- Impermeabilizzazione dei rivestimenti;
- Sistemi di drenaggio interni ed esterni;

Si precisa che il presente Piano di Manutenzione sarà al riguardo integrato e aggiornato al termine della realizzazione delle opere tenendo conto delle evidenze riscontrate durante lo scavo e la realizzazione delle strutture definitive.

5.1 SISTEMAZIONE INTERNA DELLA GALLERIA E IMPIANTI TECNOLOGICI

Nel seguente capitolo si illustrano i principali impianti tecnologici presenti nel lotto.

Luce e forza motrice

Nella tratta in oggetto saranno realizzati gli impianti di illuminazione e forza motrice a servizio delle seguenti opere:

- Sicurezza nella galleria Hirpinia di lunghezza pari a circa 27,1km;
- By-Pass di emergenza e By-pass tecnologici della galleria Hirpinia;
- FFP (Fire Fighting Point) a servizio della galleria;
- Sistema di Alimentazione Anti blackout;

Predisposizione per l'alimentazione della Galleria Hirpinia di lunghezza pari circa a 27 km prevista nel progetto Hirpinia-Orsara.

L'alimentazione degli impianti LFM a servizio della Galleria Hirpinia sarà garantita dalla cabina di consegna di energia elettrica in Media Tensione (CMT1) del piazzale di emergenza della galleria Orsara, prevista nel progetto Orsara – Bovino, e dalla cabina di consegna di energia elettrica in Media Tensione della stazione di Hirpinia (CMT2), prevista nel progetto della tratta Apice – Hirpinia; questa scelta progettuale garantirà la doppia alimentazione di tutte le utenze della galleria Hirpinia.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B	FOGLIO 52 di 99

Trazione e linee di contatto

Gli interventi previsti in progetto sono:

- Elettrificazione della nuova tratta.
- Realizzazione del CdTPTE, completo in tutte le sue parti.
- Realizzazione degli adeguamenti alla LdC e al CdTPTE sugli allacci agli impianti esistenti.
- Realizzazione dei collegamenti al CdTPTE di strutture metalliche, paline, ecc. ubicate all'interno della zona di rispetto TE.
- Posa in opera sulle strutture di sostegno (pali, portali, ecc.) di tutte le apparecchiature di sostegno e di isolamento delle condutture di contatto e di tutte le indicazioni monitorie.
- Posa in opera di nuovi sezionatori e delle relative canalizzazioni per il comando e controllo degli stessi.
- Realizzazione degli alimentatori TE in cavo isolato MT e/o aerei dalle nuove SSE fino ai TS relativi.
- Demolizione, nei punti di raccordo, degli impianti TE esistenti per permettere la realizzazione della nuova sede ferroviaria.
- Realizzazione del "Sistema di interruzione e messa a terra della linea di contatto" nella galleria, secondo la normativa vigente sulla "Sicurezza nelle gallerie ferroviarie", con la fornitura e posa in opera dei sezionatori di messa a terra STES, i relativi armadi di comando e controllo UCS-DMBC, UCS-QS, UCS-IMS, UCP.

Sottostazioni elettriche

Nell'ambito del progetto Hirpinia Orsara sarà realizzata la nuova sottostazione di Ariano Irpino, in prossimità di una finestra carrabile per l'accesso alla galleria della nuova linea ferroviaria, e sarà alimentata in Alta Tensione, a 150 kV, a partire da un elettrodotto TERNA. La sottostazione di Ariano sarà equipaggiata con due gruppi raddrizzatori, con diodi al silicio, della potenza di 5400 kW ciascuno, ed alimenterà la linea di contatto, tramite quattro Unità funzionali alimentatori a 3 kV c.c. di tipo prefabbricato.

Linea primaria

Per fornire un'alimentazione di riserva alla SSE di Montaguto verrà realizzata una linea in cavo in media tensione (MT), lunga circa 18 km.

Impianti di segnalamento

Gli interventi relativi al segnalamento sono:

- Realizzazione delle dorsali principali nella tratta Hirpinia – Orsara e completamento delle stesse nelle stazioni di Hirpinia e Orsara per attestamento del Doppio Binario;

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B	FOGLIO 53 di 99

TLC

Gli interventi di TLC presenti nel seguente appalto sono:

- Sistemi di telecomunicazioni per la sicurezza nelle gallerie ferroviarie, da realizzare secondo quanto previsto dalle specifiche e dal “Manuale di progettazione” RFI vigenti (esclusione della diffusione sonora e telefonia di emergenza);
- Alimentazioni impianti

Impianti meccanici, safety e security

Gli impianti meccanici previsti in progetto sono in sintesi:

- FFP agli imbocchi e all'uscita della galleria con i relativi locali tecnici. Suddetti locali saranno attrezzati con impianti Antintrusione e Controllo Accessi, Rivelazione Incendi, Spegnimento a Gas, HVAC e TVCC;
- Centrale di ventilazione a servizio dell'estrazione fumi dall'area sicura. Suddetto locale sarà attrezzato con impianti Antintrusione e Controllo Accessi, Rivelazione Incendi e TVCC;
- Impianto estrazione fumi a servizio dell'area sicura;
- Pressurizzazione delle zone filtro dei bypass;
- Pressurizzazione delle zone filtro e diluizione dei fumi della finestra carrabile in galleria a servizio della zona sicura;
- Antintrusione e Controllo Accessi dei bypass e della finestra a servizio dell'area sicura; Fabbricato PGEP, fabbricato energia E1, centrale pressurizzazione FFP, fabbricati centrale di ventilazione.
- HVAC per:
 - bypass tecnologici e dei locali tecnici all'interno della finestra carrabile;
 - PGEP situati nei piazzali di sicurezza;
 - Centrale pressurizzazione posta nei piazzali di sicurezza;
- Impianti Antintrusione e Controllo Accessi,
- Impianti di Rivelazione Incendi,
- Impianti di Spegnimento a Gas,
- Impianti Idrico Sanitari

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B	FOGLIO 54 di 99

5.2 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Di seguito sono riassunte le caratteristiche dei materiali utilizzati per la realizzazione delle opere in esame.

1. CALCESTRUZZI:

Rispondenza ai requisiti delle norme UNI EN 206, UNI 11104 e UNI11417–1

STRUTTURALE T2 (Gallerie naturali in tradizionale – tratte linea in prossimità degli imbocchi lato Bari e lato Napoli):

- Classe di esposizione ambientale XA2
- Rapporto massimo Acqua/Cemento = 0.50
- Quantitativo minimo di cemento = 340 kg/m³
- Tipo di cemento: III, IV, V ad alta resistenza ai solfati
- Classe di resistenza C 32/40
- Diametro massimo degli aggregati = 30 mm
- Classe di consistenza S3 arco rovescio – S4 calotta e piedritti

STRUTTURALE T1 (Gallerie naturali in tradizionale + finestre F1):

- Classe di esposizione ambientale XA1
- Rapporto massimo Acqua/Cemento = 0.55
- Quantitativo minimo di cemento = 320 kg/m³
- Tipo di cemento: III, IV, V a moderata resistenza ai solfati
- Classe di resistenza C 30/37
- Diametro massimo degli aggregati = 30 mm
- Classe di consistenza S3 arco rovescio – S4 calotta e piedritti

STRUTTURALE T1 (Gallerie naturali in tradizionale – Camerone di sosta e manovra finestra F1):

- Classe di esposizione ambientale XA1
- Rapporto massimo Acqua/Cemento = 0.55
- Quantitativo minimo di cemento = 320 kg/m³
- Tipo di cemento: III, IV, V a moderata resistenza ai solfati
- Classe di resistenza C 32/40
- Diametro massimo degli aggregati = 30 mm
- Classe di consistenza S3 arco rovescio – S4 calotta e piedritti

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B	FOGLIO 56 di 99

3. ACCIAI:

ACCIAIO PER CALCESTRUZZO ARMATO:

- Barre e rotoli: B450C (Saldabile)
- Copriferro: 5cm (6cm per Pali e Diaframmi)

ACCIAIO PER RIVESTIMENTO PROVVISORIO DI GALLERIE:

- Centine: S275/S355 (UNI EN 10025)
- Piastre: S275 (UNI EN 10025)
- Catene: B450C
- Bulloni (UNI EN15048-1):
 - Viti: Classe di resistenza 8.8 o superiori (UNI EN ISO 898-1)
 - Dadi: Classe di resistenza 8 oppure 10 (UNI EN ISO 898-2)
 - Rondelle: 100 HV min oppure 300 HV min
- Fibre:
 - Resistenza a trazione $f_{yk} \geq 800$ MPa,
 - Basso contenuto di carbonio in filo di acciaio trafilato a freddo
 - $\phi \leq 0.7$ mm
 - Lunghezza L=10mm,
 - $L/\phi = 60$

PRESOSTEGNO AL CONTORNO (INFILAGGI):

- Tubi in acciaio S355 (UNI EN 10025) $\phi 127$ Sp=10mm diametro di perforazione >160mm valvolati (1 valvola/m) cementati con miscele cementizie

BULLONI RADIALI IN GALLERIA:

- Bulloni passivi ad ancoraggio continuo realizzati con barre $\phi 24$ mm (o tipo SWELLEX) di acciaio B450C
- Diametro perforazione $\phi = 51$ mm
- Tensione caratteristica di snervamento $f_{yk} \geq 450$ MPa
- Tensione caratteristica di rottura $f_{tk} \geq 540$ MPa
- Piastra di ancoraggio acciaio S275 o superiore

APPALTATORE: Conorzio HIRPINIA - ORSARA AV	Soci WEBUILD ITALIA	PIZZAROTTI				ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA
PROGETTAZIONE: Mandataria ROCKSOIL S.P.A	Mandanti NET ENGINEERING ELETTRI-FER	PINI	GCF	M-INGEGNERIA		
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B	

6. SISTEMA DI IMPERMEABILIZZAZIONE

DRENAGGI IN AVANZAMENTO IN FASE DI SCAVO:

- Tubi microfessurati in PVC ad alta resistenza (4.5MPa alla trazione), diametro esterno $\varnothing=60\text{mm}$ sp. 5mm, foro = 100mm rivestiti con TNT

DRENI PARATIE:

- Tubi microfessurati in PVC, diametro esterno $\varnothing=80\text{mm}$ sp. $\geq 4\text{mm}$, foro $\geq 100\text{mm}$ rivestiti con TNT.

TUBI DI DRENAGGIO LONGITUDINALE AL PIEDE DELL'IMPERMEABILIZZAZIONE:

- Tubi microfessurati in PVC, diametro esterno $\varnothing=160\text{mm}$ sp. =5mm (con caratteristiche meccaniche conformi alle norme DIN 1187).

TELO IMPERMEABILIZZAZIONE IN PVC:

- Spessore = $2\pm 0.5\text{mm}$
- Massa = 1.3 g/cm^2
- Strato di tessuto non tessuto di 500gr/m^2 a filo continuo

CORDOLINO IDROESPANSIVO DI TENUTA IDRAULICA:

- Dimensione: 25 x 25 mm
- Pesa $\geq 1.10 \text{ Kg/m}$
- Temperatura di applicazione da -15°C a $+50^\circ\text{C}$
- Stabilità alle soluzioni saline ed aggressive e resistenza all'azione inibente degli ioni calcio e magnesio;
- Espansione a contatto con l'acqua: 6 volte il volume iniziale minima senza perdita di coesione di massa;

WATER STOP:

- Dimensione: larghezza 220 mm, spessore 2.5 mm
- Massa volumica (a 20 gradi C): 1.25 Kg/dm^3
- Carico di rottura a trazione (a 20 gradi C): 12 N/mm^2
- Allungamento a rottura: maggiore 280 %

6 LISTA ATTREZZATURE ORDINARIE E SPECIALI

Questo capitolo contiene l'individuazione delle attrezzature occorrenti per la corretta esecuzione delle azioni di manutenzione preventiva e correttiva, distinguendo:

- **Attrezzature Speciali:** per le attrezzature speciali, se presenti, bisognerà riportare il riferimento ai documenti di progetto dell'attrezzatura stessa.
- **Attrezzature Ordinarie:** l'attrezzatura ordinaria è stata classificata nei seguenti sottogruppi:

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B	FOGLIO 58 di 99

- Attrezzatura minuta: s'intende l'attrezzatura in dotazione al personale di manutenzione, elettrico e/o meccanico, per eseguire alcune operazioni di manutenzione. L'attrezzatura minuta risulta facilmente manovrabile e trasportabile di mezzi rotabili e dal personale (cacciavite, accetta da spacco, calibro, fioretto isolante, multimetro, ecc.).
- Attrezzatura significativa: s'intende l'attrezzatura per eseguire operazioni di manutenzione occasionali di una certa complessità (demolizioni, carotature, ecc.). Appartengono a questa categoria anche le attrezzature accessorie ai mezzi rotabili (martello demolitore, gruppo ossitaglio, ecc.).
- Attrezzatura di sicurezza: si intende l'attrezzatura personale e/o comune che è utilizzata durante le operazioni di manutenzione ai fini antinfortunistici, distinguendo per i dispositivi di protezione quelli individuali da quelli collettivi (barelle, cassette di medicazione, ecc.).

6.1 MACCHINE ED ATTREZZATURE PER LA MANUTENZIONE

ELENCO DELLE MACCHINE:

- Locomotore
- Carro tramoggia
- Carro logistico
- Carro pianale
- Tramogge
- Motocarrello per il getto del calcestruzzo
- Dumper
- Escavatore-Vaiacar
- Pala meccanica
- Rullo compressore
- Carrello elevatore
- Autocarro
- Autocarro con gru
- Autogrù

ELENCO DELLE ATTREZZATURE

- Andatoie e Passerelle
- Piccoli attrezzi manuali

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI		ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA		RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione		COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B	FOGLIO 59 di 99

7 ACCESSIBILITÀ DELL'OPERA

Non si evidenzia alcuna criticità relativa all'accessibilità alle opere e agli impianti per l'espletamento delle relative attività di manutenzione.

L'accessibilità alle gallerie è prevista in corrispondenza dei relativi imbocchi.

La piattaforma ferroviaria prevede sul lato esterno di ciascun binario un sentiero pedonale di larghezza minima pari a m. 0,50 per consentire al personale di servizio di spostarsi con la massima sicurezza rispetto alla circolazione dei rotabili.

Le opere saranno rese accessibili, in particolare all'imbocco lato Napoli e all'imbocco lato Bari della galleria di linea e in corrispondenza dell'imbocco F1 sono predisposte apposite viabilità che consentono il raggiungimento delle gallerie.



Figura 2- Accessibilità F1

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA				
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. FOGLIO B 61 di 99

8 PUNTI DI ATTENZIONE

Con riferimento agli interventi previsti dal progetto in esame, non si segnalano, in questa fase, punti di attenzione.

Per punti di attenzione si intendono quei punti che potranno essere utili come riferimento per i futuri interventi di manutenzione:

- punti/tratti la cui costruzione potrebbe comportare delle difficoltà, ritardi o maggiori oneri rispetto alle usuali tecniche costruttive previste;
- punti/tratti con particolari condizioni ambientali in cui si trovano le opere (zone in frana o a rischio di allagamento, opere tradizionali posizionate però in aree con condizioni ambientali sfavorevoli, ecc.), ovvero con particolari difficoltà di accessibilità;
- punti/tratti critici derivanti da una non conformità al progetto, rilevanti per le attività di manutenzione.

In fase di As Built gli eventuali punti di attenzione che dovessero mettersi in evidenza dovranno essere indicati e localizzati.

9 ORGANIZZAZIONE E RESPONSABILITÀ DEL PERSONALE

Nell'individuazione delle visite ispettive e degli interventi da pianificare, occorre porre particolare attenzione ai soggetti responsabili dell'esecuzione e alle relative responsabilità. In linea generale, si può pensare all'adozione di due unità operative, una per l'attività di controllo, una per la manutenzione, le quali possono operare in coordinamento tra loro e con eventuali organismi esterni di tipo specializzato.

È evidente la necessità di una chiara e precisa definizione delle procedure di routine per entrambe le unità operative ipotizzate e, particolare ancora più importante, delle responsabilità dei singoli addetti; riguardo alle responsabilità ed alle competenze dei singoli, è molto importante chiarirne i termini, soprattutto per tutti quei casi che comportano interventi congiunti delle due unità: infatti, vanno evitate confusioni di ruolo, che potrebbero comportare conflitti e quindi disfunzioni e ritardi nelle operazioni.

L'unità ispettiva o di controllo, potrà avere prevalentemente le seguenti responsabilità:

- assicurarsi delle condizioni e dello stato di ogni elemento strutturale e intervenire per piccole e brevi riparazioni;
- verificare il mantenimento delle condizioni di sicurezza.

L'unità manutenzione, invece, potrà avere prevalentemente la responsabilità di attuare tutte le procedure di intervento specialistico di routine che costituiscono la condizione indispensabile per la garanzia di un livello di servizio adeguato agli standard definiti nel presente Piano; poiché tale attività potrà essere condotta parzialmente o integralmente con appalti a imprese esterne, tale unità avrà anche compiti amministrativi e di controllo tecnico nei confronti delle stesse (Direzione lavori, preparazione degli ordinativi di lavoro, ecc.).

10 MANUALE DI MANUTENZIONE

Il Manuale di Manutenzione fornisce le indicazioni necessarie alla corretta manutenzione dell'opera in relazione agli elementi manutenibili presenti, già descritti nel precedente capitolo.

Dopo aver individuato il livello minimo delle prestazioni che il bene deve assicurare e le anomalie prevedibili nel corso della sua vita utile, esso definisce operativamente gli interventi necessari e le modalità di esecuzione degli stessi.

Per il raggiungimento di tali obiettivi, prevede l'istituzione d'ispezioni di controllo, pianificandone le modalità esecutive e normalizzando l'acquisizione e l'interpretazione dei dati riscontrati, al fine di tenere l'opera sotto controllo con continuità e conoscerne costantemente lo stato di conservazione e l'evoluzione nel tempo, con riferimento al livello delle prestazioni indicate in progetto.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B	FOGLIO 62 di 99

In particolare, vengono definiti:

- Controlli;
- Anomalie riscontrabili;
- Modalità di classificazione e archiviazione degli esiti dei controlli;
- Descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo;
- Manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente;
- Manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato.

10.1 ISPEZIONI

Su ciascun elemento manutenibile devono essere eseguiti dei controlli al fine di verificarne lo stato e individuare l'eventuale presenza di degradi e/o anomalie. Il controllo dell'opera può essere attuato mediante le tre seguenti modalità:

- Ispezione visiva;
- Ispezione strumentale.
- Sistema di monitoraggio.

Nei paragrafi seguenti sono descritte le modalità di controllo precedentemente menzionate.

10.1.1 Ispezioni visive

L'esame visivo è la prima operazione da prevedere per un'indagine corretta, il cui scopo sia l'individuazione e la diagnosi dei fenomeni di degrado e la progettazione del conseguente intervento di restauro strutturale.

Per esempio, durante l'ispezione di una struttura in calcestruzzo, è opportuno esaminare le superfici delle strutture visibili, degli elementi costituenti le stesse, onde accertare ogni fatto nuovo e l'insorgere di eventuali anomalie esterne. In tal caso si dovrà annotare in maniera convenzionale tutte le anomalie dell'opera, dalle microfessurazioni alle macchie di ruggine, dallo stato di ossidazione del ferro alle delaminazioni ed ai distacchi del calcestruzzo, il tutto adeguatamente supportato da un'accurata documentazione fotografica.

Nel caso in cui l'opera presentasse segni di gravi anomalie, il tecnico dovrà promuovere ulteriori controlli specialistici e nel frattempo adottare direttamente, in casi di urgenza, eventuali limitazioni all'esercizio dell'opera.

Il controllo visivo, da eseguire sistematicamente e periodicamente su tutte le opere, riveste un'importanza basilare per l'individuazione di eventuali anomalie dei manufatti, pur presentando dei limiti connessi alla non semplice individuazione di difettosità o ammaloramenti per le parti non accessibili dell'opera (es. strutture di fondazione) o comunque per le anomalie che nella fase incipiente non manifestano alcun segno esteriore di degrado.

I principali controlli visivi riguardano:

Rivestimenti definitivi

- Controllare la presenza di lesioni, distacchi, erosioni superficiali, disgregazioni, rigonfiamenti, micro-fessure da ritiro, fenomeni di spalling e di alveolizzazione.
- Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale che ne alterano la

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B	FOGLIO 63 di 99

normale configurazione.

- Controllare la presenza di macchie di umidità, patine biologiche, superfici dilavate, percolazioni, efflorescenze ed esfoliazioni.
- Controllare la presenza di ferri di armatura esposti.

Pozzetti in calcestruzzo

- Valutare la possibile presenza d'infiltrazioni
- Controllare la presenza di ostruzioni
- Controllare la presenza di lesioni, distacchi, erosioni superficiali, disgregazioni, rigonfiamenti
- Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione
- Controllare la presenza di patine biologiche o vegetazione

Impermeabilizzazione e drenaggi

- Controllare la presenza di effetti dovuti all'azione dell'acqua sui rivestimenti definitivi, quali presenza di umidità, macchie di umidità, efflorescenze, infiltrazioni/percolazioni
- Controllare la presenza di detriti e vegetazione che ostruiscono gli elementi di raccolta acque o eventuali difetti di pendenza
- Controllare la presenza di accumuli d'acqua
- Controllare la presenza di lesioni, rotture, deformazioni e difetti di pendenza dei sistemi di drenaggio
- Controllare i pozzetti laterali dei drenaggi esterni
- Controllare la parte ispezionabile dei tubi di drenaggio
- Controllare funzionamento del tubo di raccolta delle acque a ridosso del marciapiede collegato al canale centrale di raccolta

10.1.2 Ispezioni strumentali

L'esecuzione sistematica d'ispezioni visive e la conseguente analisi dei dati, non sono sempre sufficienti per individuare qualsiasi difetto o per comprendere chiaramente le cause di determinati degradi, né per valutare oggettivamente il grado di "pericolo" di una situazione e il rimedio anche provvisorio più idoneo. I necessari approfondimenti diagnostici, che dal punto di vista prettamente operativo sono stati fatti rientrare fra le operazioni di manutenzione ordinaria, richiedono l'esecuzione di prove strumentali che possono essere sia di tipo puntuale (relative all'esame di punti critici) che di tipo globale (relative all'esame generale della struttura), mediante le quali è possibile stimare e valutare caratteristiche e parametri, relativi allo stato dei materiali costituenti le opere.

Tali attrezzature devono essere gestite da tecnici specializzati nel loro utilizzo, da ingegneri ed eventualmente possono essere utilizzati sistemi informatizzati di analisi dei dati, che sappiano correttamente interpretare i dati raccolti.

Al fine di integrare le informazioni ottenute dall'ispezione visiva effettuata per il controllo delle opere d'arte, ci si avvale, anche, di strumenti e tecniche diagnostiche, per la rilevazione periodica di determinate grandezze geometriche e meccaniche, che consentono di dare un quadro più completo e preciso, riguardo allo Stato di fatto dei manufatti, nonché, di individuare eventuali anomalie non riscontrabili visivamente.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B	FOGLIO 64 di 99

La metodologia d'intervento prevede, a cadenze da definire, l'esecuzione di controlli strumentali sistematici o su campioni di prova selezionati all'interno di gruppi omogenei, non escludendo tuttavia controlli ad hoc in corrispondenza di anomalie accertate che richiedano indagini puntuali e approfondite (es. per cedimenti differenziali in fondazione, etc).

Generalmente, sono impiegati in modo sistematico i controlli di tipo non distruttivo (o moderatamente distruttivo), ricorrendo soltanto a poche prove distruttive, per calibrare le prime. Le principali prove da considerare sono:

Strutture in calcestruzzo dei rivestimenti definitivi

- Prove ad ultrasuoni;
- Misura del potenziale di corrosione;
- Indagini georadar;

Impermeabilizzazione

- Termografie;

Tubazioni in PVC

- Videoispezione avente la finalità di controllare la presenza di ostruzioni che ne alterano il funzionamento, la presenza di difetti nei raccordi dei tubi, la presenza di formazione di una patina biologica, la presenza di lesioni, interruzioni o cedimenti dovuti a cause esterne, che ne alterano la normale configurazione e ne impediscono il corretto funzionamento.

10.2 ATTIVITA' DI MANUTENZIONE - INTERVENTI

10.2.1 Individuazione degli interventi

In tale fase, devono essere individuati gli elementi sui quali intervenire e deve essere prevista e definita la tipologia dei lavori da eseguire. La scelta da attuare deve prevedere in primo luogo, quando possibile, la rimozione delle cause di degrado; in secondo luogo, occorre definire obiettivi e tecniche esecutive dei lavori.

Poiché le conoscenze e le tecnologie disponibili consentono più alternative tecniche per ogni tipo di intervento, il confronto tra diverse soluzioni va eseguito tenendo presenti sia le condizioni di fattibilità dello specifico intervento, sia la sua efficacia.

Tale efficacia deve essere valutata non solo in relazione alle prestazioni del sistema subito dopo le operazioni di manutenzione, ma anche in relazione alle sue prestazioni nel tempo.

Diventano allora essenziali i requisiti di affidabilità, capacità del sistema di mantenere le proprie prestazioni entro un range di valori prefissato, per un dato periodo di tempo ed in determinate condizioni d'uso, di sollecitazione, di manutenibilità e di attitudine ad essere oggetto di manutenzione.

In APPENDICE al presente documento è riportato un "Catalogo degli Interventi Elementari" in modo tale da fornire le principali tipologie operazioni manutentive eseguibili per le opere d'arte previste.

Al fine di poter individuare in modo immediato l'intervento più idoneo all'anomalia riscontrata, è stato redatto il "Catalogo Anomalie-Interventi Elementari", riportato in APPENDICE al presente documento, che riporta, per opera e anomalia riscontrabile, le operazioni di manutenzione ritenute adeguate.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B	FOGLIO 65 di 99

I principali interventi per le opere in esame sono:

Rivestimento definitivo

- Pulizia e rimozione di detriti dalle superfici;
- Iniezione di fessure aperte, con assenza o presenza di umidità;
- Demolizione e ripristino di porzioni di calcestruzzo ammalorato;
- Applicazione di prodotti specifici anticorrosione alle armature;
- Ripristino delle superfici dilavate;
- Trattamento con prodotti idrorepellenti;
- Ripristino del copriferro con apposita malta a ritiro bilanciato;
- Posa in opera di interventi strutturali;
- Iniezioni di consolidamento nel calcestruzzo;

Tubazioni in PVC

- Pulizia delle condotte e degli elementi di raccolta delle acque;
- Ripristino/sostituzione di elementi anomali mal funzionanti;
- Ripristino dell'elemento in presenza di lesioni che compromettono l'esercizio regolare dell'opera;
- Sostituzione dell'elemento in presenza di rotture che compromettono l'esercizio regolare dell'opera;

Pozzetti in calcestruzzo

- Pulizia dei pozzetti;
- Rimozione dei detriti superficiali;
- Pulizia delle superfici con getto d'aria;
- Demolizione delle parti di calcestruzzo deteriorate;
- Ripristino delle superfici di calcestruzzo;
- Sabbatura dei ferri armatura e trattamento con vernici contenenti inibitori di corrosione;
- Ricostituzione del copriferro con malte a ritiro compensato fortemente adesive e ad alta resistenza;

Impermeabilizzazione

- Iniezione dei comparti che presentano infiltrazioni/percolazioni o problematiche relative alla presenza di acqua;
- Iniezione localizzata di fessure umide nel rivestimento definitivo;
- Installazione di elementi di raccolta delle acque sui rivestimenti definitivi.

APPALTATORE: <u>Conorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA																	
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF3A</td> <td style="text-align: center;">02</td> <td style="text-align: center;">E ZZ RG</td> <td style="text-align: center;">GN0000 004</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">67 di 99</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF3A	02	E ZZ RG	GN0000 004	B	67 di 99
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF3A	02	E ZZ RG	GN0000 004	B	67 di 99													
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione																		

Danni riparati nel rivestimento definitivo

Tutti i lavori di riparazione effettuati sul rivestimento definitivo delle strutture sotterranee devono essere monitorati durante le ispezioni periodiche. Il rivestimento interno deve essere ripristinato dopo qualsiasi lavoro di riparazione. Tutti i difetti dovranno essere registrati in un documento che riporti il lavoro interessato, la progressiva e la posizione e la superficie del difetto.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B	FOGLIO 68 di 99

10.2.3 Documentazione di ispezione

Scheda: Giudizio

La fase dell'ispezione visiva sarà conclusa dalla compilazione di una scheda denominata "Scheda giudizio", compilata per singola opera d'arte, mediante la quale il tecnico incaricato del rilevamento esprimerà il suo punto di vista in merito a:

- Sicurezza strutturale;
- Sicurezza d'esercizio;
- Stato di conservazione;
- Comfort dell'utente,
- Estetica dell'opera;

Ad ognuno dei suddetti parametri l'operatore potrà riportare uno dei seguenti giudizi associati ad una scala di valori che va da 0 a 4:

- Non Sufficiente
- Sufficiente
- Buono
- Distinto
- Ottimo

Un esempio della "Scheda Giudizio" è riportato in APPENDICE al presente documento.

Scheda: Caratteristiche geometriche delle opere d'arte

La prima tappa della pianificazione di un sistema di gestione e manutenzione delle opere d'arte di un'infrastruttura consiste nella schedatura delle loro caratteristiche geometriche e strutturali. Nel presente Piano di Manutenzione ciò è previsto grazie alla scheda denominata "Caratteristiche geometriche delle opere d'arte" riportata in appendice al presente documento.

La stesura delle suddette schede è da effettuare in tutt'uno con gli elaborati architettonici e strutturali di progetto e/o la realizzazione dell'opera, prevedendo il loro aggiornamento in fase di esercizio.

La catalogazione delle opere d'arte, pur essendo eseguita in forma schematica, dovrà essere significativamente rappresentativa dalla geometria della struttura, al fine di agevolarne la pianificazione degli interventi di manutenzione.

Scheda: Anomalie Ricontrate

Data la difficoltà e la delicatezza della fase d'ispezione, i controlli dovranno essere eseguiti secondo una sequenza ben definita al fine di limitare l'aleatorietà di valutazione dovuta alla soggettività del rilevatore.

L'operatore della struttura preposta che conduce l'ispezione visiva può riassumere le sue osservazioni sull'apposita scheda denominata "Scheda Anomalie Ricontrate", riportata in Appendice al presente documento.

Tale scheda, la cui struttura è la medesima per ogni opera, contiene in una prima sezione generale l'identificazione dell'opera esaminata, il numero d'ordine, la data d'ispezione e l'indicazione di chi ha eseguito il controllo, mentre nelle successive sezioni possono essere documentate le anomalie riscontrate in corrispondenza delle parti manutenibili dell'opera.

Tali schede sono strutturate in modo da poter localizzare l'esatta posizione ed estensione dell'anomalia su schemi grafici che riportano la geometria dell'opera d'arte.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B	FOGLIO 71 di 99

10.3 ANALISI DEI VINCOLI E DELLE PRIORITÀ

L'esecuzione degli interventi può essere soggetta a vincoli di varia natura, ossia a condizioni che devono essere rispettate e opportunamente valutate. I principali vincoli sono dovuti all'interferenza tra le attività di manutenzione, al clima e, più in generale, alla circostanza di dover intervenire su di un sistema che offre un servizio che è sempre preferibile non interrompere.

Le operazioni di manutenzione vanno classificate secondo una lista di priorità che tenga conto del livello e delle conseguenze del degrado e, talvolta, anche di particolari esigenze dell'Amministrazione; in tal modo, si possono distinguere tre classi principali di interventi:

Il degrado di un elemento non comporta innesco di fenomeni di degrado in altri componenti e pericoli per la sicurezza: l'intervento può essere dilazionato nel tempo in funzione della severità e dell'estensione del degrado.

Il degrado di un elemento comporta l'innesco di fenomeni patologici in altri componenti (senza la compromissione immediata del requisito di sicurezza), con conseguente aumento dei costi di manutenzione nel caso in cui non si intervenga tempestivamente: l'intervento deve essere eseguito con una certa urgenza.

Il degrado porta alla compromissione del requisito di sicurezza: l'intervento deve essere eseguito al più presto.

I tre livelli di priorità associabili alle tre classi di interventi precedentemente definite sono:

- Dilazionato: sicurezza non compromessa ma possibile innesco fenomeni di degrado su altri elementi;
- Urgente: sicurezza non compromessa e non comporta degrado di altri elementi;
- Immediato: sicurezza compromessa.

Attraverso la Scheda di correlazione "Anomalie-Interventi-Priorità di Attuazione", riportata in APPENDICE al presente documento, sarà possibile per l'operatore definire una priorità di attuazione dell'intervento associato all'anomalia riscontrata.

Operazioni manutentive

Gli interventi di manutenzione vanno distinti in operazioni periodiche su opere "funzionanti" ed in operazioni straordinarie su opere più o meno compromesse nel loro funzionamento o da adeguare strutturalmente in dipendenza di fattori esterni (nuove prescrizioni normative, variazione del grado di sismicità della zona, ecc.). La manutenzione straordinaria non è oggetto di tale documento.

Tanto per le prime, quanto per le seconde occorre operare non solo nell'ottica della pura e semplice riparazione, ma anche e soprattutto in quella della prevenzione; vanno quindi considerati fondamentali quegli interventi necessari ad allungare la vita utile dell'opera, per realizzare i quali potrebbe essere anche necessario "sacrificare" delle parti ancora integre dell'opera.

La manutenzione è svolta attraverso le seguenti attività:

- Verifica: s'intende un'attività finalizzata alla corretta applicazione di tutte le indicazioni e modalità dettate dalla buona norma di manutenzione dei vari componenti edilizi.
- Pulizia: s'intende un'azione manuale o meccanica di rimozione di sostanze fuoriuscite o prodotte. L'operazione di pulizia comprende anche lo smaltimento delle suddette sostanze, da effettuarsi nei modi conformi alla legge;
- Sostituzione-riparazione: la sostituzione e/o riparazione viene effettuata in caso di non corretto funzionamento del componente o dopo un certo tempo di funzionamento dello stesso tramite smontaggio e rimontaggio o sostituzione di materiali.

Tali operazioni sono alla base del servizio proposto e del calcolo delle risorse umane stimate necessarie con conseguente calcolo economico della gestione.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA																	
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF3A</td> <td style="text-align: center;">02</td> <td style="text-align: center;">E ZZ RG</td> <td style="text-align: center;">GN0000 004</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">72 di 99</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF3A	02	E ZZ RG	GN0000 004	B	72 di 99
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF3A	02	E ZZ RG	GN0000 004	B	72 di 99													
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione																		

Le operazioni di manutenzione saranno eseguite secondo le cadenze e le modalità indicate nelle schede di manutenzione relative ad ogni singolo componente o impianto.

Qualora non siano specificate all'interno dei singoli capitoli delle diverse opere, le principali operazioni di manutenzione eseguibili sono le seguenti:

- Pulizia semplice con mezzi meccanici o con operazioni manuali; asportazione di materiali estranei come sporcizia o vegetazione parassite e attività similari;
- Sostituzione di elementi deteriorati con semplici operazioni di smontaggio e montaggio;
- Piccoli risarcimenti, stuccature, riparazioni con malte cementizie o malte sintetiche o malte bicomponenti;
- Riparazioni localizzate di pavimentazioni
- Riparazioni localizzate dei sistemi di raccolta acque;

I risultati degli interventi di manutenzione devono essere controllati verificando che siano conformi agli obiettivi prestazionali prestabiliti; in caso di difformità, è opportuno prevedere la pianificazione ed esecuzione di azioni correttive.

Occorre segnalare che tutti i dati riguardanti l'esecuzione delle operazioni di manutenzione eseguite (dai risultati delle analisi, ai risultati dei controlli), costituiscono il feedback necessario per la programmazione dei futuri interventi.

Un elenco degli interventi previsti nel presente Piano di Manutenzione è riportato nel "Catalogo Interventi elementari" in APPENDICE al presente documento.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA				
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. FOGLIO B 73 di 99

11 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Il “Programma di Manutenzione” indica le tempistiche e le modalità nelle quali eseguire i controlli e gli interventi necessari alla corretta gestione dell’opera e delle sue parti nel corso della loro vita utile. La procedura manutentiva permette di prevedere le possibili avarie e predisporre un insieme di attività programmate per la risoluzione delle stesse e stabilisce le modalità con cui far fronte a situazioni eccezionali in presenza di eventi accidentali.

Il Programma di Manutenzione si articola secondo tre sottoprogrammi:

il sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;

il sottoprogramma dei controlli, che definisce il programma delle verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) durante la vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;

il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

Per il sottoprogramma delle prestazioni si rimanda alle specifiche di progetto ed a quanto contenuto nel capitolo 5 del presente documento. Il sottoprogramma dei controlli e degli interventi è descritto nel seguito.

Sottoprogramma dei controlli

La necessità di individuare con immediatezza eventuali anomalie e di tenere in efficienza le parti soggette a deterioramento rende indispensabile la programmazione di interventi manutentivi e la pianificazione preventiva di un insieme di controlli periodici.

Le attività d’ispezione da eseguire sull’opera dovranno essere raggruppate in base alle seguenti linee guida:

Ottimizzare gli itinerari delle ispezioni in modo da minimizzare i tempi di spostamento e i relativi costi del personale ispettivo;

Distinguere i controlli che mirano alla determinazione dell’usura degli elementi e dei materiali, per i quali, potrebbe essere sufficiente effettuare un sopralluogo a cadenza annuale, da quelli più frequenti, per verificare l’efficienza di elementi soggetti ad anomalie;

Predisporre professionalità differenti a diverse tipologie di controllo:

Per gli operai, nel caso in cui la verifica e la riparazione sono operazioni previste all’interno della stessa mansione, si procederà tramite un’ispezione diretta che rientra nelle competenze dell’operaio, che prevede l’esecuzione immediata dell’intervento correttivo senza bisogno di alcuna istruzione particolare; successivamente dovranno essere effettuate altre ispezioni di controllo per accertare che il lavoro sia stato eseguito correttamente;

per i tecnici, in possesso di appropriate conoscenze e di un’ampia esperienza pratica a cui è affidata la responsabilità della gestione complessiva delle ispezioni; si richiede normalmente un corso particolare di addestramento sull’individuazione di guasti e/o anomalie, sulla diagnostica e sulla capacità di indicare gli interventi correttivi necessari;

per gli specialisti, per quanto concerne le ispezioni che comportano l’impiego di particolari strumenti o l’interpretazione di normative e aspetti assicurativi; occorrerà individuare le responsabilità nella definizione dei cicli di ispezione, nell’esecuzione dei controlli e nell’esame diretto delle anomalie più gravi.

Le ispezioni vengono effettuate per diversi scopi o finalità quali:

- Conoscere le condizioni d’uso e conservazione delle varie parti da sottoporre a manutenzione;
- Determinare eventuali scostamenti dagli standard prestabiliti e dei guasti incipienti che possono provocare ulteriori scostamenti prima dell’ispezione successiva;

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B	FOGLIO 74 di 99

- Accertarsi delle cause di tali scostamenti in modo tale da determinare l'entità dell'intervento manutentivo necessario e per evitare che l'anomalia si riproduca;
- Controllare che il lavoro precedente sia stato eseguito in conformità alle istruzioni e verificare l'adeguatezza dell'intervento al difetto riscontrato.
- I principali vantaggi che derivano dalle ispezioni programmate si possono così sintetizzare:
- Aggiornamento delle condizioni complessive della struttura con un corrispondente miglioramento dei profili di manutenzione;
- Previsione più esatta degli interventi manutentori occorrenti e, di conseguenza, un miglior controllo sul bilancio preventivo;
- Possibilità di programmare una maggiore quantità d'interventi omogenei;
- Ridurre il rischio di anomalie che potrebbero compromettere l'efficienza della struttura e provocare danni o inconvenienti dal punto di vista economico;
- Tempestiva esecuzione degli interventi di manutenzione che consente di prolungare la durata di alcuni elementi e di ridurre il rischio di un danneggiamento degli elementi adiacenti.

Per ogni opera oggetto del presente Piano di manutenzione è stato elaborato il "Sottoprogramma dei Controlli", che definisce la periodicità delle ispezioni da eseguire per ciascun elemento mantenibile, i parametri da controllare e la strumentazione necessaria per attuare l'ispezione.

Dall'insieme dei controlli, si trarranno i dati utili alla definizione dello stato d'uso e conservazione delle strutture, formulato sulla base di una diagnosi il più possibile corretta ed esaustiva, fondata sull'interpretazione dei dati, alla luce delle conoscenze tecniche specifiche.

I dati rilevati, con cadenza prefissata, delle ispezioni visive e delle eventuali indagini strumentali, nonché i dati acquisiti dal monitoraggio permanente, saranno riportati sulle cosiddette "Schede Anomalie riscontrate", integrate altresì da una "Scheda Giudizio", per ciascuna opera d'arte, mediante il quale il tecnico incaricato del rilevamento esprimerà il suo punto di vista in merito alla sicurezza strutturale ed al livello di funzionalità dell'opera.

Nel "Sottoprogramma dei Controlli", riportato tra le tabelle riassuntive del "Programma di manutenzione", è mostrata la frequenza dei controlli periodici stabiliti per ciascun elemento mantenibile e le circostanze che possono indurre a eseguire controlli occasionali a causa del verificarsi di eventi accidentali.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B	FOGLIO 75 di 99

Sottoprogramma degli interventi

Il “Sottoprogramma degli interventi” costituisce un documento fondamentale del Piano di manutenzione poiché definisce gli intervalli temporali previsti nella pianificazione degli interventi nel rispetto della strategia adottata nell’attività manutentiva.

Per ognuno degli interventi previsti nel suddetto documento, è possibile definire le seguenti caratteristiche:

- Elemento manutenibile interessato dall’intervento;
- Tipologia dell’intervento periodico;
- Frequenza dell’intervento periodico;
- Anomalie riscontrabili;
- Tipologia dell’intervento “a guasto”;

In particolare, per pianificare la frequenza di ogni intervento è stato necessario tener conto dei seguenti fattori:

- La frequenza di alcuni interventi può essere stabilita a livello normativo e/o contrattuale;
- La frequenza di alcuni interventi potrebbe adeguarsi allo stato di usura del bene e quindi al decadimento naturale delle prestazioni e all’invecchiamento naturale dei materiali.
- I suddetti aspetti saranno poi essenziali per determinare il costo dell’intervento, comprensivo di materiali, attrezzature e risorse umane.
- Il Sottoprogramma degli interventi, oltre alle tempistiche di attuazione permette di definire le tipologie di operatori addetti e l’eventuale necessità di strumentazioni idonee per l’attuazione dell’intervento.
- L’analisi attenta delle schede “Giudizio” e delle schede di correlazione “Anomalie Ricontrabili – Interventi – Priorità d’attuazione”, appositamente predisposte, permette, non solo di definire i possibili interventi manutentivi corrispondenti a specifiche anomalie, ma anche di programmare le successive fasi di esecuzione degli interventi sui manufatti dell’intera infrastruttura.
- Alla base della programmazione degli interventi deve quindi necessariamente anteporsi la caratterizzazione dei possibili interventi elementari ossia riferiti a uno specifico elemento manutenibile dell’opera.
- L’individuazione dei suddetti interventi elementari sarà eseguita sulla base dell’analisi attenta sia di un Catalogo “Interventi Elementari”, appositamente predisposto.

In ogni caso, comunque, dopo aver definito lo stato di conservazione dell’opera d’arte, per procedere alla programmazione degli interventi, riferita non più solo alla singola struttura, ma generalizzata alla totalità dei manufatti presenti nel tronco in esame, occorre fissare alcuni criteri procedurali che consentano di individuare la strategia ottimale di intervento sull’insieme delle opere.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B	FOGLIO 76 di 99

12 APPENDICI

12.1 APPENDICE A: CATALOGO ANOMALIE RISCONTRABILI

12.1.1 Strutture in calcestruzzo

Alveolizzazione (Vespai nel calcestruzzo)

Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Il fenomeno può essere sia superficiale che profondo.

Corrosione armature

Decadimento delle armature metalliche all'interno del calcestruzzo a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

Distacco di materiale

Disgregazione e distacco di parti del materiale.

Efflorescenze

Formazione di sostanze di colore biancastro e aspetto cristallino, o polverulento o filamentoso sulla superficie del manufatto.

Esfoliazione

Degrado che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati subparalleli tra loro. Generalmente causato da effetti gelivi.

Esposizione dei ferri di armatura

Esposizione dei ferri di armatura dovuta a rottura e distacco del copriferro.

Fuori piombo

Perdita della corretta posizione di verticalità di un elemento o di una sua parte.

Lesioni

Interruzione delle superficie dell'elemento strutturale, con caratteristiche, andamento e ampiezza di entità variabile che ne individuano la gravità.

Macchie di umidità

Presenza di macchie sulle superfici del calcestruzzo dovute all'assorbimento d'acqua da parte del materiale.

Microfessurazioni da ritiro

Formazioni di fessure filiformi nello strato superficiale del calcestruzzo causate dal ritiro del materiale.

Percolazione attraverso fessure e/o giunti

Consiste nel passaggio, anche a velocità ridotte, di un flusso d'acqua attraverso i punti di giunzione o attraverso le fessure formatesi nel manufatto.

Patina biologica

Formazione di uno strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere e terriccio.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B	FOGLIO 77 di 99

Rigonfiamento

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi nastriformi, ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

Spalling

Avviene attraverso lo schiacciamento e l'esplosione interna con il conseguente sfaldamento di inerti dovuto ad alte temperature nei calcestruzzi.

Subefflorescenza

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali.

Superfici dilavate

Asportazione di matrice cementizia dovuta all'azione meccanica dell'acqua sulle superfici di calcestruzzo.

12.1.2 Tubi e condotte in PVC

Alterazioni cromatiche

Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

Deformazioni

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconessioni delle giunzioni.

Difetti di pendenza

Errori di pendenza che causano un riflusso delle acque con conseguente ristagno delle stesse.

Lesioni

Interruzione delle superficie dell'elemento strutturale, con caratteristiche, andamento e ampiezza di entità variabile che ne individuano la gravità.

Occlusione

Ostruzione che di solito comporta l'interruzione di un flusso.

Patina biologica

Formazione di uno strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere e terriccio.

12.1.3 Elementi idraulici di raccolta acque

Difetti di pendenza

Consiste in un'errata pendenza longitudinale degli elementi idraulici dovuta a cause esterne o ad errata esecuzione che possono interferire con il corretto deflusso delle acque.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B	FOGLIO 78 di 99

Ostruzione

Ostruzione degli elementi di deflusso delle acque dovuto ad accumuli di materiale di natura variabile.

Deformazioni

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

Lesioni

Interruzione delle superficie dell'elemento strutturale, con caratteristiche, andamento e ampiezza di entità variabile che ne individuano la gravità.

Presenza vegetazione

Presenza di vegetazione costituita da piante, muschi o licheni lungo lo sviluppo degli elementi idraulici di smaltimento.

Rottura

Rottura di parti degli elementi costituenti il sistema di deflusso delle acque meteoriche lungo il loro sviluppo.

12.2 APPENDICE B: CATALOGO DELLE ISPEZIONI VISIVE

12.2.1 Strutture in calcestruzzo

Controllare la presenza di lesioni, distacchi, erosioni superficiali, disgregazioni, rigonfiamenti, micro-fessure da ritiro, fenomeni di spalling e di alveolizzazione.

Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale che ne alterano la normale configurazione.

Controllare la presenza di macchie di umidità, patine biologiche, superfici dilavate, percolazioni, efflorescenze ed esfoliazioni.

Controllare la presenza di ferri di armatura esposti.

Controllare eventuali smottamenti nelle zone circostanti alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali.

Valutare la possibile presenza d'infiltrazioni;

Controllare la presenza di ostruzioni nei pozzetti idraulici.

12.2.2 Elementi idraulici di raccolta acque

Controllare la presenza di detriti e vegetazione che ostruiscono gli elementi di raccolta acque o eventuali difetti di pendenza.

Controllare la presenza di accumuli d'acqua.

Controllare la presenza di lesioni, distacchi, erosioni superficiali, disgregazioni, e rigonfiamenti.

12.3 APPENDICE C: CATALOGO DELLE ISPEZIONI STRUMENTALI

12.3.1 Prove non distruttive nelle strutture in calcestruzzo

Prove a ultrasuoni

APPALTATORE: Consortio HIRPINIA - ORSARA AV	Soci WEBUILD ITALIA	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA				
PROGETTAZIONE: Mandataria ROCKSOIL S.P.A	Mandanti NET ENGINEERING ELETTRI-FER					PINI
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B	FOGLIO 79 di 99

Prova non distruttiva che si basa sulla teoria della trasmissione delle onde elastiche di compressione nei mezzi continui; questa velocità è funzione delle caratteristiche elastiche del mezzo (modulo di elasticità e coeff. di Poisson dinamici) e della sua densità.

Le suddette onde, generate da un emettitore in un punto dell'elemento vengono captate da un ricevitore posizionato in un altro punto del manufatto, e trasmesse ad un dispositivo di amplificazione e trattamento del segnale, per la determinazione del tempo t intercorso tra emissione e ricezione; nota la distanza D tra i due punti, si ricava la velocità di propagazione delle onde elastiche nel calcestruzzo.

Eventuali disomogeneità (fessure, zone degradate, cavità, ecc.) variando la velocità di propagazione, riflettendo e rifrangendo l'onda di vibrazione, e attenuandola secondo determinate direzioni, possono essere indagate indirizzando tali processi.

In sintesi, le indagini con ultrasuoni consentono di:

Fornire indicazioni sull'omogeneità del calcestruzzo, e in particolare, sulla presenza di vespai e lesioni e con relativa stima delle dimensioni;

Stimare, in combinazione con altre determinazioni, il modulo di resistenza del calcestruzzo.

Sclerometria

Tradizionale prova non distruttiva, con la quale, attraverso la lettura dell'indice di rimbalzo, è possibile valutare l'omogeneità del calcestruzzo in sito, delimitare regioni superficiali nelle strutture con calcestruzzo degradato e di qualità scadente, stimare le variazioni nel tempo delle proprietà del calcestruzzo, come ad esempio, quelle provocate dall'idratazione del cemento.

La resistenza del calcestruzzo può essere stimata approssimativamente solo in presenza di una curva sperimentale di taratura, determinata secondo quanto riportato dalla UNI 9189, che correla la resistenza del calcestruzzo in esame e l'indice di rimbalzo.

Le condizioni dello strato superficiale del calcestruzzo (umidità, alterazioni da carbonatazione o aggressioni chimiche, microfessurazioni, ecc.) influiscono sul valore del suddetto indice.

Per ovviare a tali inconvenienti, la prova sclerometrica è integrata con altre determinazioni quali, ad esempio, le prove con gli ultrasuoni.

Difatti la durezza superficiale del calcestruzzo, misurata con la prova sclerometrica, dà valori crescenti con l'aumentare della carbonatazione, mentre la velocità di propagazione delle onde ultrasoniche decresce all'aumentare della profondità di carbonatazione; ne segue che i due errori parzialmente si compensano.

Si ricorda, inoltre, che le superfici di prova devono essere opportunamente preparate, secondo quanto riportato dalla menzionata UNI 9189.

Pull-out

Prova moderatamente distruttiva che fornisce indicazioni sulla resistenza del calcestruzzo misurando la forza necessaria per estrarre un inserto metallico di opportune caratteristiche, inserito (prima o dopo il getto) nel calcestruzzo. È utilizzata prevalentemente dove non è possibile eseguire prove a ultrasuoni per trasparenza (ad esempio su elementi tozzi).

La suddetta forza di estrazione è correlata alla resistenza a compressione del calcestruzzo, per mezzo di taratura. I risultati delle prove di estrazione sono calibrati, per mezzo dei risultati di prove di schiacciamento diretto di carote prelevate in adiacenza ai punti di esecuzione di prove di pull-out.

Si ricorda che per ciascun punto di misura sono effettuate tre estrazioni e la media aritmetica è assunta come forza di estrazione. Occorre assicurarsi dell'inserimento del tassello in posizione adeguata affinché la sua estrazione non sia contrastata da eventuali tondini o maglie elettrosaldate.

Windsor probe test

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B	FOGLIO 80 di 99

Simile alla prova "PULL-OUT" ma non distruttiva, la prova Windsor consiste nella misura della penetrazione di un chiodo sparato da una pistola standard nel calcestruzzo. Da tale misura, con curve sperimentali di correlazione, si risale alla resistenza a compressione.

Misura del potenziale di corrosione

Tra le zone nelle quali avvengono i processi anodici e catodici che determinano la corrosione delle armature, si stabilisce una differenza di potenziale elettrico con un conseguente flusso di corrente elettrica nel calcestruzzo. E' quindi possibile individuare le zone di corrosione attraverso la misura con un millivoltmetro delle differenze di potenziale elettrico che si manifestano sulla superficie del calcestruzzo avendo collegato un polo dello strumento ad una barra di armatura scoperta e l'altro polo ad un elettrodo di riferimento a potenziale costante.

Termografia

La termografia è una tecnica che permette di eseguire misure di temperatura superficiale con notevole precisione (differenze di temperatura di 0,1 °C) mediante il rilevamento delle radiazioni infrarosse emesse spontaneamente da tutti i corpi.

Se il calcestruzzo (in particolare la soletta dell'impalcato) presenta dei vuoti o distacchi, questi punti si portano in genere a temperature diverse da quelle della massa del calcestruzzo integro e sono rilevati dall'apparecchiatura.

Indagini georadar

Il metodo georadar si basa sulla propagazione delle onde elettromagnetiche nelle strutture in c.a. e c.a.p, le quali a seguito di discontinuità ed ostacoli ritornano in superficie con echi riflessi. I principi derivano dalla teoria delle onde elettromagnetiche e della ottica geometrica.

L'indagine georadar avviene trascinando il trasduttore lungo il profilo, avente direzione e distanza dipendente dal dettaglio richiesto.

La strumentazione attraverso le antenne trasmette nelle strutture un segnale elettromagnetico con impulsi da 1 a 3 nanosecondi e con frequenza centrale di emissione compresa tra 80 e 100 Mhz.

Il segnale così trasmesso viene riflesso dalle superfici di discontinuità presenti nelle strutture e registrato con adeguato campionamento. L'indagine dovrà essere effettuata con antenna da 900/1000 Mhz.

L'interpretazione dei profili georadar dovrà essere effettuata mediante adeguato software eseguito da un tecnico laureato.

L'indagine dovrà essere mirata a determinare lo spessore del copriferro e la disposizione delle armature, nonché la presenza di eventuali anomalie e discontinuità.

12.3.2 Prove non distruttive su tubi e condotte in PVC o acciaio

Video ispezione

- Controllo con impianti di video ispezione all'interno di tubi in PVC aventi la finalità di:
- Controllare la presenza di ostruzioni che ne alterano il funzionamento.
- Controllare la presenza di difetti nei raccordi dei tubi.
- Controllare la presenza di patina biologica.
- Controllare la presenza di lesioni, interruzioni o cedimenti dovuti a cause esterne, che ne alterano la normale configurazione e ne impediscono il corretto funzionamento.
- Controllare la presenza di fenomeni corrosivi

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B	FOGLIO 81 di 99

12.3.3 Prove distruttive

Carotaggio

Tra i controlli moderatamente distruttivi il principale è senz'altro quello del carotaggio.

Le carote estratte (normalmente del diametro di 10 cm) forniscono informazioni attendibili su diverse grandezze meccaniche e chimiche rilevabili in laboratorio.

Si tratta del modulo elastico, della resistenza a rottura per compressione (od eventualmente per trazione se si impiega la prova brasiliana), della densità, della profondità di carbonatazione, della presenza di ioni cloro ecc.

Con prove alquanto complesse si può risalire anche alla quantità e qualità del cemento.

Un'evoluzione interessante di questa prova è costituita dal microcarotaggio, con prelievo di campioni di appena 3 cm di diametro e quindi con modestissimo danno alla struttura.

Prelievo di campioni di armatura

Mediante il prelievo di campione d'armatura si può procedere in laboratorio a prove meccaniche di trazione, piegamento e raddrizzamento, nonché ad analisi della composizione chimica dell'acciaio impiegato.

Martinetti piatti

Mediante tale prova viene rilevato lo stato tensionale in un determinato punto della struttura esaminata.

A tal scopo è eseguito un taglio normale alla superficie dell'elemento strutturale. Il rilascio delle tensioni, nel caso di stato tensionale di compressione, provocherà la chiusura del taglio.

Per mezzo di un martinetto piatto, sarà ripristinata la configurazione preesistente al taglio, mediante la convergenza di due punti di misura, predisposti all'inizio della prova.

La pressione che viene a determinarsi, quindi, all'interno del martinetto sarà uguale alla pressione preesistente nell'elemento strutturale a meno di una costante moltiplicativa, ottenuta mediante prove di calibrazione.

12.4 APPENDICE D: CATALOGO INTERVENTI ELEMENTARI

12.4.1 Strutture in calcestruzzo

- Rimozione dei detriti superficiali dalle superfici in calcestruzzo
- Pulizia delle superfici di calcestruzzo con getto d'aria e/o acqua in pressione
- Demolizione delle parti di calcestruzzo deteriorate
- Ripristino delle superfici di calcestruzzo
- Ricostituzione del copriferro con malte a ritiro compensato fortemente adesive e ad alta resistenza
- Trattamento con prodotti idrorepellenti
- Sabbatura dei ferri armatura e trattamento con vernici contenenti inibitori di corrosione
- Posa in opera di rete elettrosaldata
- Rifacimento o esecuzione di spritz beton
- Iniezioni di consolidamento del calcestruzzo
- Posa in opera di Impermeabilizzazione
- Messa in opera di nuovi elementi strutturali, attrezzature speciali, opere provvisori.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA																	
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF3A</td> <td style="text-align: center;">02</td> <td style="text-align: center;">E ZZ RG</td> <td style="text-align: center;">GN0000 004</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">82 di 99</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF3A	02	E ZZ RG	GN0000 004	B	82 di 99
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF3A	02	E ZZ RG	GN0000 004	B	82 di 99													
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione																		

12.4.2 Tubi in PVC

- Pulizia dei tubi in PVC in caso di ostruzione
- Riparazione di elementi o raccordi di tubi in PVC;
- Sostituzione di elementi o raccordi di tubi in PVC

12.4.3 Canalette

- Rimozione dei detriti
- Intervento di ripristino delle pendenze
- Ripristino o rifacimento della canaletta

12.4.4 Pozzetti in calcestruzzo

- Pulizia delle superfici con getto d'aria e/o acqua in pressione
- Intervento di ripristino dei pozzetti in calcestruzzo in seguito a lesioni, rotture o fenomeni di decadimento che ne compromettono il normale funzionamento.
- Rimozione dei detriti

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI		ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA		RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione		COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B	FOGLIO 85 di 99

12.7 APPENDICE G: MODELLO SCHEDE “GIUDIZIO”

SCHEDA GIUDIZIO					
Opera	<i>Nicchie/Galleria Naturale</i>				
Operatore:		Data:		Rilievo n°:	
Progressiva (km)					
Elemento manutenibile	Punto di vista				
	Sicurezza strutturale	Sicurezza d'esercizio	Stato di conservazione	Estetica	Varie
Giudizi			Annotazioni		
0	Non sufficiente				
1	Sufficiente				
2	Buono				
3	Distinto				
4	Ottimo				

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI		ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA		RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione		COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B	FOGLIO 86 di 99

12.8 APPENDICE H: MODELLO SCHEDE “ANOMALIE-INTERVENTI-PRIORITA’ D’ATTUAZIONE”

SCHEDA ANOMALIE RISCOstrate - INTERVENTI - PRIORITA' D'ATTUAZIONE						
Opera		<i>Nicchie/Galleria Naturale</i>				
Operatore :		Data:		Rilievo n°:		
Elemento manutenibile:					Progressiva km	
Anomalia riscontrata		Interventi			Priorità di attuazione	
Elemento manutenibile:					Progressiva km	
Anomalia riscontrata		Interventi			Priorità di attuazione	
Elemento manutenibile:					Progressiva km	
Anomalia riscontrata		Interventi			Priorità di attuazione	
Priorità d'attuazione						
1	Dilazionato	Sicurezza non compromessa ma possibile innesco fenomeni di degrado su altri elementi				
2	Urgente	Sicurezza non compromessa e non comporta degrado di altri elementi				
3	Immediato	Sicurezza compromessa				

APPALTATORE: <u>Conorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B	FOGLIO 89 di 99

Sottoprogramma dei controlli – Galleria naturale

Elemento manutenibile	Ispezione visiva		Ispezione strumentale		Risorse
	Tipologia di controllo	Frequenza	Tipologia di controllo e di misura	Frequenza	
Strutture in calcestruzzo del rivestimento definitivo	Controllare la presenza di ammaloramenti quali lesioni distacchi, erosioni superficiali, disgregazioni, vespai, rigonfiamenti, microfessure, fessure, fenomeni di spalling ecc.	6 mesi	Prove a ultrasuoni per la determinazione del modulo di rigidità del cls e la determinazione della profondità di fessure e vespai profondi	secondo necessità	Personale: Squadra ispezione (formata da almeno 2 ispettori); Personale tecnico per l'esecuzione delle indagini Attrezzature: PLE; Illuminazione ausiliaria; Strumentazione necessaria per l'esecuzione delle indagini
	Controllare eventuali spostamenti e deformazioni degli elementi strutturali che ne alterino la configurazione	6 mesi	Misura del potenziale di corrosione delle armature	secondo necessità	
	Controllare la presenza di macchie di umidità, efflorescenze, superfici dilavate, infiltrazioni e percolazioni	6 mesi	Misure sclerometriche per stimare le proprietà di resistenza del calcestruzzo	secondo necessità	
	Controllare la presenza di ferri di armatura esposti ed il distacco del copriferro	6 mesi	Indagini termografiche per l'individuazione di zone umide e la possibile presenza di acqua	secondo necessità	
	Controllare la presenza di anomalie strutturali in seguito all'accadimento di eventi straordinari	secondo necessità	Prove di pull-out o windsor probe test per la determinazione della resistenza del calcestruzzo Indagini georadar per la determinazione dello spessore dei rivestimenti, eventuale presenza di vuoti e ammaloramenti profondi e disposizione delle armature	secondo necessità secondo necessità	
Tubazioni in PVC di drenaggio o raccolta acque	Controllare la presenza di rotture o interruzioni che ne alterino il funzionamento	6 mesi	Video ispezioni con la finalità di controllare difetti e/o ostruzioni, formazione di patine biologiche all'interno delle tubazioni	1 anno	Personale: Squadra ispezione (formata da almeno 2 ispettori); Personale tecnico per l'esecuzione delle indagini Attrezzature: videoendoscopio
	Controllare la presenza di formazione di patina biologica	6 mesi			
	Controllare la presenza di detriti/sporcizia e ostruzioni che ne alterino il funzionamento	6 mesi			
	Controllare la presenza di accumuli di acqua	6 mesi			

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B	FOGLIO 90 di 99

Sottoprogramma dei controlli – Galleria naturale

Elemento manutenibile	Ispezione visiva		Ispezione strumentale		Risorse
	Tipologia di controllo	Frequenza	Tipologia di controllo e di misura	Frequenza	
Impermeabilizzazione	Controllare la presenza di macchie di umidità, efflorescenze, superfici dilavate, infiltrazioni e percolazioni sui rivestimenti definitivi	6 mesi	Indagini termografiche per l'individuazione di zone umide e la possibile presenza di acqua	secondo necessità	Personale: Squadra ispezione (formata da almeno 2 ispettori); Personale tecnico per l'esecuzione delle indagini Attrezzature: termocamera
	Controllare la presenza di fessure umide sui rivestimenti definitivi	6 mesi			

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	

12.11 APPENDICE M: SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

Sottoprogramma degli interventi					
Opera	<i>Galleria naturale</i>				
Elemento manutenibile	Interventi periodici		Interventi "a guasto"		Risorse
	Interventi	Frequenza	Anomalia riscontrabile	Interventi	
Strutture in calcestruzzo	Pulizia delle superfici con getto d'aria e/o acqua in pressione	5 anni	Disgregazione Distacco di materiale	Demolizione delle parti di calcestruzzo deteriorate Rimozione dei detriti superficiali Ripristino delle superfici di calcestruzzo	Personale: squadra operai Attrezzature: PLE, escavatore, carro logistico, carro tramoggia, casseri
			Macchie di umidità Percolazione attraverso fessure e/o giunti Efflorescenze	Demolizione delle parti di calcestruzzo deteriorate Pulizia delle superfici con getto d'aria Posa in opera di Impermeabilizzazione Trattamento con prodotti idrorepellenti Ripristino delle superfici di calcestruzzo	
	Rimozione dei detriti superficiali	1 anno	Esposizione dei ferri di armatura	1 Rimozione dei detriti superficiali Sabbiatura dei ferri armatura e trattamento con vernici contenenti inibitori di corrosione Ricostituzione del copriferro con malte a ritiro compensato fortemente adesive e ad alta	Personale: squadra operai Attrezzature: PLE, escavatore, carro logistico, carro tramoggia, idropulitrice, sabbiatrice, compressore, casseri

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO IF3A 02 E ZZ RG GN0000 004 B 92 di 99

Sottoprogramma degli interventi					
Opera	<i>Galleria naturale</i>				
Elemento manutenibile	Interventi periodici		Interventi "a guasto"		Risorse
	Interventi	Frequenza	Anomalia riscontrabile	Interventi	
				resistenza	
			Deformazioni e spostamenti Schiacciamento Instabilità strutturale	Iniezioni di consolidamento del calcestruzzo Posa in opera di interventi strutturali	Personale: squadra operai Attrezzature: PLE, escavatore, carro logistico, carro tramoggia, attrezzatura per iniezioni compressore, casseri
			Lesioni	Rimozione dei detriti superficiali Pulizia delle superfici con getto d'aria Ripristino delle superfici di calcestruzzo con malte a ritiro compensato fortemente adesive e ad alta resistenza	Personale: squadra operai Attrezzature: PLE, escavatore, carro logistico, carro tramoggia, idropulitrice, sabbiatrica, compressore, casseri
			Presenza di detriti superficiali	Rimozione dei detriti superficiali	Personale: squadra operai Attrezzature: PLE, escavatore, carro logistico, carro tramoggia, idropulitrice, sabbiatrica, compressore

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO IF3A 02 E ZZ RG GN0000 004 B 93 di 99

Sottoprogramma degli interventi					
Opera		<i>Galleria naturale</i>			
Elemento manutenibile	Interventi periodici		Interventi "a guasto"		Risorse
	Interventi	Frequenza	Anomalia riscontrabile	Interventi	
			Patina biologica	Pulizia delle superfici con getto d'aria	Personale: squadra operai Attrezzature: PLE, escavatore, carro logistico, carro tramoggia, idropulitrice, sabbiatrice, compressore

Sottoprogramma degli interventi					
Opera		<i>Galleria naturale</i>			
Elemento manutenibile	Interventi periodici		Interventi "a guasto"		Risorse
	Interventi	Frequenza	Anomalia riscontrabile	Interventi	
Tubazioni in PVC o acciaio	Pulizia delle condotte.	2 anni	Lesioni Deformazioni	Ripristino dell'elemento danneggiato	Personale: squadra operai Attrezzature: PLE, escavatore, carro logistico, carro tramoggia, idropulitrice, compressore
			Difetti ai raccordi o alle connessioni Difetti di pendenza	Sostituzione di elementi della condotta	Personale: squadra operai Attrezzature: PLE, escavatore, carro logistico, carro tramoggia

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO IF3A 02 E ZZ RG GN0000 004 B 94 di 99

Sottoprogramma degli interventi					
Opera		<i>Galleria naturale</i>			
Elemento manutenibile	Interventi periodici		Interventi "a guasto"		Risorse
	Interventi	Frequenza	Anomalia riscontrabile	Interventi	
			Patina biologica Occlusione	Pulizia delle condotte	Personale: squadra operai Attrezzature: attrezzature per pulizia delle condotte
			Corrosione Ossidazione	Applicare prodotti antiruggine e/o passivanti, vernici, prodotti specifici per la rimozione della ruggine.	Personale: squadra operai Attrezzature: attrezzature specifiche per l'attività
			Macchie d'umidità	Pulizia delle superfici con getto d'aria Trattamento con prodotti idrorepellenti	Personale: squadra operai Attrezzature: PLE, carro logistico, carro tramoggia, idropulitrice, compressore
			Patina biologica Efflorescenze	Pulizia delle superfici con getto d'acqua a pressione Pulizia delle superfici con getto d'aria	Personale: squadra operai Attrezzature: PLE, carro logistico, carro tramoggia, idropulitrice, compressore
Elementi idraulici di raccolta acque	Pulizia elementi di raccolta	1 anno	Difetti di pendenza Deformazioni Lesioni Rotture	Ripristino/sostituzione elemento anomalo	Personale: squadra operai Attrezzature: carro logistico, carro tramoggia,

APPALTATORE: <u>Conorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	

Sottoprogramma degli interventi					
Opera		<i>Galleria naturale</i>			
Elemento manutenibile	Interventi periodici		Interventi "a guasto"		Risorse
	Interventi	Frequenza	Anomalia riscontrabile	Interventi	
	acque				compressore
			Presenza vegetazione	Rimozione della vegetazione	Personale: squadra operai Attrezzature: carro logistico, carro tramoggia, idropulitrice, compressore
			Ostruzione	Rimozione detriti e pulizia degli elementi	Personale: squadra operai Attrezzature: carro logistico, carro tramoggia, idropulitrice, compressore

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B	FOGLIO 96 di 99

12.12 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE - SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

Classe Requisiti:

Di stabilità

01 - Gallerie naturali

01.02 - Gallerie di linea

Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
Gallerie di linea		
Requisito: Resistenza meccanica <i>Le opere di fondazioni superficiali dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).</i>		
Controllo: Martinetti piatti	TEST - Controlli con apparecchiature	quando occorre
Controllo: Indagini georadar	TEST - Controlli con apparecchiature	quando occorre
Controllo: Endoscopia	Aggiornamento	quando occorre
Controllo: Termografia	TEST - Controlli con apparecchiature	quando occorre
Controllo: Carotaggio	TEST - Controlli con apparecchiature	quando occorre
Controllo: Windsore probe test	TEST - Controlli con apparecchiature	quando occorre
Controllo: Pull out	TEST - Controlli con	quando occorre

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B	FOGLIO 97 di 99

Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
Controllo: Sclerometro	apparecchiature TEST - Controlli con apparecchiature	quando occorre
Controllo: Ultrasuoni	TEST - Controlli con apparecchiature	quando occorre
Controllo: Superficie del calcestruzzo	Controllo a vista	ogni 3 mesi
Controllo: Stato di ossidazione dell'armatura (fino a 1 km dal mare)	Misurazioni	ogni 12 mesi
Controllo: Controllo struttura	Controllo a vista	ogni 12 mesi
Requisito: Stabilità dell'opera <i>Le opere dovranno garantire la stabilità in relazione al principio statico di funzionamento, ai materiali ed alle tipologie strutturali diverse a secondo dei casi.</i>		
Controllo: Tubi di drenaggio otturati	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
Controllo: Canalette inefficaci	Controllo a vista	ogni 3 mesi
Controllo: Percolazione acqua	Controllo a vista	ogni 12 mesi
Controllo: Controllo Generale	Verifica	ogni 12 mesi

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO IF3A 02 E ZZ RG GN0000 004 B 98 di 99

Classe Requisiti:

Utilizzo razionale delle risorse

Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
Gallerie di linea Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità <i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.</i>		
Controllo: Indagini georadar	TEST - Controlli con apparecchiature	quando occorre
Controllo: Endoscopia	Aggiornamento	quando occorre
Controllo: Termografia	TEST - Controlli con apparecchiature	quando occorre
Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli	Verifica	quando occorre
Controllo: Tubi di drenaggio otturati	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
Controllo: Canalette inefficaci	Controllo a vista	ogni 3 mesi
Controllo: Percolazione acqua	Controllo a vista	ogni 12 mesi
Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità <i>Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità</i>		
Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre

APPALTATORE: <u>Conorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Tratta Tradizionale – Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 004	REV. B	FOGLIO 99 di 99

13 MANUTENZIONE IN PERIODO DI EMERGENZA BIOLOGICA

13.1 PREMESSA

Il presente paragrafo ha lo scopo di fornire indicazioni/prescrizioni, in caso del perdurare o del riverificarsi di emergenza biologica da virus (CoViD-19 o similari). Non sostituisce né i Decreti del Presidente del Consiglio dei Ministri né tantomeno il Testo Unico sulla Sicurezza (DLgs 81/08 e smi), ma ha lo scopo di armonizzarli al fine di evitare la contaminazione all'interno dei cantieri in fase di manutenzione delle opere.

13.2 OBBLIGHI DELL'APPALTATORE/DATORE DI LAVORO

Il seguente paragrafo ha lo scopo di richiamare il rispetto da parte dell'Appaltatore/Datore di Lavoro dei contenuti richiamati sia all'interno del Dpcm dell'11 marzo 2020 e smi che all'interno del Protocollo condiviso di regolamentazione per il contenimento della diffusione del covid – 19 o similari nei cantieri.

In particolare, dovrà:

1. tenere costantemente informati i lavoratori, con apposita bacheca, sui provvedimenti adottati dalle Istituzioni;
2. regolamentare le modalità di accesso al cantiere;
3. regolamentare le modalità di accesso alle aree comuni in cantiere;
4. richiedere ai lavoratori il rispetto della distanza di sicurezza (1 m);
5. curare la pulizia e la sanificazione delle parti comuni;
6. obbligare all'utilizzo di idonei DPI;
7. gestire le modalità per le riunioni e la formazione delle risorse.