

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
 SICUREZZA MANUTENZIONE ED INTEROPERABILITA'
 GALLERIA HIRPINIA
 GENERALE
 Piano di manutenzione

APPALTATORE	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE	PROGETTISTA
Consorzio ORSARA - BOVINO AV Il Direttore Tecnico Ing. P. M. Gianvecchio 08/06/2022	Il Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche Ing. G. Cassani	 Ing. G. Cassani

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	SCALA:
IF3A	02	E	ZZ	RG	GN0000	003	B	-

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	C 08.00 - Emissione 180gg	M. Mason	20/12/2021	T. Finocchietti	20/12/2021	G. Cassani	20/12/2021	Ing. G. Cassani
B	C 08.01 - A valle del contraddittorio	M. Mason	08/06/2022	T. Finocchietti	08/06/2022	G. Cassani	08/06/2022	
								08/06/2022

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 INGEGNERIA GCF ELETTRI-FER M						
PROGETTO ESECUTIVO Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 003	REV. B	FOGLIO 2 di 23

Indice

1	INTRODUZIONE	3
2	DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA	4
3	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	6
3.1	ELENCO DOCUMENTI DI PROGETTO.....	6
3.2	ELABORATI DOCUMENTI DI PROGETTO ALLEGATI AL MANUALE.....	6
3.3	ELENCO NORME DI LEGGE.....	12
4	ALLEGATI.....	13
5	LISTA ATTREZZATURE ORDINARIE E SPECIALI.....	14
5.1	MACCHINE ED ATTREZZATURE PER LA MANUTENZIONE.....	14
6	ACCESSIBILITÀ DELL'OPERA	15
6.1	PUNTI DI ATTENZIONE	15
7	ORGANIZZAZIONE E RESPONSABILITÀ DEL PERSONALE	16
8	LISTA DI APPROVVIGIONAMENTO LOGISTICO INIZIALE (SCORTE TECNICHE).....	17
9	MANUTENZIONE ORDINARIA E MANUTENZIONE STRAORDINARIA	19
10	PROCEDURE DI SICUREZZA DURANTE LE ATTIVITÀ DI MANUTENZIONE	21
11	AGGIORNAMENTO DEL PIANO DI MANUTENZIONE	23
11.1	FASE PROGETTAZIONE.....	23
11.2	FASE REALIZZATIVA.....	23
11.3	FASE DI GESTIONE DELL'OPERA	23

APPALTATORE: Consorzio 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 INGEGNERIA GCF ELETTRI-FER M						
PROGETTO ESECUTIVO Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 003	REV. B	FOGLIO 3 di 23

1 INTRODUZIONE

Il presente documento è parte integrante del progetto esecutivo della galleria Hirpinia inclusa nel raddoppio della tratta Apice-Orsara ed in particolare del secondo lotto funzionale Hirpinia-Orsara, itinerario Napoli – Bari.

La galleria “Hirpinia” inizia alla pk 41+435.91 a pochi metri dalla spalla del viadotto VI01 (pk 41+428.29) e finisce alla pk 68+537.41. La galleria lato Bari imbocca direttamente con le canne separate e prosegue a doppia canna fino ad Hirpinia dove attraverso un camerone di collegamento in prossimità dell’uscita lato Napoli diventa a singola canna doppio binario per consentire ai binari di avvicinarsi all’interasse di 4m e collegarsi con i binari di corsa della stazione di Hirpinia, già realizzata nella tratta Apice - Hirpinia.

In particolare questo documento riguarda i piani di manutenzione della galleria Hirpinia e delle opere ad essa correlate.

Nel seguito sono illustrate le soluzioni progettuali e le verifiche di dimensionamento delle gallerie.

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.

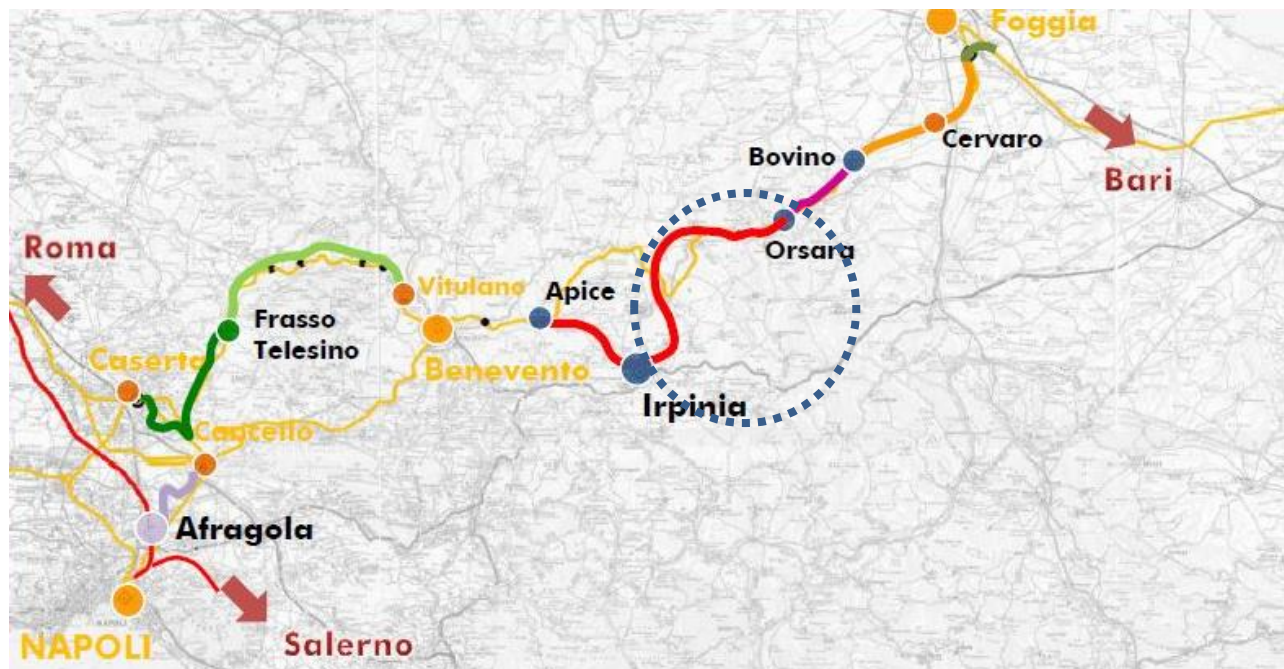


Figura 1-1. Corografia dell’intera tratta Napoli Bari, con dettaglio della tratta Hirpinia-Orsara

La variante oggetto del presente documento 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.

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 INGEGNERIA GCF ELETTRI-FER M	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 003	REV. B	FOGLIO 4 di 23

2 DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA

Il tracciato della Bovino – Orsara - Hirpinia è stato progressivato rispetto all'orientamento della Linea Storica partendo da Bovino con la pk 29+050 (fine tratta Cervaro-Bovino) fino ad Orsara con pk 40+889 (imbocco galleria Orsara) dove inizia la tratta oggetto del presente progetto esecutivo che si estende fino ad Hirpinia con pk 68+955.

La linea AV/AC si sviluppa prevalentemente in galleria con una velocità compresa tra 200 e 250 Km/h ed ha una lunghezza complessiva L=28,06 km.

Il nuovo tracciato ferroviario ha inizio alla pk 40+889.793 (BP) in corrispondenza dell'inizio del collegamento di 1^a fase della tratta Bovino – Orsara, per il quale in questo progetto è prevista la dismissione.

Il tracciato prosegue come prolungamento della nuova linea a doppio binario inizialmente con l'interasse a 4m per poi divergere fino all'imbocco dalla galleria naturale Hirpinia (lato Bari) per la quale è previsto l'imbocco a canne separate.

Il corpo ferroviario compreso tra l'inizio del progetto e la pk 41+046.85 è già realizzato nell'ambito degli interventi della tratta Bovino – Orsara, come lo sono anche i piazzali tecnologici Nord e Sud, la SSE e il sottopasso di collegamento tra la viabilità di accesso alla stazione e i piazzali suddetti.

Dal km 41+046.85 dopo un breve tratto in rilevato inizia lo scatolare che si collega direttamente al viadotto VI01 sul torrente Cervaro di L=313.65m.

In questo contesto si colloca anche la nuova Stazione di Orsara (pk 40+074.95).

La galleria "Hirpinia" inizia alla pk 41+435.91 a pochi metri dalla spalla del viadotto VI01 (pk 41+428.29) e finisce alla pk 68+537.41. La galleria lato Bari imbecca direttamente con le canne separate e prosegue a doppia canna fino ad Hirpinia dove attraverso un camerone di collegamento in prossimità dell'uscita lato Napoli diventa a singola canna doppio binario per consentire ai binari di avvicinarsi all'interasse di 4m e collegarsi con i binari di corsa della stazione di Hirpinia, già realizzata nella tratta Apice - Hirpinia.

Lo sviluppo complessivo della galleria è di 27 Km circa.

L'interasse delle due canne è prevalentemente 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 allargato a 50 m; per l'intera galleria le canne sono collegate tra di loro da by-pass trasversali a passo 500 m per consentire l'esodo dei passeggeri.

Tra le pk 57+195 e 57+605 è stato inserito un luogo sicuro intermedio dotato di marciapiedi FFP di lunghezza L=410 m. L'esodo all'aperto dei passeggeri avviene attraverso la finestra F1 direttamente collegata con la viabilità locale attraverso un piazzale di sicurezza.

L'uscita della finestra F1 si trova in località Contrada Stratola, in corrispondenza dell'uscita della galleria sono stati ubicati anche i piazzali tecnologici e la nuova SSE di Ariano Irpino.

La linea AV/AC è progettata nel tratto allo scoperto (stazione di Orsara) con una velocità di tracciato di 200 Km/h, con una velocità di 250 Km/h per tutto il restante tracciato in galleria per poi riscendere a 200 Km/h in corrispondenza del camerone di Hirpinia proprio per l'approssimarsi alla stazione di Hirpinia.

Lungo la galleria sono previste alcune finestre costruttive necessarie per la realizzazione con il metodo tradizionale dei tratti di galleria.

Uscito dalla galleria il tracciato termina alla pk 68+953.375 (BP), coincidente con la pk 0+700 della tratta Apice – Hirpinia, in prossimità dei tronchini per l'attestamento dei treni da e per Napoli previsti nella stazione di Hirpinia di 1^a fase.

APPALTATORE: Consorzio 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 INGEGNERIA GCF ELETTRI-FER M	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 003	REV. B	FOGLIO 5 di 23
PROGETTO ESECUTIVO Piano di manutenzione						

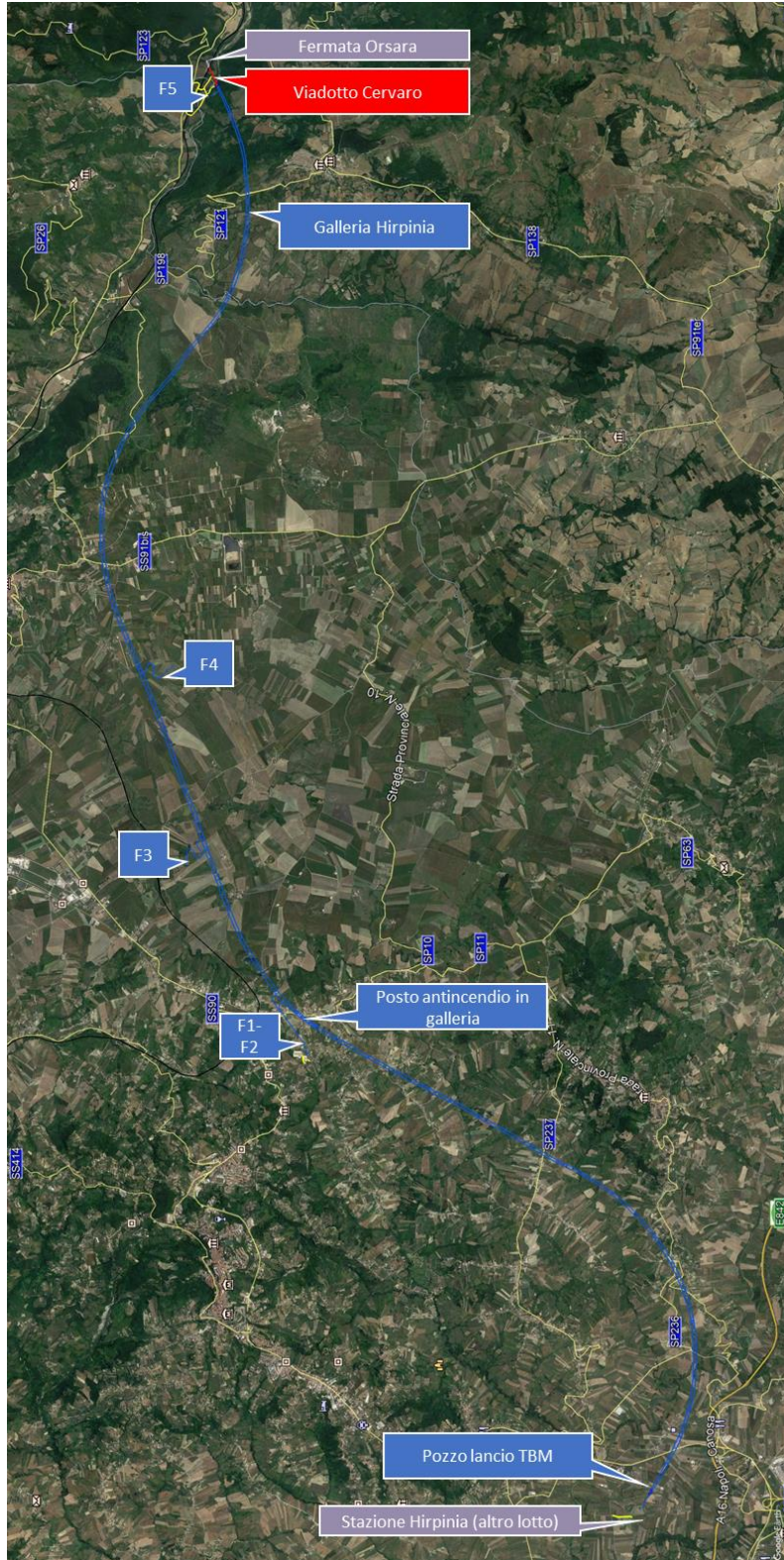


Figura 2-1. Corografia della tratta con evidenziate le principali opere

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

3 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

3.1 ELENCO DOCUMENTI DI PROGETTO

Questo capitolo, riporta l'elenco dei documenti di progetto, necessari al fine di un corretto intervento manutentivo.

3.2 ELABORATI DOCUMENTI DI PROGETTO ALLEGATI AL MANUALE

Si riporta di seguito un elenco, non esaustivo, degli elaborati di progetto di cui si è tenuto conto o comunque correlati al presente Piano di Manutenzione.

GALLERIE NATURALI									
15	01	GN00 - GENERALE							
15	01	GALLERIE DI LINEA							
15	01	ELABORATI GENERALI							
15	01	IF20000EZS	PGN000000001	B	IF20.0.E.ZZ.SP.GN.00.0.001	0	IF20.0.E.ZZ.SP.GN.00.0.001.B	GN Meccanizzato - Caratteristiche dei materiali - Quadro sinottico	-
15	01	IF20000EZW	GN000000002	C	IF20.0.E.ZZ.WZ.GN.00.0.002	0	IF20.0.E.ZZ.WZ.GN.00.0.002.C	GN Meccanizzato - Sezioni di intradosso gallerie naturali - Tav 1/2	1:50-1:20
15	01	IF20000EZW	GN000000003	C	IF20.0.E.ZZ.WZ.GN.00.0.003	0	IF20.0.E.ZZ.WZ.GN.00.0.003.C	GN Meccanizzato - Sezioni di intradosso gallerie naturali - Tav 2/2	1:50-1:20
15	01	IF20000EZW	GN000000006	B	IF20.0.E.ZZ.WZ.GN.00.0.006	0	IF20.0.E.ZZ.WZ.GN.00.0.006.B	GN Meccanizzato - Sezioni di intradosso gallerie naturali - Particolari costruttivi	1:50-1:20
15	01	IF20000EZW	GN000000008	A	IF20.0.E.ZZ.WZ.GN.00.0.008	0	IF20.0.E.ZZ.WZ.GN.00.0.008.A	Sezioni di intradosso gallerie artificiali d'imbocco - Singolo binario Tav 1/2	1:50-1:20
15	01	IF20000EZW	GN000000009	A	IF20.0.E.ZZ.WZ.GN.00.0.009	0	IF20.0.E.ZZ.WZ.GN.00.0.009.A	Sezioni di intradosso gallerie artificiali d'imbocco - Singolo binario Tav 2/2	1:50-1:20
15	01	IF20000EZW	GN000000012	B	IF20.0.E.ZZ.WZ.GN.00.0.012	0	IF20.0.E.ZZ.WZ.GN.00.0.012.B	Sezioni di intradosso gallerie artificiali d'imbocco - Singolo binario Particolari costruttivi	1:50-1:20
15	01	IF20000EZW	GN000000014	B	IF20.0.E.ZZ.WZ.GN.00.0.014	0	IF20.0.E.ZZ.WZ.GN.00.0.014.B	Opere Accessorie - Sezioni tipo di intradosso	1:50-1:20
15	01	IF20000EZD	BGN000000001	C	IF20.0.E.ZZ.DB.GN.00.0.001	0	IF20.0.E.ZZ.DB.GN.00.0.001.C	GN Meccanizzato - Opere di drenaggio delle acque di piattaforma	1:50-1:20
15	01	IF20000EZR	GN000000001	B	IF20.0.E.ZZ.RG.GN.00.0.001	0	IF20.0.E.ZZ.RG.GN.00.0.001.B	Tratta Meccanizzato - Relazione geotecnica delle opere in sotterraneo	-
15	01	IF20000EZR	GN000000003	B	IF20.0.E.ZZ.RG.GN.00.0.003	0	IF20.0.E.ZZ.RG.GN.00.0.003.B	Tratta Meccanizzato - Piano di manutenzione	-
15	02	INTERFERENZE							
15	02	IF20000EZZ	CLGN000000001	B	IF20.0.E.ZZ.CL.GN.00.0.001	0	IF20.0.E.ZZ.CL.GN.00.0.001.B	Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie	-
15	02	IF20000EZZ	P7GN000000001	A	IF20.0.E.ZZ.P7.GN.00.0.001	0	IF20.0.E.ZZ.P7.GN.00.0.001.A	Planimetria opere interferenti con livello di danno Tav. 1 di 3	1:1000
15	02	IF20000EZZ	P7GN000000002	A	IF20.0.E.ZZ.P7.GN.00.0.002	0	IF20.0.E.ZZ.P7.GN.00.0.002.A	Planimetria opere interferenti con livello di danno Tav. 2 di 3	1:1000
15	02	IF20000EZZ	P7GN000000003	A	IF20.0.E.ZZ.P7.GN.00.0.003	0	IF20.0.E.ZZ.P7.GN.00.0.003.A	Planimetria opere interferenti con livello di danno Tav. 3 di 3	1:1000
15	02	IF20000EZZ	P9GN000000001	A	IF20.0.E.ZZ.P9.GN.00.0.001	0	IF20.0.E.ZZ.P9.GN.00.0.001.A	Planimetria opere interferenti con interventi di monitoraggio	1:200

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI		ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI INGEGNERIA GCF ELETTRI-FER M		RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Piano di manutenzione		COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 003	REV. B	FOGLIO 7 di 23

GN01 - GALLERIA NATURALE ORSARA

ELABORATI GENERALI							
16	01	I F 2 0 0 0 E Z Z R G G N 0 1 0 0 0 0 1 B	F20.0.0.E.ZZ.RG.GN.01.0.0.001	0	IF20.0.0.E.ZZ.RG.GN.01.0.0.001.B	Relazione tecnico - illustrativa - Tratta in meccanizzato	-
16	01	I F 2 0 0 0 E Z Z R H G N 0 1 0 0 0 0 1 B	F20.0.0.E.ZZ.RH.GN.01.0.0.001	0	IF20.0.0.E.ZZ.RH.GN.01.0.0.001.B	Relazione di calcolo tratta in meccanizzato	-
16	01	I F 2 0 0 0 E Z Z R H G N 0 1 0 0 0 0 2 B	F20.0.0.E.ZZ.RH.GN.01.0.0.002	0	IF20.0.0.E.ZZ.RH.GN.01.0.0.002.B	Relazione di calcolo tratta in meccanizzato - Allegati numerici	-
16	01	I F 2 0 0 0 E Z Z R H G N 0 1 0 0 0 0 3 B	F20.0.0.E.ZZ.RH.GN.01.0.0.003	0	IF20.0.0.E.ZZ.RH.GN.01.0.0.003.B	Relazione Scavo Meccanizzato	-
16	01	I F 2 0 0 0 E Z Z R H G N 0 1 0 0 0 0 4 B	F20.0.0.E.ZZ.RH.GN.01.0.0.004	0	IF20.0.0.E.ZZ.RH.GN.01.0.0.004.B	Relazione di Monitoraggio in macchina e in avanzamento	-
16	01	I F 2 0 0 0 E Z Z P 9 G N 0 1 0 0 0 0 1 A	F20.0.0.E.ZZ.P9.GN.01.0.0.001	0	IF20.0.0.E.ZZ.P9.GN.01.0.0.001.A	Planimetria generale - Tav 1/7	12.000
16	01	I F 2 0 0 0 E Z Z P 9 G N 0 1 0 0 0 0 2 A	F20.0.0.E.ZZ.P9.GN.01.0.0.002	0	IF20.0.0.E.ZZ.P9.GN.01.0.0.002.A	Planimetria generale - Tav 2/7	12.000
16	01	I F 2 0 0 0 E Z Z P 9 G N 0 1 0 0 0 0 3 A	F20.0.0.E.ZZ.P9.GN.01.0.0.003	0	IF20.0.0.E.ZZ.P9.GN.01.0.0.003.A	Planimetria generale - Tav 3/7	12.000
16	01	I F 2 0 0 0 E Z Z P 9 G N 0 1 0 0 0 0 4 A	F20.0.0.E.ZZ.P9.GN.01.0.0.004	0	IF20.0.0.E.ZZ.P9.GN.01.0.0.004.A	Planimetria generale - Tav 4/7	12.000
16	01	I F 2 0 0 0 E Z Z P 9 G N 0 1 0 0 0 0 5 A	F20.0.0.E.ZZ.P9.GN.01.0.0.005	0	IF20.0.0.E.ZZ.P9.GN.01.0.0.005.A	Planimetria generale - Tav 5/7	12.000
16	01	I F 2 0 0 0 E Z Z P 9 G N 0 1 0 0 0 0 6 A	F20.0.0.E.ZZ.P9.GN.01.0.0.006	0	IF20.0.0.E.ZZ.P9.GN.01.0.0.006.A	Planimetria generale - Tav 6/7	12.000
16	01	I F 2 0 0 0 E Z Z P 9 G N 0 1 0 0 0 0 7 A	F20.0.0.E.ZZ.P9.GN.01.0.0.007	0	IF20.0.0.E.ZZ.P9.GN.01.0.0.007.A	Planimetria generale - Tav 7/7	12.000
16	01	I F 2 0 0 0 E Z Z S P G N 0 1 0 0 0 0 1 A	F20.0.0.E.ZZ.SP.GN.01.0.0.001	0	IF20.0.0.E.ZZ.SP.GN.01.0.0.001.A	Sinottico planimetrico delle opere	15.000
16	01	I F 2 0 0 0 E Z Z B Z G N 0 1 0 0 0 0 1 A	F20.0.0.E.ZZ.BZ.GN.01.0.0.001	0	IF20.0.0.E.ZZ.BZ.GN.01.0.0.001.A	GN Meccanizzato - Andamento piano-altimetrico del marciapiede a ciglio variabile - Tav 1/2	1:50-1:20
16	01	I F 2 0 0 0 E Z Z B Z G N 0 1 0 0 1 0 1 A	F20.0.0.E.ZZ.BZ.GN.01.0.0.101	0	IF20.0.0.E.ZZ.BZ.GN.01.0.0.101.A	GN Meccanizzato - Andamento piano-altimetrico del marciapiede a ciglio variabile Tav 2/2	1:50-1:20
16	01	I F 2 0 0 0 E Z Z F 6 G N 0 1 0 0 0 0 1 B	IF20.0.0.E.ZZ.F6.GN.01.0.0.001	0	IF20.0.0.E.ZZ.F6.GN.01.0.0.001.B	Profilo geotecnico/geomeccanico - Galleria Orsara - Binario Pari - Tav. 1/7	12.000/500
16	01	I F 2 0 0 0 E Z Z F 6 G N 0 1 0 0 0 0 2 B	IF20.0.0.E.ZZ.F6.GN.01.0.0.002	0	IF20.0.0.E.ZZ.F6.GN.01.0.0.002.B	Profilo geotecnico/geomeccanico - Galleria Orsara - Binario Pari - Tav. 2/7	12.000/500
16	01	I F 2 0 0 0 E Z Z F 6 G N 0 1 0 0 0 0 3 B	IF20.0.0.E.ZZ.F6.GN.01.0.0.003	0	IF20.0.0.E.ZZ.F6.GN.01.0.0.003.B	Profilo geotecnico/geomeccanico - Galleria Orsara - Binario Pari - Tav. 3/7	12.000/500
16	01	I F 2 0 0 0 E Z Z F 6 G N 0 1 0 0 0 0 4 B	IF20.0.0.E.ZZ.F6.GN.01.0.0.004	0	IF20.0.0.E.ZZ.F6.GN.01.0.0.004.B	Profilo geotecnico/geomeccanico - Galleria Orsara - Binario Pari - Tav. 4/7	12.000/500
16	01	I F 2 0 0 0 E Z Z F 6 G N 0 1 0 0 0 0 5 B	IF20.0.0.E.ZZ.F6.GN.01.0.0.005	0	IF20.0.0.E.ZZ.F6.GN.01.0.0.005.B	Profilo geotecnico/geomeccanico - Galleria Orsara - Binario Pari - Tav. 5/7	12.000/500
16	01	I F 2 0 0 0 E Z Z F 6 G N 0 1 0 0 0 0 6 B	IF20.0.0.E.ZZ.F6.GN.01.0.0.006	0	IF20.0.0.E.ZZ.F6.GN.01.0.0.006.B	Profilo geotecnico/geomeccanico - Galleria Orsara - Binario Pari - Tav. 6/7	12.000/500
16	01	I F 2 0 0 0 E Z Z F 6 G N 0 1 0 0 0 0 8 B	IF20.0.0.E.ZZ.F6.GN.01.0.0.008	0	IF20.0.0.E.ZZ.F6.GN.01.0.0.008.B	Profilo geotecnico/geomeccanico - Galleria Orsara - Binario Dispari - Tav. 1/7	12.000/500
16	01	I F 2 0 0 0 E Z Z F 6 G N 0 1 0 0 0 0 9 B	IF20.0.0.E.ZZ.F6.GN.01.0.0.009	0	IF20.0.0.E.ZZ.F6.GN.01.0.0.009.B	Profilo geotecnico/geomeccanico - Galleria Orsara - Binario Dispari - Tav. 2/7	12.000/500
16	01	I F 2 0 0 0 E Z Z F 6 G N 0 1 0 0 0 1 0 B	IF20.0.0.E.ZZ.F6.GN.01.0.0.010	0	IF20.0.0.E.ZZ.F6.GN.01.0.0.010.B	Profilo geotecnico/geomeccanico - Galleria Orsara - Binario Dispari - Tav. 3/7	12.000/500
16	01	I F 2 0 0 0 E Z Z F 6 G N 0 1 0 0 0 1 1 B	IF20.0.0.E.ZZ.F6.GN.01.0.0.011	0	IF20.0.0.E.ZZ.F6.GN.01.0.0.011.B	Profilo geotecnico/geomeccanico - Galleria Orsara - Binario Dispari - Tav. 4/7	12.000/500
16	01	I F 2 0 0 0 E Z Z F 6 G N 0 1 0 0 0 1 2 B	IF20.0.0.E.ZZ.F6.GN.01.0.0.012	0	IF20.0.0.E.ZZ.F6.GN.01.0.0.012.B	Profilo geotecnico/geomeccanico - Galleria Orsara - Binario Dispari - Tav. 5/7	12.000/500
16	01	I F 2 0 0 0 E Z Z F 6 G N 0 1 0 0 0 1 3 B	IF20.0.0.E.ZZ.F6.GN.01.0.0.013	0	IF20.0.0.E.ZZ.F6.GN.01.0.0.013.B	Profilo geotecnico/geomeccanico - Galleria Orsara - Binario Dispari - Tav. 6/7	12.000/500

GALLERIA DI LINEA - OPERE CIVILI

RIVESTIMENTO IN CONCI PREFABBRICATI							
16	02	I F 2 0 0 0 E Z Z D Z G N 0 1 0 4 0 0 1 B	F20.0.0.E.ZZ.DZ.GN.01.0.4.001	0	IF20.0.0.E.ZZ.DZ.GN.01.0.4.001.B	Schema disposizione conci	1:25
16	02	I F 2 0 0 0 E Z Z D Z G N 0 1 0 4 0 0 2 B	F20.0.0.E.ZZ.DZ.GN.01.0.4.002	0	IF20.0.0.E.ZZ.DZ.GN.01.0.4.002.B	Sequenza di montaggio	varie
16	02	I F 2 0 0 0 E Z Z B K G N 0 1 0 4 0 0 1 B	F20.0.0.E.ZZ.BK.GN.01.0.4.001	0	IF20.0.0.E.ZZ.BK.GN.01.0.4.001.B	Anello tipo 1 - Concio K - Carpenteria	1:10
16	02	I F 2 0 0 0 E Z Z B K G N 0 1 0 4 0 0 2 B	F20.0.0.E.ZZ.BK.GN.01.0.4.002	0	IF20.0.0.E.ZZ.BK.GN.01.0.4.002.B	Anello tipo 1 - Concio A - Carpenteria	1:10
16	02	I F 2 0 0 0 E Z Z B K G N 0 1 0 4 0 0 3 B	F20.0.0.E.ZZ.BK.GN.01.0.4.003	0	IF20.0.0.E.ZZ.BK.GN.01.0.4.003.B	Anello tipo 1 - Concio B - Carpenteria	1:10
16	02	I F 2 0 0 0 E Z Z B K G N 0 1 0 4 0 0 4 B	F20.0.0.E.ZZ.BK.GN.01.0.4.004	0	IF20.0.0.E.ZZ.BK.GN.01.0.4.004.B	Anello tipo 1 - Concio C - Carpenteria	1:10
16	02	I F 2 0 0 0 E Z Z B K G N 0 1 0 4 0 0 5 B	F20.0.0.E.ZZ.BK.GN.01.0.4.005	0	IF20.0.0.E.ZZ.BK.GN.01.0.4.005.B	Anello tipo 1 - Concio D - Carpenteria	1:10
16	02	I F 2 0 0 0 E Z Z B K G N 0 1 0 4 0 0 6 B	F20.0.0.E.ZZ.BK.GN.01.0.4.006	0	IF20.0.0.E.ZZ.BK.GN.01.0.4.006.B	Anello tipo 1 - Concio E - Carpenteria	1:10
16	02	I F 2 0 0 0 E Z Z B K G N 0 1 0 4 0 0 7 B	F20.0.0.E.ZZ.BK.GN.01.0.4.007	0	IF20.0.0.E.ZZ.BK.GN.01.0.4.007.B	Anello tipo 1 - Concio F - Carpenteria	1:10
16	02	I F 2 0 0 0 E Z Z B Z G N 0 1 0 4 0 0 1 B	F20.0.0.E.ZZ.BZ.GN.01.0.4.001	0	IF20.0.0.E.ZZ.BZ.GN.01.0.4.001.B	Anello tipo 1 - Particolari Costruttivi Conci Tav. 1 di 2	varie
16	02	I F 2 0 0 0 E Z Z B Z G N 0 1 0 4 0 0 2 B	F20.0.0.E.ZZ.BZ.GN.01.0.4.002	0	IF20.0.0.E.ZZ.BZ.GN.01.0.4.002.B	Anello tipo 1 - Particolari Costruttivi Conci Tav. 2 di 2	varie
16	02	I F 2 0 0 0 E Z Z B K G N 0 1 0 4 0 0 8 B	F20.0.0.E.ZZ.BK.GN.01.0.4.008	0	IF20.0.0.E.ZZ.BK.GN.01.0.4.008.B	Anello tipo 2 - Concio K - Carpenteria	1:10
16	02	I F 2 0 0 0 E Z Z B K G N 0 1 0 4 0 0 9 B	F20.0.0.E.ZZ.BK.GN.01.0.4.009	0	IF20.0.0.E.ZZ.BK.GN.01.0.4.009.B	Anello tipo 2 - Concio A - Carpenteria	1:10
16	02	I F 2 0 0 0 E Z Z B K G N 0 1 0 4 0 1 0 B	F20.0.0.E.ZZ.BK.GN.01.0.4.010	0	IF20.0.0.E.ZZ.BK.GN.01.0.4.010.B	Anello tipo 2 - Concio B - Carpenteria	1:10
16	02	I F 2 0 0 0 E Z Z B K G N 0 1 0 4 0 1 1 B	F20.0.0.E.ZZ.BK.GN.01.0.4.011	0	IF20.0.0.E.ZZ.BK.GN.01.0.4.011.B	Anello tipo 2 - Concio C - Carpenteria	1:10
16	02	I F 2 0 0 0 E Z Z B K G N 0 1 0 4 0 1 2 B	F20.0.0.E.ZZ.BK.GN.01.0.4.012	0	IF20.0.0.E.ZZ.BK.GN.01.0.4.012.B	Anello tipo 2 - Concio D - Carpenteria	1:10
16	02	I F 2 0 0 0 E Z Z B K G N 0 1 0 4 0 1 3 B	F20.0.0.E.ZZ.BK.GN.01.0.4.013	0	IF20.0.0.E.ZZ.BK.GN.01.0.4.013.B	Anello tipo 2 - Concio E - Carpenteria	1:10
16	02	I F 2 0 0 0 E Z Z B K G N 0 1 0 4 0 1 4 B	F20.0.0.E.ZZ.BK.GN.01.0.4.014	0	IF20.0.0.E.ZZ.BK.GN.01.0.4.014.B	Anello tipo 2 - Concio F - Carpenteria	1:10
16	02	I F 2 0 0 0 E Z Z B Z G N 0 1 0 4 0 0 3 B	F20.0.0.E.ZZ.BZ.GN.01.0.4.003	0	IF20.0.0.E.ZZ.BZ.GN.01.0.4.003.B	Anello tipo 2 - Particolari Costruttivi Conci Tav. 1 di 2	varie
16	02	I F 2 0 0 0 E Z Z B Z G N 0 1 0 4 0 0 4 B	F20.0.0.E.ZZ.BZ.GN.01.0.4.004	0	IF20.0.0.E.ZZ.BZ.GN.01.0.4.004.B	Anello tipo 2 - Particolari Costruttivi Conci Tav. 2 di 2	varie
16	02	SISTEMA DI IMPERMEABILIZZAZIONE/DRENAGGIO ACQUE D'AMMASSO					
16	02	I F 2 0 0 0 E Z Z D Z G N 0 1 0 X 0 0 1 B	F20.0.0.E.ZZ.DZ.GN.01.0.X.001	0	IF20.0.0.E.ZZ.DZ.GN.01.0.X.001.B	Layout generale	varie
16	02	I F 2 0 0 0 E Z Z D B G N 0 1 0 X 0 0 1 B	F20.0.0.E.ZZ.DB.GN.01.0.X.001	0	IF20.0.0.E.ZZ.DB.GN.01.0.X.001.B	Configurazione non drenante - Sezione e particolari	1:50
16	02	I F 2 0 0 0 E Z Z D B G N 0 1 0 X 0 0 2 B	F20.0.0.E.ZZ.DB.GN.01.0.X.002	0	IF20.0.0.E.ZZ.DB.GN.01.0.X.002.B	Configurazione drenante - Sezione e particolari	1:50
16	02	SISTEMA DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE IN GALLERIA					
16	02	I F 2 0 0 0 E Z Z D Z G N 0 1 0 X 0 0 2 C	F20.0.0.E.ZZ.DZ.GN.01.0.X.002	0	IF20.0.0.E.ZZ.DZ.GN.01.0.X.002.C	Layout generale - Tav. 1/3	varie
16	02	I F 2 0 0 0 E Z Z D Z G N 0 1 0 X 1 0 2 C	F20.0.0.E.ZZ.DZ.GN.01.0.X.102	0	IF20.0.0.E.ZZ.DZ.GN.01.0.X.102.C	Layout generale - Tav. 2/3	varie
16	02	I F 2 0 0 0 E Z Z D Z G N 0 1 0 X 2 0 2 C	F20.0.0.E.ZZ.DZ.GN.01.0.X.202	0	IF20.0.0.E.ZZ.DZ.GN.01.0.X.202.C	Layout generale - Tav. 3/3	varie
16	02	I F 2 0 0 0 E Z Z D B G N 0 1 0 X 0 0 3 C	F20.0.0.E.ZZ.DB.GN.01.0.X.003	0	IF20.0.0.E.ZZ.DB.GN.01.0.X.003.C	Layout tratta in meccanizzato	1:50
16	02	I F 2 0 0 0 E Z Z D B G N 0 1 0 X 0 0 5 C	F20.0.0.E.ZZ.DB.GN.01.0.X.005	0	IF20.0.0.E.ZZ.DB.GN.01.0.X.005.C	Layout collettamento e raccolta acque portale di imbocco lato Bari	1:50

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI INGEGNERIA GCF ELETTRI-FER M	
PROGETTO ESECUTIVO Piano di manutenzione	
COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO IF3A 02 E ZZ RG GN0000 003 B 8 di 23	

16 03	IMBOCCO LATO BARI											
16 03 01	ELABORATI GENERALI											
16 03 01	I	F	2	0	0	0	E Z Z R G G A 0 1 0 0 0 0 1 B	F20.0.0.E.ZZ.RG.GA.01.0.0.001	0	IF20.0.0.E.ZZ.RG.GA.01.0.0.001.B	Relazione tecnica generale	-
16 03 01	I	F	2	0	0	0	E Z Z R H G I 0 1 0 0 0 0 1 B	IF20.0.0.E.ZZ.RH.GI.01.0.0.001	0	IF20.0.0.E.ZZ.RH.GI.01.0.0.001.B	Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco	-
16 03 01	I	F	2	0	0	0	E Z Z R H G I 0 1 0 0 0 0 2 B	IF20.0.0.E.ZZ.RH.GI.01.0.0.002	0	IF20.0.0.E.ZZ.RH.GI.01.0.0.002.B	Relazione tecnica tamponi di partenza e procedure di avvio scavo	-
16 03 01	I	F	2	0	0	0	E Z Z R H G A 0 1 0 0 0 0 1 B	F20.0.0.E.ZZ.RH.GA.01.0.0.001	0	IF20.0.0.E.ZZ.RH.GA.01.0.0.001.B	Relazione di calcolo galleria artificiale	-
16 03 01	I	F	2	0	0	0	E Z Z S P G A 0 1 0 0 0 0 1 B	F20.0.0.E.ZZ.SP.GA.01.0.0.001	0	IF20.0.0.E.ZZ.SP.GA.01.0.0.001.B	Tabella materiali	-
16 03 01	I	F	2	0	0	0	E Z Z P 9 G A 0 1 0 0 0 0 1 B	F20.0.0.E.ZZ.P9.GA.01.0.0.001	0	IF20.0.0.E.ZZ.P9.GA.01.0.0.001.B	Schema generale delle fasi esecutive - Tav. 1/2	1:200
16 03 01	I	F	2	0	0	0	E Z Z P 9 G A 0 1 0 0 0 0 2 B	IF20.0.0.E.ZZ.P9.GA.01.0.0.002	0	IF20.0.0.E.ZZ.P9.GA.01.0.0.002.B	Schema generale delle fasi esecutive - Tav. 2/2	1:200
16 03 02	OPERE DI SOSTEGNO											
16 03 02	I	F	2	0	0	0	E Z Z P 9 G I 0 1 0 0 0 0 1 B	IF20.0.0.E.ZZ.P9.GI.01.0.0.001	0	IF20.0.0.E.ZZ.P9.GI.01.0.0.001.B	Planimetria generale	1:200
16 03 02	I	F	2	0	0	0	E Z Z F 9 G I 0 1 0 0 0 0 1 B	F20.0.0.E.ZZ.F9.GI.01.0.0.001	0	IF20.0.0.E.ZZ.F9.GI.01.0.0.001.B	Profilo longitudinale	1:200
16 03 02	I	F	2	0	0	0	E Z Z W 9 G I 0 1 0 0 0 0 1 B	IF20.0.0.E.ZZ.W9.GI.01.0.0.001	0	IF20.0.0.E.ZZ.W9.GI.01.0.0.001.B	Sezioni trasversali - Tav 1/2	1:200
16 03 02	I	F	2	0	0	0	E Z Z W 9 G I 0 1 0 0 0 0 2 B	IF20.0.0.E.ZZ.W9.GI.01.0.0.002	0	IF20.0.0.E.ZZ.W9.GI.01.0.0.002.B	Sezioni trasversali - Tav 2/2	1:200
16 03 02	I	F	2	0	0	0	E Z Z P Z G I 0 1 0 0 0 0 1 B	IF20.0.0.E.ZZ.PZ.GI.01.0.0.001	0	IF20.0.0.E.ZZ.PZ.GI.01.0.0.001.B	Sviluppata e planimetria di tracciamento	varie
16 03 02	I	F	2	0	0	0	E Z Z D Z G I 0 1 0 0 0 0 1 B	IF20.0.0.E.ZZ.DZ.GI.01.0.0.001	0	IF20.0.0.E.ZZ.DZ.GI.01.0.0.001.B	Sezioni tipo e particolari costruttivi - Tav 1/2	varie
16 03 02	I	F	2	0	0	0	E Z Z D Z G I 0 1 0 0 0 0 2 B	IF20.0.0.E.ZZ.DZ.GI.01.0.0.002	0	IF20.0.0.E.ZZ.DZ.GI.01.0.0.002.B	Sezioni tipo e particolari costruttivi - Tav 2/2	varie
16 03 03	CONSOLIDAMENTI DA PIANO CAMPAGNA											
16 03 03	I	F	2	0	0	0	E Z Z L A G B 0 1 0 0 0 0 1 B	F20.0.0.E.ZZ.LA.GB.01.0.0.001	0	IF20.0.0.E.ZZ.LA.GB.01.0.0.001.B	Tampone pali plastici - planimetria e sezioni	1:100
16 03 04	DIME E CULLE TBM											
16 03 04	I	F	2	0	0	0	E Z Z B B G I 0 1 0 0 0 0 1 B	IF20.0.0.E.ZZ.BB.GI.01.0.0.001	0	IF20.0.0.E.ZZ.BB.GI.01.0.0.001.B	Carpenteria dime	1:50
16 03 04	I	F	2	0	0	0	E Z Z B B G I 0 1 0 0 0 0 3 B	IF20.0.0.E.ZZ.BB.GI.01.0.0.003	0	IF20.0.0.E.ZZ.BB.GI.01.0.0.003.B	Carpenteria culle - Tav 1/2	1:50
16 03 04	I	F	2	0	0	0	E Z Z B B G I 0 1 0 0 0 0 4 B	IF20.0.0.E.ZZ.BB.GI.01.0.0.004	0	IF20.0.0.E.ZZ.BB.GI.01.0.0.004.B	Carpenteria culle - Tav 2/2	1:50
16 03 05	GALLERIA ARTIFICIALE E PORTALE DI IMBOCCO											
16 03 05	I	F	2	0	0	0	E Z Z B B G A 0 1 0 0 0 0 5 B	F20.0.0.E.ZZ.BB.GA.01.0.0.005	0	IF20.0.0.E.ZZ.BB.GA.01.0.0.005.B	Carpenteria conio d'attacco	1:50
16 03 05	I	F	2	0	0	0	E Z Z B B G A 0 1 0 0 0 0 6 B	F20.0.0.E.ZZ.BB.GA.01.0.0.006	0	IF20.0.0.E.ZZ.BB.GA.01.0.0.006.B	Carpenteria galleria artificiale	1:50
16 03 05	I	F	2	0	0	0	E Z Z B B G A 0 1 0 0 0 0 7 B	F20.0.0.E.ZZ.BB.GA.01.0.0.007	0	IF20.0.0.E.ZZ.BB.GA.01.0.0.007.B	Carpenteria portale di imbocco - Tav 1/2	1:50
16 03 05	I	F	2	0	0	0	E Z Z B B G A 0 1 0 0 0 0 8 B	F20.0.0.E.ZZ.BB.GA.01.0.0.008	0	IF20.0.0.E.ZZ.BB.GA.01.0.0.008.B	Carpenteria portale di imbocco - Tav 2/2	1:50
16 03 05	I	F	2	0	0	0	E Z Z B Z G A 0 1 0 0 0 0 1 B	F20.0.0.E.ZZ.BZ.GA.01.0.0.001	0	IF20.0.0.E.ZZ.BZ.GA.01.0.0.001.B	Particolari costruttivi e impermeabilizzazione	VARE
16 03 06	SISTEMAZIONE DEFINITIVA											
16 03 06	I	F	2	0	0	0	E Z Z P 9 G A 0 1 0 0 0 0 3 B	F20.0.0.E.ZZ.P9.GA.01.0.0.003	0	IF20.0.0.E.ZZ.P9.GA.01.0.0.003.B	Planimetria	1:200
16 03 06	I	F	2	0	0	0	E Z Z F 9 G A 0 1 0 0 0 0 2 B	IF20.0.0.E.ZZ.F9.GA.01.0.0.002	0	IF20.0.0.E.ZZ.F9.GA.01.0.0.002.B	Profilo longitudinale	1:200
16 03 06	I	F	2	0	0	0	E Z Z W 9 G A 0 1 0 0 0 0 3 B	F20.0.0.E.ZZ.W9.GA.01.0.0.003	0	IF20.0.0.E.ZZ.W9.GA.01.0.0.003.B	Sezioni trasversali - Tav 1/2	1:200
16 03 06	I	F	2	0	0	0	E Z Z W 9 G A 0 1 0 0 0 0 4 B	IF20.0.0.E.ZZ.W9.GA.01.0.0.004	0	IF20.0.0.E.ZZ.W9.GA.01.0.0.004.B	Sezioni trasversali - Tav 2/2	1:200
16 03 07	MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA											
16 03 07	I	F	2	0	0	0	E Z Z R H G A 0 1 0 0 0 0 4 B	F20.0.0.E.ZZ.RH.GA.01.0.0.004	0	IF20.0.0.E.ZZ.RH.GA.01.0.0.004.B	Relazione di monitoraggio	-
16 03 07	I	F	2	0	0	0	E Z Z D Z G A 0 1 0 0 0 0 3 B	F20.0.0.E.ZZ.DZ.GA.01.0.0.003	0	IF20.0.0.E.ZZ.DZ.GA.01.0.0.003.B	Installazione strumentazione - Tav 1/2	varie
16 03 07	I	F	2	0	0	0	E Z Z D Z G A 0 1 0 0 0 0 4 B	F20.0.0.E.ZZ.DZ.GA.01.0.0.004	0	IF20.0.0.E.ZZ.DZ.GA.01.0.0.004.B	Installazione strumentazione - Tav 2/2	varie
16 04 07	MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA											
16 05	MONITORAGGIO											
16 05	I	F	2	0	0	0	E Z Z R H G N 0 1 0 0 0 0 1 B	F20.0.0.E.ZZ.RH.GN.01.0.0.010	0	IF20.0.0.E.ZZ.RH.GN.01.0.0.010.B	GN Meccanizzato - Relazione di Monitoraggio	-
16 05	I	F	2	0	0	0	E Z Z P 7 G N 0 1 0 0 0 0 1 B	IF20.0.0.E.ZZ.P7.GN.01.0.0.001	0	IF20.0.0.E.ZZ.P7.GN.01.0.0.001.B	GN Meccanizzato - Planimetria di monitoraggio in corso d'opera - Tav 1/3	1:1.000
16 05	I	F	2	0	0	0	E Z Z P 7 G N 0 1 0 0 0 0 2 B	IF20.0.0.E.ZZ.P7.GN.01.0.0.002	0	IF20.0.0.E.ZZ.P7.GN.01.0.0.002.B	GN Meccanizzato - Planimetria di monitoraggio in corso d'opera - Tav 2/3	1:1.000
16 05	I	F	2	0	0	0	E Z Z P 7 G N 0 1 0 0 0 0 1 B	IF20.0.0.E.ZZ.P7.GN.01.0.0.102	0	IF20.0.0.E.ZZ.P7.GN.01.0.0.102.B	GN Meccanizzato - Planimetria di monitoraggio in corso d'opera - Tav 3/3	1:1.000
16 05	I	F	2	0	0	0	E Z Z W B G N 0 1 0 0 0 0 2 B	IF20.0.0.E.ZZ.WB.GN.01.0.0.002	0	IF20.0.0.E.ZZ.WB.GN.01.0.0.002.B	GN Meccanizzato - Sezioni tipo di monitoraggio	1:50

APPALTATORE: Consorzio <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTAZIONE: Mandataria <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI INGEGNERIA GCF ELETTRI-FER M							
PROGETTO ESECUTIVO Piano di manutenzione							COMMESSA IF3A

18 GN03 - NICCHIE																												
18 01 ELABORATI GENERALI																												
18	01	I	F	2	0	0	0	E	Z	Z	R	G	G	N	0	3	0	0	0	0	1	B	F20.0.0.E.ZZ.RG.GN.03.0.001	0	IF20.0.0.E.ZZ.RG.GN.03.0.001.B	GN Meccanizzato - Relazione tecnica illustrativa	-	
18	01	I	F	2	0	0	0	E	Z	Z	R	H	G	N	0	3	0	0	0	0	1	B	F20.0.0.E.ZZ.RH.GN.03.0.001	0	IF20.0.0.E.ZZ.RH.GN.03.0.001.B	GN Meccanizzato - Relazione di calcolo	-	
18	01	I	F	2	0	0	0	E	Z	Z	R	H	G	N	0	3	0	0	0	0	2	B	F20.0.0.E.ZZ.RH.GN.03.0.002	0	IF20.0.0.E.ZZ.RH.GN.03.0.002.B	GN Meccanizzato - Allegati numerici relazione di calcolo	-	
18	01	I	F	2	0	0	0	E	Z	Z	P	7	G	N	0	3	0	0	0	0	1	B	F20.0.0.E.ZZ.P7.GN.03.0.001	0	IF20.0.0.E.ZZ.P7.GN.03.0.001.B	GN Meccanizzato - Planimetria ubicazione nicchie e by-pass - Tav 1/3	1:1000	
18	01	I	F	2	0	0	0	E	Z	Z	P	7	G	N	0	3	0	0	0	1	0	1	B	F20.0.0.E.ZZ.P7.GN.03.0.010	0	IF20.0.0.E.ZZ.P7.GN.03.0.010.B	GN Meccanizzato - Planimetria ubicazione nicchie e by-pass - Tav 2/3	1:1000
18	01	I	F	2	0	0	0	E	Z	Z	P	7	G	N	0	3	0	0	0	2	0	1	B	F20.0.0.E.ZZ.P7.GN.03.0.020	0	IF20.0.0.E.ZZ.P7.GN.03.0.020.B	GN Meccanizzato - Planimetria ubicazione nicchie e by-pass - Tav 3/3	1:1000
18	01	I	F	2	0	0	0	E	Z	Z	L	6	G	N	0	3	0	0	0	0	1	C	F20.0.0.E.ZZ.L6.GN.03.0.001	0	IF20.0.0.E.ZZ.L6.GN.03.0.001.C	GN Meccanizzato - Pianta e sezioni trasversali tipologiche nicchie	1:2000	
18	01	I	F	2	0	0	0	E	Z	Z	D	Z	G	N	0	3	0	0	0	0	1	B	F20.0.0.E.ZZ.DZ.GN.03.0.001	0	IF20.0.0.E.ZZ.DZ.GN.03.0.001.B	GN Meccanizzato - Particolari costruttivi e impermeabilizzazione	varie	
18 02 NICCHIE TRATTA IN MECCANIZZATO																												
18	02	I	F	2	0	0	0	E	Z	Z	B	B	G	N	0	3	0	0	0	1	0	1	B	F20.0.0.E.ZZ.BB.GN.03.0.010	0	IF20.0.0.E.ZZ.BB.GN.03.0.010.B	Nicchie 1 - Tipo A - Carpenteria, scavi e consolidamenti	1:50
18	02	I	F	2	0	0	0	E	Z	Z	B	Z	G	N	0	3	0	0	0	1	0	1	B	F20.0.0.E.ZZ.BZ.GN.03.0.010	0	IF20.0.0.E.ZZ.BZ.GN.03.0.010.B	Nicchie 1 - Tipo A - Carpenteria centina e dettagli costruttivi	1:20 - 1:5
18	02	I	F	2	0	0	0	E	Z	Z	B	B	G	N	0	3	0	0	0	1	0	2	B	F20.0.0.E.ZZ.BB.GN.03.0.010	0	IF20.0.0.E.ZZ.BB.GN.03.0.010.B	Nicchie 1 - Tipo B - Carpenteria, scavi e consolidamenti	1:50
18	02	I	F	2	0	0	0	E	Z	Z	B	Z	G	N	0	3	0	0	0	1	0	2	B	F20.0.0.E.ZZ.BZ.GN.03.0.010	0	IF20.0.0.E.ZZ.BZ.GN.03.0.010.B	Nicchie 1 - Tipo B - Carpenteria centina e dettagli costruttivi	1:20 - 1:5
18	02	I	F	2	0	0	0	E	Z	Z	B	B	G	N	0	3	0	0	0	1	0	3	B	F20.0.0.E.ZZ.BB.GN.03.0.010	0	IF20.0.0.E.ZZ.BB.GN.03.0.010.B	Nicchie 1 - Tipo C - Carpenteria, scavi e consolidamenti	1:50
18	02	I	F	2	0	0	0	E	Z	Z	B	Z	G	N	0	3	0	0	0	1	0	3	B	F20.0.0.E.ZZ.BZ.GN.03.0.010	0	IF20.0.0.E.ZZ.BZ.GN.03.0.010.B	Nicchie 1 - Tipo C - Carpenteria centina e dettagli costruttivi	1:20 - 1:5
18	02	I	F	2	0	0	0	E	Z	Z	B	B	G	N	0	3	0	0	0	1	0	4	B	F20.0.0.E.ZZ.BB.GN.03.0.010	0	IF20.0.0.E.ZZ.BB.GN.03.0.010.B	Nicchie 2 - Tipo A - Carpenteria, scavi e consolidamenti	1:50
18	02	I	F	2	0	0	0	E	Z	Z	B	Z	G	N	0	3	0	0	0	1	0	4	B	F20.0.0.E.ZZ.BZ.GN.03.0.010	0	IF20.0.0.E.ZZ.BZ.GN.03.0.010.B	Nicchie 2 - Tipo A - Carpenteria centina e dettagli costruttivi	1:20 - 1:5
18	02	I	F	2	0	0	0	E	Z	Z	B	B	G	N	0	3	0	0	0	1	0	5	B	F20.0.0.E.ZZ.BB.GN.03.0.010	0	IF20.0.0.E.ZZ.BB.GN.03.0.010.B	Nicchie 2 - Tipo B - Carpenteria, scavi e consolidamenti	1:50
18	02	I	F	2	0	0	0	E	Z	Z	B	Z	G	N	0	3	0	0	0	1	0	5	B	F20.0.0.E.ZZ.BZ.GN.03.0.010	0	IF20.0.0.E.ZZ.BZ.GN.03.0.010.B	Nicchie 2 - Tipo B - Carpenteria centina e dettagli costruttivi	1:20 - 1:5
18	02	I	F	2	0	0	0	E	Z	Z	B	B	G	N	0	3	0	0	0	1	0	6	B	F20.0.0.E.ZZ.BB.GN.03.0.010	0	IF20.0.0.E.ZZ.BB.GN.03.0.010.B	Nicchie 2 - Tipo C - Carpenteria, scavi e consolidamenti	1:50
18	02	I	F	2	0	0	0	E	Z	Z	B	Z	G	N	0	3	0	0	0	1	0	6	B	F20.0.0.E.ZZ.BZ.GN.03.0.010	0	IF20.0.0.E.ZZ.BZ.GN.03.0.010.B	Nicchie 2 - Tipo C - Carpenteria centina e dettagli costruttivi	1:20 - 1:5
18	02	I	F	2	0	0	0	E	Z	Z	B	B	G	N	0	3	0	0	0	1	0	7	B	F20.0.0.E.ZZ.BB.GN.03.0.010	0	IF20.0.0.E.ZZ.BB.GN.03.0.010.B	Nicchie 3 - Tipo A - Carpenteria, scavi e consolidamenti	1:50
18	02	I	F	2	0	0	0	E	Z	Z	B	Z	G	N	0	3	0	0	0	1	0	7	B	F20.0.0.E.ZZ.BZ.GN.03.0.010	0	IF20.0.0.E.ZZ.BZ.GN.03.0.010.B	Nicchie 3 - Tipo A - Carpenteria centina e dettagli costruttivi	1:20 - 1:5
18	02	I	F	2	0	0	0	E	Z	Z	B	B	G	N	0	3	0	0	0	1	0	8	B	F20.0.0.E.ZZ.BB.GN.03.0.010	0	IF20.0.0.E.ZZ.BB.GN.03.0.010.B	Nicchie 3 - Tipo B - Carpenteria, scavi e consolidamenti	1:50
18	02	I	F	2	0	0	0	E	Z	Z	B	Z	G	N	0	3	0	0	0	1	0	8	B	F20.0.0.E.ZZ.BZ.GN.03.0.010	0	IF20.0.0.E.ZZ.BZ.GN.03.0.010.B	Nicchie 3 - Tipo B - Carpenteria centina e dettagli costruttivi	1:20 - 1:5
18	02	I	F	2	0	0	0	E	Z	Z	B	B	G	N	0	3	0	0	0	1	0	9	B	F20.0.0.E.ZZ.BB.GN.03.0.010	0	IF20.0.0.E.ZZ.BB.GN.03.0.010.B	Nicchie 3 - Tipo C - Carpenteria, scavi e consolidamenti	1:50
18	02	I	F	2	0	0	0	E	Z	Z	B	Z	G	N	0	3	0	0	0	1	0	9	B	F20.0.0.E.ZZ.BZ.GN.03.0.010	0	IF20.0.0.E.ZZ.BZ.GN.03.0.010.B	Nicchie 3 - Tipo C - Carpenteria centina e dettagli costruttivi	1:20 - 1:5
18	02	I	F	2	0	0	0	E	Z	Z	B	B	G	N	0	3	0	0	0	1	1	0	B	F20.0.0.E.ZZ.BB.GN.03.0.011	0	IF20.0.0.E.ZZ.BB.GN.03.0.011.B	Nicchie NC - Tipo A - Carpenteria, scavi e consolidamenti	1:50
18	02	I	F	2	0	0	0	E	Z	Z	B	Z	G	N	0	3	0	0	0	1	1	0	B	F20.0.0.E.ZZ.BZ.GN.03.0.011	0	IF20.0.0.E.ZZ.BZ.GN.03.0.011.B	Nicchie NC - Tipo A - Carpenteria centina e dettagli costruttivi	1:20 - 1:5
18	02	I	F	2	0	0	0	E	Z	Z	B	B	G	N	0	3	0	0	0	1	1	1	B	F20.0.0.E.ZZ.BB.GN.03.0.011	0	IF20.0.0.E.ZZ.BB.GN.03.0.011.B	Nicchie NC - Tipo B - Carpenteria, scavi e consolidamenti	1:50
18	02	I	F	2	0	0	0	E	Z	Z	B	Z	G	N	0	3	0	0	0	1	1	1	B	F20.0.0.E.ZZ.BZ.GN.03.0.011	0	IF20.0.0.E.ZZ.BZ.GN.03.0.011.B	Nicchie NC - Tipo B - Carpenteria centina e dettagli costruttivi	1:20 - 1:5
18	02	I	F	2	0	0	0	E	Z	Z	B	B	G	N	0	3	0	0	0	1	1	2	B	F20.0.0.E.ZZ.BB.GN.03.0.012	0	IF20.0.0.E.ZZ.BB.GN.03.0.012.B	Nicchie NC - Tipo C - Carpenteria, scavi e consolidamenti	1:50
18	02	I	F	2	0	0	0	E	Z	Z	B	Z	G	N	0	3	0	0	0	1	1	2	B	F20.0.0.E.ZZ.BZ.GN.03.0.012	0	IF20.0.0.E.ZZ.BZ.GN.03.0.012.B	Nicchie NC - Tipo C - Carpenteria centina e dettagli costruttivi	1:20 - 1:5

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA				
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI INGEGNERIA GCF ELETTRI-FER M						
PROGETTO ESECUTIVO Piano di manutenzione						
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	
IF3A	02	E ZZ RG	GN0000 003	B	10 di 23	

19	BY01-BY-PASS							
19	01	ELABORATI GENERALI						
19	01	I F 2 0 0 0 E Z Z R G B Y 0 1 0 0 0 0 1 B	IF20.0.0.E.ZZ.RG.BY.01.0.0.001	0	IF20.0.0.E.ZZ.RG.BY.01.0.0.001.B	Relazione tecnica e linee guida per l'applicazione delle sezioni tipo	-	
19	01	I F 2 0 0 0 E Z Z C L B Y 0 1 0 0 0 0 2 B	IF20.0.0.E.ZZ.CL.BY.01.0.0.002	0	IF20.0.0.E.ZZ.CL.BY.01.0.0.002.B	Relazione di calcolo	-	
19	02	BY-PASS ESODO						
19	01	ELABORATI GENERALI						
19	02	01	I F 2 0 0 0 E Z Z P B G N 0 0 0 0 0 4 4 B	IF20.0.0.E.ZZ.PB.GN.00.0.0.101	0	IF20.0.0.E.ZZ.PB.GN.00.0.0.101.B	GN Meccanizzato – By-pass di esodo pianta e sezioni	1:50
19	02	01	I F 2 0 0 0 E Z Z P B B Y 0 1 0 0 1 0 1 1 B	IF20.0.0.E.ZZ.PB.BY.01.0.0.101	0	IF20.0.0.E.ZZ.PB.BY.01.0.0.101.B	GN Meccanizzato - By-pass di esodo pianta e sezioni	1:50
19	02	01	I F 2 0 0 0 E Z Z F 9 B Y 0 1 0 0 1 0 1 1 B	IF20.0.0.E.ZZ.F9.BY.01.0.0.101	0	IF20.0.0.E.ZZ.F9.BY.01.0.0.101.B	Planimetria e profilo di tracciamento - Tav. 1/5	1:200
19	02	01	I F 2 0 0 0 E Z Z F 9 B Y 0 1 0 0 1 0 2 2 B	IF20.0.0.E.ZZ.F9.BY.01.0.0.102	0	IF20.0.0.E.ZZ.F9.BY.01.0.0.102.B	Planimetria e profilo di tracciamento - Tav. 2/5	1:200
19	02	01	I F 2 0 0 0 E Z Z F 9 B Y 0 1 0 0 1 0 3 3 B	IF20.0.0.E.ZZ.F9.BY.01.0.0.103	0	IF20.0.0.E.ZZ.F9.BY.01.0.0.103.B	Planimetria e profilo di tracciamento - Tav. 3/5	1:200
19	02	01	I F 2 0 0 0 E Z Z F 9 B Y 0 1 0 0 1 0 4 4 B	IF20.0.0.E.ZZ.F9.BY.01.0.0.104	0	IF20.0.0.E.ZZ.F9.BY.01.0.0.104.B	Planimetria e profilo di tracciamento - Tav. 4/5	1:200
19	02	01	I F 2 0 0 0 E Z Z F 9 B Y 0 1 0 0 1 0 5 5 B	IF20.0.0.E.ZZ.F9.BY.01.0.0.105	0	IF20.0.0.E.ZZ.F9.BY.01.0.0.105.B	Planimetria e profilo di tracciamento - Tav. 5/5	1:200
19	02	01	I F 2 0 0 0 E Z Z B Z B Y 0 1 0 0 1 0 1 1 B	IF20.0.0.E.ZZ.BZ.BY.01.0.0.101	0	IF20.0.0.E.ZZ.BZ.BY.01.0.0.101.B	Particolari costruttivi e impermeabilizzazione	varie
19	02	02	SEZIONI					
19	02	02	I F 2 0 0 0 E Z Z B A B Y 0 1 0 0 1 0 1 1 B	IF20.0.0.E.ZZ.BA.BY.01.0.0.101	0	IF20.0.0.E.ZZ.BA.BY.01.0.0.101.B	Tipo A1 - Scavi e consolidamenti	1:100
19	02	02	I F 2 0 0 0 E Z Z B A B Y 0 1 0 0 1 0 2 2 B	IF20.0.0.E.ZZ.BA.BY.01.0.0.102	0	IF20.0.0.E.ZZ.BA.BY.01.0.0.102.B	Tipo A1 - Carpenteria centina e dettagli costruttivi	1:100
19	02	02	I F 2 0 0 0 E Z Z B A B Y 0 1 0 0 1 0 3 3 B	IF20.0.0.E.ZZ.BA.BY.01.0.0.103	0	IF20.0.0.E.ZZ.BA.BY.01.0.0.103.B	Tipo A1 - Carpenteria	1:100
19	02	02	I F 2 0 0 0 E Z Z B A B Y 0 1 0 0 1 0 4 4 B	IF20.0.0.E.ZZ.BA.BY.01.0.0.104	0	IF20.0.0.E.ZZ.BA.BY.01.0.0.104.B	Tipo A2 - Scavi e consolidamenti	1:100
19	02	02	I F 2 0 0 0 E Z Z B A B Y 0 1 0 0 1 0 5 5 B	IF20.0.0.E.ZZ.BA.BY.01.0.0.105	0	IF20.0.0.E.ZZ.BA.BY.01.0.0.105.B	Tipo A2 - Carpenteria centina e dettagli costruttivi	1:100
19	02	02	I F 2 0 0 0 E Z Z B A B Y 0 1 0 0 1 0 6 6 B	IF20.0.0.E.ZZ.BA.BY.01.0.0.106	0	IF20.0.0.E.ZZ.BA.BY.01.0.0.106.B	Tipo A2 - Carpenteria	1:100
19	02	02	I F 2 0 0 0 E Z Z B A B Y 0 1 0 0 1 0 7 7 B	IF20.0.0.E.ZZ.BA.BY.01.0.0.107	0	IF20.0.0.E.ZZ.BA.BY.01.0.0.107.B	Tipo B1 - Scavi e consolidamenti	1:100
19	02	02	I F 2 0 0 0 E Z Z B A B Y 0 1 0 0 1 0 8 8 B	IF20.0.0.E.ZZ.BA.BY.01.0.0.108	0	IF20.0.0.E.ZZ.BA.BY.01.0.0.108.B	Tipo B1 - Carpenteria centina e dettagli costruttivi	1:100
19	02	02	I F 2 0 0 0 E Z Z B A B Y 0 1 0 0 1 0 9 9 B	IF20.0.0.E.ZZ.BA.BY.01.0.0.109	0	IF20.0.0.E.ZZ.BA.BY.01.0.0.109.B	Tipo B1 - Carpenteria	1:100
19	02	02	I F 2 0 0 0 E Z Z B A B Y 0 1 0 0 1 1 0 0 B	IF20.0.0.E.ZZ.BA.BY.01.0.0.110	0	IF20.0.0.E.ZZ.BA.BY.01.0.0.110.B	Tipo B2 - Scavi e consolidamenti	1:100
19	02	02	I F 2 0 0 0 E Z Z B A B Y 0 1 0 0 1 1 1 1 B	IF20.0.0.E.ZZ.BA.BY.01.0.0.111	0	IF20.0.0.E.ZZ.BA.BY.01.0.0.111.B	Tipo B2 - Carpenteria centina e dettagli costruttivi	1:100
19	02	02	I F 2 0 0 0 E Z Z B A B Y 0 1 0 0 1 1 2 2 B	IF20.0.0.E.ZZ.BA.BY.01.0.0.112	0	IF20.0.0.E.ZZ.BA.BY.01.0.0.112.B	Tipo B2 - Carpenteria	1:100
19	02	02	I F 2 0 0 0 E Z Z B A B Y 0 1 0 0 1 1 3 3 B	IF20.0.0.E.ZZ.BA.BY.01.0.0.113	0	IF20.0.0.E.ZZ.BA.BY.01.0.0.113.B	Tipo C2 - Scavi e consolidamenti	1:100
19	02	02	I F 2 0 0 0 E Z Z B A B Y 0 1 0 0 1 1 4 4 B	IF20.0.0.E.ZZ.BA.BY.01.0.0.114	0	IF20.0.0.E.ZZ.BA.BY.01.0.0.114.B	Tipo C2 - Carpenteria centina e dettagli costruttivi	1:100
19	02	02	I F 2 0 0 0 E Z Z B A B Y 0 1 0 0 1 1 5 5 B	IF20.0.0.E.ZZ.BA.BY.01.0.0.115	0	IF20.0.0.E.ZZ.BA.BY.01.0.0.115.B	Tipo C2 - Carpenteria	1:100
19	02	02	I F 2 0 0 0 E Z Z B A B Y 0 1 0 0 1 1 6 6 B	IF20.0.0.E.ZZ.BA.BY.01.0.0.116	0	IF20.0.0.E.ZZ.BA.BY.01.0.0.116.B	Tipo C2p - Scavi e consolidamenti	1:100
19	02	02	I F 2 0 0 0 E Z Z B A B Y 0 1 0 0 1 1 7 7 B	IF20.0.0.E.ZZ.BA.BY.01.0.0.117	0	IF20.0.0.E.ZZ.BA.BY.01.0.0.117.B	Tipo C2p - Carpenteria centina e dettagli costruttivi	1:100
19	02	02	I F 2 0 0 0 E Z Z B A B Y 0 1 0 0 1 1 8 8 B	IF20.0.0.E.ZZ.BA.BY.01.0.0.118	0	IF20.0.0.E.ZZ.BA.BY.01.0.0.118.B	Tipo C2p - Carpenteria	1:100
19	02	03	ZONA DI INNESTO CON LA GALLERIA					
19	02	03	I F 2 0 0 0 E Z Z B 9 B Y 0 1 0 0 1 0 1 1 B	IF20.0.0.E.ZZ.B9.BY.01.0.0.101	0	IF20.0.0.E.ZZ.B9.BY.01.0.0.101.B	Innesto tipo A - Fasi esecutive	1:200
19	02	03	I F 2 0 0 0 E Z Z B B B Y 0 1 0 0 1 0 2 2 B	IF20.0.0.E.ZZ.BB.BY.01.0.0.102	0	IF20.0.0.E.ZZ.BB.BY.01.0.0.102.B	Innesto tipo A - scavi e consolidamenti	1:50
19	02	03	I F 2 0 0 0 E Z Z B B B Y 0 1 0 0 1 0 3 3 B	IF20.0.0.E.ZZ.BB.BY.01.0.0.103	0	IF20.0.0.E.ZZ.BB.BY.01.0.0.103.B	Innesto tipo A - Carpenteria	1:50
19	02	03	I F 2 0 0 0 E Z Z B B B Y 0 1 0 0 1 0 4 4 B	IF20.0.0.E.ZZ.BB.BY.01.0.0.104	0	IF20.0.0.E.ZZ.BB.BY.01.0.0.104.B	Innesto tipo A - Carpenteria centine e dettagli costruttivi	1:50
19	02	03	I F 2 0 0 0 E Z Z B 9 B Y 0 1 0 0 1 0 2 2 B	IF20.0.0.E.ZZ.B9.BY.01.0.0.102	0	IF20.0.0.E.ZZ.B9.BY.01.0.0.102.B	Innesto tipo B - Fasi esecutive	1:200
19	02	03	I F 2 0 0 0 E Z Z B B B Y 0 1 0 0 1 0 5 5 B	IF20.0.0.E.ZZ.BB.BY.01.0.0.105	0	IF20.0.0.E.ZZ.BB.BY.01.0.0.105.B	Innesto tipo B - scavi e consolidamenti	1:50
19	02	03	I F 2 0 0 0 E Z Z B B B Y 0 1 0 0 1 0 6 6 B	IF20.0.0.E.ZZ.BB.BY.01.0.0.106	0	IF20.0.0.E.ZZ.BB.BY.01.0.0.106.B	Innesto tipo B - Carpenteria	1:50
19	02	03	I F 2 0 0 0 E Z Z B B B Y 0 1 0 0 1 0 7 7 B	IF20.0.0.E.ZZ.BB.BY.01.0.0.107	0	IF20.0.0.E.ZZ.BB.BY.01.0.0.107.B	Innesto tipo B - Carpenteria centine e dettagli costruttivi	1:50
19	02	03	I F 2 0 0 0 E Z Z B 9 B Y 0 1 0 0 1 0 3 3 B	IF20.0.0.E.ZZ.B9.BY.01.0.0.103	0	IF20.0.0.E.ZZ.B9.BY.01.0.0.103.B	Innesto tipo C - Fasi esecutive	1:200
19	02	03	I F 2 0 0 0 E Z Z B B B Y 0 1 0 0 1 0 8 8 B	IF20.0.0.E.ZZ.BB.BY.01.0.0.108	0	IF20.0.0.E.ZZ.BB.BY.01.0.0.108.B	Innesto tipo C - scavi e consolidamenti	1:50
19	02	03	I F 2 0 0 0 E Z Z B B B Y 0 1 0 0 1 0 9 9 B	IF20.0.0.E.ZZ.BB.BY.01.0.0.109	0	IF20.0.0.E.ZZ.BB.BY.01.0.0.109.B	Innesto tipo C - Carpenteria	1:50
19	02	03	I F 2 0 0 0 E Z Z B B B Y 0 1 0 0 1 1 0 0 B	IF20.0.0.E.ZZ.BB.BY.01.0.0.110	0	IF20.0.0.E.ZZ.BB.BY.01.0.0.110.B	Innesto tipo C - Carpenteria centine e dettagli costruttivi	1:50
19	02	04	MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA					
19	02	04	I F 2 0 0 0 E Z Z R H B Y 0 1 0 0 1 0 2 2 B	IF20.0.0.E.ZZ.RH.BY.01.0.0.102	0	IF20.0.0.E.ZZ.RH.BY.01.0.0.102.B	Relazione di monitoraggio	-
19	02	04	I F 2 0 0 0 E Z Z D Z B Y 0 1 0 0 1 0 1 1 A	IF20.0.0.E.ZZ.DZ.BY.01.0.0.101	0	IF20.0.0.E.ZZ.DZ.BY.01.0.0.101.A	Installazione strumentazione - Tav 1/2	varie
19	02	04	I F 2 0 0 0 E Z Z D Z B Y 0 1 0 0 1 0 2 2 A	IF20.0.0.E.ZZ.DZ.BY.01.0.0.102	0	IF20.0.0.E.ZZ.DZ.BY.01.0.0.102.A	Installazione strumentazione - Tav 2/2	varie

APPALTATORE: Consorzio 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 INGEGNERIA GCF ELETTRI-FER M	
PROGETTO ESECUTIVO Piano di manutenzione	
COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO IF3A 02 E ZZ RG GN0000 003 B 11 di 23	

19	03	BY-PASS TECNOLOGICI																										
19	03	01	ELABORATI GENERALI																									
19	03	01	I	F	2	O	0	0	E	Z	Z	P	B	G	N	0	0	0	2	0	1	B	IF20.0.0.E.ZZ.PB.GN.00.0.0.201	0	IF20.0.0.E.ZZ.PB.GN.00.0.0.201.B	GN Meccanizzato - By-pass tecnologico pianta e sezioni	1:50	
19	03	01	I	F	2	O	0	0	E	Z	Z	P	B	B	Y	0	1	0	0	2	0	1	B	IF20.0.0.E.ZZ.PB.BY.01.0.0.201	0	IF20.0.0.E.ZZ.PB.BY.01.0.0.201.B	GN Meccanizzato - By-pass tecnologico pianta e sezioni	1:50
19	03	01	I	F	2	O	0	0	E	Z	Z	F	A	B	Y	0	1	0	0	2	0	1	B	IF20.0.0.E.ZZ.FA.BY.01.0.0.201	0	IF20.0.0.E.ZZ.FA.BY.01.0.0.201.B	Planimetria e profilo di tracciamento	1:100
19	03	01	I	F	2	O	0	0	E	Z	Z	B	Z	B	Y	0	1	0	0	2	0	1	B	IF20.0.0.E.ZZ.BZ.BY.01.0.0.201	0	IF20.0.0.E.ZZ.BZ.BY.01.0.0.201.B	Particolari costruttivi e impermeabilizzazione	varie
19	03	02	SEZIONI																									
19	03	02	I	F	2	O	0	0	E	Z	Z	B	A	B	Y	0	1	0	0	2	0	1	B	IF20.0.0.E.ZZ.BA.BY.01.0.0.201	0	IF20.0.0.E.ZZ.BA.BY.01.0.0.201.B	Tipo A1 - Scavi e consolidamenti	1:100
19	03	02	I	F	2	O	0	0	E	Z	Z	B	A	B	Y	0	1	0	0	2	0	2	B	IF20.0.0.E.ZZ.BA.BY.01.0.0.202	0	IF20.0.0.E.ZZ.BA.BY.01.0.0.202.B	Tipo A1 - Carpenteria centina e dettagli costruttivi	1:100
19	03	02	I	F	2	O	0	0	E	Z	Z	B	A	B	Y	0	1	0	0	2	0	3	B	IF20.0.0.E.ZZ.BA.BY.01.0.0.203	0	IF20.0.0.E.ZZ.BA.BY.01.0.0.203.B	Tipo A1 - Carpenteria	1:100
19	03	02	I	F	2	O	0	0	E	Z	Z	B	A	B	Y	0	1	0	0	2	0	4	B	IF20.0.0.E.ZZ.BA.BY.01.0.0.204	0	IF20.0.0.E.ZZ.BA.BY.01.0.0.204.B	Tipo A2 - Scavi e consolidamenti	1:100
19	03	02	I	F	2	O	0	0	E	Z	Z	B	A	B	Y	0	1	0	0	2	0	5	B	IF20.0.0.E.ZZ.BA.BY.01.0.0.205	0	IF20.0.0.E.ZZ.BA.BY.01.0.0.205.B	Tipo A2 - Carpenteria centina e dettagli costruttivi	1:100
19	03	02	I	F	2	O	0	0	E	Z	Z	B	A	B	Y	0	1	0	0	2	0	6	B	IF20.0.0.E.ZZ.BA.BY.01.0.0.206	0	IF20.0.0.E.ZZ.BA.BY.01.0.0.206.B	Tipo A2 - Carpenteria	1:100
19	03	02	I	F	2	O	0	0	E	Z	Z	B	A	B	Y	0	1	0	0	2	0	7	B	IF20.0.0.E.ZZ.BA.BY.01.0.0.207	0	IF20.0.0.E.ZZ.BA.BY.01.0.0.207.B	Tipo B1 - Scavi e consolidamenti	1:100
19	03	02	I	F	2	O	0	0	E	Z	Z	B	A	B	Y	0	1	0	0	2	0	8	B	IF20.0.0.E.ZZ.BA.BY.01.0.0.208	0	IF20.0.0.E.ZZ.BA.BY.01.0.0.208.B	Tipo B1 - Carpenteria centina e dettagli costruttivi	1:100
19	03	02	I	F	2	O	0	0	E	Z	Z	B	A	B	Y	0	1	0	0	2	0	9	B	IF20.0.0.E.ZZ.BA.BY.01.0.0.209	0	IF20.0.0.E.ZZ.BA.BY.01.0.0.209.B	Tipo B1 - Carpenteria	1:100
19	03	03	ZONA DI INNESTO CON LA GALLERIA																									
19	03	03	I	F	2	O	0	0	E	Z	Z	B	9	B	Y	0	1	0	0	2	0	1	B	IF20.0.0.E.ZZ.B9.BY.01.0.0.201	0	IF20.0.0.E.ZZ.B9.BY.01.0.0.201.B	Innesto tipo A - Fasi esecutive	1:200
19	03	03	I	F	2	O	0	0	E	Z	Z	B	B	B	Y	0	1	0	0	2	0	2	B	IF20.0.0.E.ZZ.BB.BY.01.0.0.202	0	IF20.0.0.E.ZZ.BB.BY.01.0.0.202.B	Innesto tipo A - scavi e consolidamenti	1:50
19	03	03	I	F	2	O	0	0	E	Z	Z	B	B	B	Y	0	1	0	0	2	0	3	B	IF20.0.0.E.ZZ.BB.BY.01.0.0.203	0	IF20.0.0.E.ZZ.BB.BY.01.0.0.203.B	Innesto tipo A - Carpenteria	1:50
19	03	03	I	F	2	O	0	0	E	Z	Z	B	B	B	Y	0	1	0	0	2	0	4	B	IF20.0.0.E.ZZ.BB.BY.01.0.0.204	0	IF20.0.0.E.ZZ.BB.BY.01.0.0.204.B	Innesto tipo A - Carpenteria centine e dettagli costruttivi	1:50
19	03	03	I	F	2	O	0	0	E	Z	Z	B	9	B	Y	0	1	0	0	2	0	2	B	IF20.0.0.E.ZZ.B9.BY.01.0.0.202	0	IF20.0.0.E.ZZ.B9.BY.01.0.0.202.B	Innesto tipo B - Fasi esecutive	1:200
19	03	03	I	F	2	O	0	0	E	Z	Z	B	B	B	Y	0	1	0	0	2	0	5	B	IF20.0.0.E.ZZ.BB.BY.01.0.0.205	0	IF20.0.0.E.ZZ.BB.BY.01.0.0.205.B	Innesto tipo B - scavi e consolidamenti	1:50
19	03	03	I	F	2	O	0	0	E	Z	Z	B	B	B	Y	0	1	0	0	2	0	6	B	IF20.0.0.E.ZZ.BB.BY.01.0.0.206	0	IF20.0.0.E.ZZ.BB.BY.01.0.0.206.B	Innesto tipo B - Carpenteria	1:50
19	03	03	I	F	2	O	0	0	E	Z	Z	B	B	B	Y	0	1	0	0	2	0	7	B	IF20.0.0.E.ZZ.BB.BY.01.0.0.207	0	IF20.0.0.E.ZZ.BB.BY.01.0.0.207.B	Innesto tipo B - Carpenteria centine e dettagli costruttivi	1:50
19	03	04	MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA																									
19	03	04	I	F	2	O	0	0	E	Z	Z	R	H	B	Y	0	1	0	0	2	0	1	B	IF20.0.0.E.ZZ.RH.BY.01.0.0.201	0	IF20.0.0.E.ZZ.RH.BY.01.0.0.201.B	Relazione di monitoraggio	-
19	03	04	I	F	2	O	0	0	E	Z	Z	D	Z	B	Y	0	1	0	0	2	0	1	A	IF20.0.0.E.ZZ.DZ.BY.01.0.0.201	0	IF20.0.0.E.ZZ.DZ.BY.01.0.0.201.A	Installazione strumentazione - Tav 1/2	varie
19	03	04	I	F	2	O	0	0	E	Z	Z	D	Z	B	Y	0	1	0	0	2	0	2	A	IF20.0.0.E.ZZ.DZ.BY.01.0.0.202	0	IF20.0.0.E.ZZ.DZ.BY.01.0.0.202.A	Installazione strumentazione - Tav 2/2	varie

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 INGEGNERIA GCF ELETTRI-FER M	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 003	REV. B	FOGLIO 12 di 23

3.3 ELENCO NORME DI LEGGE

Questo capitolo riporta l'elenco delle principali norme di Legge applicabili alla manutenzione, con particolare riferimento alle tratte ferroviarie.

[Rif.1] D. Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 –Testo Unico in materia di Sicurezza e Salute Sul Lavoro.

[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 a l'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 – Regolarmente 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 rischio 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.

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 INGEGNERIA GCF ELETTRI-FER M	<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 003</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">13 di 23</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF3A	02	E ZZ RG	GN0000 003	B	13 di 23
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF3A	02	E ZZ RG	GN0000 003	B	13 di 23													
PROGETTO ESECUTIVO Piano di manutenzione																		

[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.

[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.

4 ALLEGATI

Allegato 1 – Manuale d’uso

Allegato 2 – Manuale di manutenzione

Allegato 2.1. – procedura di controllo gestione dei drenaggi

Allegato 3 – Programma di manutenzione – Sottoprogramma delle prestazioni

Allegato 4 - Programma di manutenzione – Sottoprogramma dei controlli

Allegato 5 - Programma di manutenzione – Sottoprogramma degli interventi

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI INGEGNERIA GCF ELETTRI-FER M	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 003	REV. B	FOGLIO 14 di 23

5 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:
 - 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.).

5.1 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 grù
- Autogrù

ELENCO DELLE ATTREZZATURE

- Andatoie e Passerelle
- Piccoli attrezzi manuali

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 INGEGNERIA GCF ELETTRI-FER M	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 003	REV. B	FOGLIO 15 di 23

6 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 di entrambi gli imbocchi ed è possibile accedere a ciascun cunicolo dall'interno delle gallerie.

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.

6.1 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.

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 INGEGNERIA GCF ELETTRI-FER M	<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>IF3A</td> <td>02</td> <td>E ZZ RG</td> <td>GN0000 003</td> <td>B</td> <td>16 di 23</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF3A	02	E ZZ RG	GN0000 003	B	16 di 23
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF3A	02	E ZZ RG	GN0000 003	B	16 di 23													
PROGETTO ESECUTIVO Piano di manutenzione																		

7 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.).

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING PINI INGEGNERIA GCF ELETTRI-FER M							
PROGETTO ESECUTIVO Piano di manutenzione		COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 003	REV. B	FOGLIO 17 di 23

8 LISTA DI APPROVVIGIONAMENTO LOGISTICO INIZIALE (SCORTE TECNICHE)

Ove prevista in Contratto, la lista dell'approvvigionamento logistico iniziale (scorte tecniche) per tutti gli impianti e i sistemi oggetto dell'Appalto sarà definita nelle successive fasi progettuali (Progetto Esecutivo di Dettaglio e As Built) in base a quanto riportato nei Rapporti Finali RAM dichiarati dai Fornitori dei componenti.

La lista delle Scorte Tecniche conterrà:

- a) i materiali presenti a Catalogo RFI (ove previsti);
- b) i nuovi materiali delle tecnologie (non presenti a Catalogo);
- d) i materiali per i quali si riterrà utile l'aggregazione in un nuovo materiale tramite la "distinta base" o "Kit ordinabile".

La lista di Approvvigionamento Logistico Iniziale sarà organizzata in una tabella il cui formato è quello di seguito riportato.

TRATTA DI RIFERIMENTO:		TECNOLOGIA / IMPIANTO:			DATA:	COMPILATO DA					REVISIONE:		
RIFERIMENTO FIGURA	DESCRIZIONE	CODICE MATERIALE DITTA	SPECIFICA TECNICA	FORNITORE E/O COSTRUTTORE	TEMPO APPROVVIGIONAMENTO (SETTIMANE)	U. M.	Q.TÀ SCORTA CONSIGLIATA	LOTTO MINIMO DI FORNITURA	CONSUMO ANNUO	SCORTA DI EMERGENZA	Q.TÀ TOT. SULLA TRATTA	PREZZO UNITARIO (EURO)	PREZZO TOTALE (EURO)

Riferimento Figura: In questa colonna dovrà essere riportato, per la parte a scorta, il riferimento al disegno, data sheet ecc. del catalogo figurato;

Descrizione: In questa colonna dovrà essere riportato una breve descrizione della parte a scorta (LRU o parti di essa);

Codice di Riferimento: In questa colonna dovranno essere riportati i codici di riferimento che individuano le singole parti di scorta (Codice d'acquisto o Part Number). Per i materiali a catalogo FS sarà riportato il riferimento alla categoria e al progressivo;

Specifica Tecnica: In questa colonna dovranno essere riportati i codici della specifica tecnica di riferimento della parte a scorta. Nel caso di materiali composti da più parti farà riferimento la specifica tecnica della LRU o dell'equipaggiamento completo;

Fornitore e/o Costruttore: In questa colonna dovrà essere riportato il nome di riferimento del fornitore della parte a scorta cui RFI potrà approvvigionarsi;

Tempo di Approvvigionamento: In questa colonna dovrà essere riportato il tempo necessario che intercorre dalla richiesta di Acquisto alla fornitura presso il magazzino di RFI,

U.M.: In questa colonna dovrà essere riportata l'unità di misura della scorta;

Quantità Scorta Consigliata: In questa colonna dovranno essere riportate le quantità a scorta per un periodo di supporto pari a 12 mesi;

Lotto Minimo di Fornitura: In questa colonna dovrà essere riportato il quantitativo minimo delle parti a scorta che la è fornito a seguito di una Richiesta d'Acquisto, per esigenze commerciali logistiche e/o di produzione del fornitore/costruttore;

Consumo Annuo: In questa colonna dovrà essere riportato il consumo annuo, cioè la somma dei consumi programmati previsti per la manutenzione preventiva e di quelli valutati dal tasso di guasto per la manutenzione correttiva,

Scorte di Emergenza: In questa colonna dovrà essere riportata la quantità minima che dovrebbe essere sempre disponibile per realizzare gli interventi di manutenzione "Scorta di Emergenza" (o livello di guardia secondo la norma UNI 10147),

Quantità Totale sulla Tratta: In questa colonna dovrà essere riportata la quantità totale sulla tratta di ogni singola scorta;

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 INGEGNERIA GCF ELETTRI-FER M	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">COMMESSA</th> <th style="text-align: left;">LOTTO</th> <th style="text-align: left;">CODIFICA</th> <th style="text-align: left;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: left;">REV.</th> <th style="text-align: left;">FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF3A</td> <td>02</td> <td>E ZZ RG</td> <td>GN0000 003</td> <td>B</td> <td>18 di 23</td> </tr> </tbody> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF3A	02	E ZZ RG	GN0000 003	B	18 di 23
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF3A	02	E ZZ RG	GN0000 003	B	18 di 23													
PROGETTO ESECUTIVO Piano di manutenzione																		

Prezzo Unitario (ovvero Totale): In questa colonna dovrà essere riportato il prezzo di ogni singola scorta consigliata (ovvero il prezzo totale, cioè il prodotto tra il prezzo unitario e lotto minimo di fornitura).

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 INGEGNERIA GCF ELETTRI-FER M	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 003	REV. B	FOGLIO 19 di 23

9 MANUTENZIONE ORDINARIA E MANUTENZIONE STRAORDINARIA

In base alla tipologia dei lavori e della loro finalità, le attività di manutenzione si distinguono in manutenzione ordinaria e manutenzione straordinaria.

Manutenzione ordinaria

La **manutenzione ordinaria** è caratterizzata da quella tipologia d'interventi manutentivi durante il ciclo di vita atti a:

- mantenere l'integrità originaria del bene;
- mantenere o ripristinare l'efficienza dei beni;
- contenere il normale degrado d'uso;
- garantire la vita utile del bene;
- far fronte a eventi accidentali.

Generalmente gli interventi sono richiesti a seguito di:

- attuazione di piani manutentivi (manutenzione preventiva, ciclica, predittiva e secondo condizione) come definito dalle norme UNI9910, UNI 10147 e EN 13306;
- esigenza d'ottimizzare la disponibilità del bene e migliorarne l'efficienza (interventi di miglioramento o di piccola modifica che non comportano incremento del valore patrimoniale del bene);
- rilevazioni di guasti o avarie (manutenzione a guasto o correttiva, come definita nella **UNI 9910**).

Giova sottolineare che tali interventi non modificano le caratteristiche originarie del bene stesso né la struttura essenziale o la destinazione d'uso.

Manutenzione straordinaria

La **manutenzione straordinaria** è costituita da quella tipologia d'interventi non ricorrenti e non ripetibili e di costo elevato rispetto al valore di rimpiazzo del bene e ai suoi costi annuali di manutenzione ordinaria. La finalità degli interventi è di **prolungare la vita utile e/o di migliorarne l'efficienza, l'affidabilità, la produttività, la manutenibilità e l'ispezionabilità**.

Gli interventi di manutenzione straordinaria sono inoltre **capitalizzati** perché, presentano caratteristiche tecniche, finanziarie o di legge tali da consentire l'incremento del valore patrimoniale del bene. Tra i più significativi progetti di manutenzione straordinaria:

- i progetti di manutenzione straordinaria e le opere a difesa delle infrastrutture: comprendono tutti gli interventi alle infrastrutture ferroviarie per le quali vengono richieste attività di rinnovo degli impianti. Il rinnovo viene effettuato nel momento in cui l'impianto ha raggiunto la vita tecnica oppure, per le sollecitazioni che deve sostenere a seguito dell'esercizio ferroviario, non è più in grado di garantire elevati standard di manutenibilità e di sicurezza;
- i progetti su obblighi di legge: riguardano gli interventi che tendono ad eliminare/rinnovare impianti regolamentati da leggi dello Stato;
- i progetti di miglioramento infrastrutturale: riguardano la maggior parte delle tipologie infrastrutturali comprese nei progetti di manutenzioni straordinarie con l'unica eccezione che gli interventi da realizzare non solo rinnovano gli impianti/apparecchiature ma apportano sostanziali miglioramenti alle infrastrutture ferroviarie. Gli interventi più significativi riguardano le tecnologie che si modificano nel tempo;
- i progetti di aumento di produttività: comprendono interventi per i quali l'esecuzione è a cura dello stesso personale interno a RFI e non di ditte appaltatrici esterne.

Il presente "Piano di Manutenzione" è costituito dai tre documenti operativi:

- a) il Manuale d'uso;
- b) il Manuale di manutenzione;

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 INGEGNERIA GCF ELETTRI-FER M	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Piano di manutenzione	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 003	REV. B	FOGLIO 21 di 23

10 PROCEDURE DI SICUREZZA DURANTE LE ATTIVITÀ DI MANUTENZIONE

Secondo quanto prescritto dall'art.91 del D.Lgs 81/2008, il Fascicolo dell'Opera è preso in considerazione all'atto di eventuali lavori successivi sull'opera stessa e contiene "le informazioni utili ai fini della prevenzione e protezione dai rischi cui sono esposti i lavoratori" durante i lavori di manutenzione dell'opera. Il Fascicolo è utilizzato per informare le imprese di manutenzione sulle modalità d'intervento ai fini della sicurezza. Il gestore dell'opera è il soggetto coinvolto maggiormente nell'utilizzo del Fascicolo.

Il Fascicolo accompagna l'opera per tutta la sua durata di vita. Il Fascicolo dovrà essere aggiornato in fase di redazione del progetto esecutivo anche sulla scorta del piano di manutenzione; dovrà essere aggiornato inoltre in corso di costruzione dell'opera (a cura del Coordinatore per l'Esecuzione) e durante il periodo di esercizio dell'opera stessa, in base alle eventuali modifiche apportate sulla stessa (a cura del Committente).

Per le opere di cui al D.Lgs. n. 50 del 18 aprile 2016, il Fascicolo tiene conto del Piano di Manutenzione dell'opera e delle sue parti, di cui all'articolo 38 del Decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207.

Il Fascicolo è strutturato in conformità all'allegato XVI del D.Lgs.81/2008 ed è suddiviso in tre capitoli:

CAPITOLO I – Descrizione sintetica dell'opera e l'indicazione dei soggetti coinvolti (Scheda I).

CAPITOLO II – Individuazione dei rischi, delle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera e di quelle ausiliarie, per gli interventi successivi prevedibili sull'opera, quali le manutenzioni ordinarie e straordinarie, nonché per gli altri interventi successivi già previsti o programmati (Schede II-1, II-2 e II-3).

Le misure preventive e protettive in dotazione dell'opera sono le misure preventive e protettive incorporate nell'opera o a servizio della stessa, per la tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori incaricati di eseguire i lavori successivi sull'opera.

Le misure preventive e protettive ausiliarie sono, invece, le altre misure preventive e protettive la cui adozione è richiesta ai datori di lavoro delle imprese esecutrici ed ai lavoratori autonomi incaricati di eseguire i lavori successivi sull'opera.

Al fine di definire le misure preventive e protettive in dotazione dell'opera e quelle ausiliarie, sono presi in considerazione i seguenti elementi:

- accessi ai luoghi di lavoro;
- sicurezza dei luoghi di lavoro;
- impianti di alimentazione e di scarico;
- approvvigionamento e movimentazione materiali;
- approvvigionamento e movimentazione attrezzature;
- igiene sul lavoro;
- interferenze e protezione dei terzi.

Il Fascicolo fornisce, inoltre, le informazioni sulle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera, necessarie per pianificarne la realizzazione in condizioni di sicurezza, nonché le informazioni riguardanti le modalità operative da adottare per:

- utilizzare le stesse in completa sicurezza;
- mantenerle in piena funzionalità nel tempo, individuandone in particolare le verifiche, gli interventi manutentivi necessari e la loro periodicità.

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 INGEGNERIA GCF ELETTRI-FER M	<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 003</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">22 di 23</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF3A	02	E ZZ RG	GN0000 003	B	22 di 23
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF3A	02	E ZZ RG	GN0000 003	B	22 di 23													

CAPITOLO III – Riferimenti alla documentazione di supporto esistente.

Le schede saranno redatte dal Coordinatore per l'Esecuzione con le informazioni reperibili durante l'esecuzione dell'opera. Inoltre, il documento potrà essere integrato con ogni altra documentazione utile quale foto, schemi esecutivi, schede di componenti, etc.

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 INGEGNERIA GCF ELETTRI-FER M	<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 003</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">23 di 23</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF3A	02	E ZZ RG	GN0000 003	B	23 di 23
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF3A	02	E ZZ RG	GN0000 003	B	23 di 23													
PROGETTO ESECUTIVO Piano di manutenzione																		

11 AGGIORNAMENTO DEL PIANO DI MANUTENZIONE

11.1 FASE PROGETTAZIONE

In fase di progettazione sono state create delle schede per ogni singolo elemento di cui si prevede la necessità di manutenzione, che andranno a formare i tre manuali.

11.2 FASE REALIZZATIVA

In fase di esecuzione dell'appalto, a cura del Direttore dei Lavori, queste schede saranno diversificate per ognuna delle opere cui si riferiscono, saranno aggiornate, ed integrate con le informazioni date dai costruttori dei singoli elementi, siano essi componenti di impianti, strutture o altro.

L'Appaltatore fornirà alla Direzione Lavori i disegni ed i manuali con le norme d'uso e di manutenzione, compresi i programmi e sottoprogrammi di manutenzione, riguardanti tutte le opere ed in particolare gli impianti e le singole apparecchiature installate sulla base degli schemi riportati nel seguito e che consentiranno di integrare il Piano di Manutenzione del progetto.

L'impresa dovrà fornire anche una raccolta completa della documentazione tecnica (fornita dalle relative case costruttrici) dei singoli componenti costituenti gli impianti, con le relative certificazioni di omologazione o prova-collaudato o marcatura CE ed i relativi manuali di uso e manutenzione, sempre forniti dalle case costruttrici. Per ogni singolo componente dovrà altresì essere fornito un elenco di pezzi di ricambio consigliati dal costruttore per un periodo di almeno due anni, nonché i nominativi, indirizzi e recapiti telefonici degli agenti di zona e del servizio assistenza.

Alla fine dei lavori il Committente riceverà quindi un documento contenente tutte le caratteristiche esatte dell'opera, dei materiali utilizzati e delle prescrizioni da adottarsi.

11.3 FASE DI GESTIONE DELL'OPERA

Durante la gestione dell'opera l'Ente gestore dovrà tenere aggiornato le schede dei controlli/verifica/intervento per ogni singolo elemento in base alle reali condizioni ed esigenze al fine di migliorare le singole scadenze temporali.

Potrà inoltre aggiornare il manuale inserendo nuove schede relative a nuovi elementi manutenibili non presenti alla fine dei lavori.

PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **Tratta Orsara - Bovino**

Provincia di: **Caserta - Foggia**

OGGETTO: Galleria Orsara

CORPI D'OPERA:

- 01 Gallerie naturali

Gallerie naturali

Il presente documento è parte integrante del Progetto Esecutivo della galleria Irpinia, inclusa nel raddoppio ferroviario della tratta compresa tra Apice ed Orsara, sulla linea Caserta – Foggia, itinerario Napoli – Bari.

La galleria Irpinia risulta ubicata fra le progressive km 41+608.04 / 41+632.39 (inizio imbocco lato Bari) e km 68+179.96 / 68+182.26 (imbocco lato Napoli) per una lunghezza totale di 26571.92 / 26549.87 m (corrispondente alla lunghezza coperta).

UNITÀ TECNOLOGICHE:

- 01.01 Cunicoli di collegamento (bypass) fra gallerie
- 01.02 Gallerie di linea

Cunicoli di collegamento (bypass) fra gallerie

In questa sezione ci si riferisce alle opere di collegamento (bypass) scavate fra le gallerie pari e dispari. I cunicoli di collegamento sono usualmente scavati con metodo tradizionale dall'interno della galleria, a seconda delle condizioni progettuali. La principale funzione per la quale l'opera è stata concepita, studiata e progettata è il collegamento fra le gallerie di linea. Per tale scopo sono state definite specifiche carpenterie, armature e strutture provvisoriale per il sostegno degli scavi. Sono state definite altresì fasi di scavo e di esecuzione dei rivestimenti definitivi per ciascun cunicolo.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.01.01 Rivestimenti definitivi in calcestruzzo
- 01.01.02 Impermeabilizzazioni

Rivestimenti definitivi in calcestruzzo

Unità Tecnologica: 01.01

Cunicoli di collegamento (bypass) fra gallerie

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.01.A01 Cedimenti

Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.

01.01.01.A02 Deformazioni e spostamenti

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

01.01.01.A03 Distacchi murari

Distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti.

01.01.01.A04 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.01.01.A05 Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

01.01.01.A06 Fessurazioni

Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.

01.01.01.A07 Lesioni

Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

01.01.01.A08 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

01.01.01.A09 Rigonfiamento

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

01.01.01.A10 Umidità

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

01.01.01.A11 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.01.01.C01 Stato di ossidazione dell'armatura (fino a 1 km dal mare)

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Misurazioni

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Esposizione dei ferri di armatura;* 2) *Fessurazioni;* 3) *Lesioni;* 4) *Penetrazione di umidità;* 5) *Rigonfiamento;* 6) *Impiego di materiali non durevoli.*

01.01.01.C02 Superficie del calcestruzzo

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Controllo a vista

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazioni e spostamenti;* 2) *Distacchi murari;* 3) *Distacco;* 4) *Esposizione dei ferri di armatura;* 5) *Fessurazioni;* 6) *Lesioni;* 7) *Penetrazione di umidità;* 8) *Rigonfiamento;* 9) *Umidità;* 10) *Impiego di materiali non durevoli;* 11) *Cedimenti.*

01.01.01.C03 Percolazione acqua

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: *Controllo a vista*

• Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Stabilità dell'opera.*

• Anomalie riscontrabili: 1) *Umidità; 2) Penetrazione di umidità; 3) Impiego di materiali non durevoli; 4) Esposizione dei ferri di armatura.*

01.01.01.C04 Canalette inefficaci

Cadenza: *ogni 3 mesi*

Tipologia: *Controllo a vista*

• Requisiti da verificare: 1) *Stabilità dell'opera; 2) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*

• Anomalie riscontrabili: 1) *Umidità; 2) Penetrazione di umidità.*

01.01.01.C05 Tubi di drenaggio otturati

Cadenza: *ogni 3 mesi*

Tipologia: *Ispezione a vista*

• Requisiti da verificare: 1) *Stabilità dell'opera; 2) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*

• Anomalie riscontrabili: 1) *Umidità; 2) Penetrazione di umidità; 3) Impiego di materiali non durevoli.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.01.01.I01 Verifica con Ufficio Tecnico dell'Ente gestore

Cadenza: *quando occorre*

In caso di problematica, verifica con Ufficio Tecnico dell'Ente gestore dell'infrastruttura.

Elemento Manutenibile: 01.01.02

Impermeabilizzazioni

Unità Tecnologica: 01.01

Cunicoli di collegamento (bypass) fra gallerie

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.02.A01 Degrado chimico - fisico

Fenomeni di invecchiamento, disgregazione e ossidazione a carico delle superfici degli strati di tenuta.

01.01.02.A02 Distacco

Distacco degli elementi dai dispositivi di fissaggio e relativo scorrimento.

01.01.02.A03 Fessurazioni, microfessurazioni

Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.

01.01.02.A04 Infragilimento e porosizzazione delle impermeabilizzazioni

Infragilimento degli elementi costituenti le impermeabilizzazioni con conseguente perdita di elasticità e rischio di rottura.

01.01.02.A05 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

01.01.02.A06 Sollevamenti

Formazione di pieghe e microfessurazioni causate da sollevamenti e ondulazioni del manto.

01.01.02.A07 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

Gallerie di linea

La principale funzione per la quale l'opera è stata concepita, studiata e progettata è il passaggio di mezzi ferroviari in sotterraneo. Per tale scopo sono state definite specifiche carpenterie e armature dei conci prefabbricati che costituiscono le gallerie. In fase costruttiva sono state altresì definiti i parametri di scavo principali per le TBM che hanno provveduto ad eseguire lo scavo, con metodo meccanizzato, delle gallerie.

Le parti d'opera che sono oggetto del piano di manutenzione, ovvero del manuale d'uso delle opere in sotterraneo, sono i rivestimenti definitivi in calcestruzzo armato e il sistema di tenuta idraulica al contorno di ciascun cono in calcestruzzo realizzato con guarnizioni di gomma.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.02.01 Rivestimenti definitivi in calcestruzzo
- 01.02.02 Impermeabilizzazioni

Rivestimenti definitivi in calcestruzzo

Unità Tecnologica: 01.02

Gallerie di linea

ANOMALIE RISCOINTRABILI

01.02.01.A01 Cedimenti

Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse.

01.02.01.A02 Deformazioni e spostamenti

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

01.02.01.A03 Distacchi murari

Distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti.

01.02.01.A04 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.02.01.A05 Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

01.02.01.A06 Fessurazioni

Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.

01.02.01.A07 Lesioni

Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

01.02.01.A08 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

01.02.01.A09 Rigonfiamento

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

01.02.01.A10 Umidità

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

01.02.01.A11 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.02.01.C01 Stato di ossidazione dell'armatura (fino a 1 km dal mare)

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Misurazioni

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Esposizione dei ferri di armatura;* 2) *Fessurazioni;* 3) *Lesioni;* 4) *Penetrazione di umidità;* 5) *Rigonfiamento;* 6) *Impiego di materiali non durevoli.*

01.02.01.C02 Superficie del calcestruzzo

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Controllo a vista

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazioni e spostamenti;* 2) *Distacchi murari;* 3) *Distacco;* 4) *Esposizione dei ferri di armatura;* 5) *Fessurazioni;* 6) *Lesioni;* 7) *Penetrazione di umidità;* 8) *Rigonfiamento;* 9) *Umidità;* 10) *Impiego di materiali non durevoli;* 11) *Cedimenti.*

01.02.01.C03 Percolazione acqua

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Stabilità dell'opera.

• Anomalie riscontrabili: 1) Umidità; 2) Penetrazione di umidità; 3) Impiego di materiali non durevoli; 4) Esposizione dei ferri di armatura.

01.02.01.C04 Canalette inefficaci

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Controllo a vista

• Requisiti da verificare: 1) Stabilità dell'opera; 2) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.

• Anomalie riscontrabili: 1) Umidità; 2) Penetrazione di umidità.

01.02.01.C05 Tubi di drenaggio otturati

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

• Requisiti da verificare: 1) Stabilità dell'opera; 2) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.

• Anomalie riscontrabili: 1) Umidità; 2) Penetrazione di umidità; 3) Impiego di materiali non durevoli.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.02.01.I01 Verifica con Ufficio Tecnico dell'Ente gestore

Cadenza: quando occorre

In caso di problematica, verifica con Ufficio Tecnico dell'Ente gestore dell'infrastruttura.

Elemento Manutenibile: 01.02.02

Impermeabilizzazioni

Unità Tecnologica: 01.02

Gallerie di linea

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.02.A01 Degrado chimico - fisico

Fenomeni di invecchiamento, disgregazione e ossidazione a carico delle superfici degli strati di tenuta.

01.02.02.A02 Distacco

Distacco degli elementi dai dispositivi di fissaggio e relativo scorrimento.

01.02.02.A03 Fessurazioni, microfessurazioni

Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.

01.02.02.A04 Infragilimento e porosizzazione delle impermeabilizzazioni

Infragilimento degli elementi costituenti le impermeabilizzazioni con conseguente perdita di elasticità e rischio di rottura.

01.02.02.A05 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

01.02.02.A06 Sollevamenti

Formazione di pieghe e microfessurazioni causate da sollevamenti e ondulazioni del manto.

01.02.02.A07 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

INDICE

1) PIANO DI MANUTENZIONE	pag.	<u>2</u>
2) Gallerie naturali	pag.	<u>3</u>
" 1) Cunicoli di collegamento (bypass) fra gallerie	pag.	<u>4</u>
" 1) Rivestimenti definitivi in calcestruzzo	pag.	<u>5</u>
" 2) Impermeabilizzazioni	pag.	<u>6</u>
" 2) Gallerie di linea	pag.	<u>7</u>
" 1) Rivestimenti definitivi in calcestruzzo	pag.	<u>8</u>
" 2) Impermeabilizzazioni	pag.	<u>9</u>

PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **Tratta Orsara - Bovino**

Provincia di: **Caserta - Foggia**

OGGETTO: Galleria Orsara

CORPI D'OPERA:

- 01 Gallerie naturali

Gallerie naturali

Il presente documento è parte integrante del Progetto Esecutivo della galleria Irpinia, inclusa nel raddoppio ferroviario della tratta compresa tra Apice ed Orsara, sulla linea Caserta – Foggia, itinerario Napoli – Bari.

La galleria Irpinia risulta ubicata fra le progressive km 41+608.04 / 41+632.39 (inizio imbocco lato Bari) e km 68+179.96 / 68+182.26 (imbocco lato Napoli) per una lunghezza totale di 26571.92 / 26549.87 m (corrispondente alla lunghezza coperta).

UNITÀ TECNOLOGICHE:

- 01.01 Cunicoli di collegamento (bypass) fra gallerie
- 01.02 Gallerie di linea

Cunicoli di collegamento (bypass) fra gallerie

In questa sezione ci si riferisce alle opere di collegamento (bypass) scavate fra le gallerie pari e dispari. I cunicoli di collegamento sono usualmente scavati con metodo tradizionale dall'interno della galleria, a seconda delle condizioni progettuali. La principale funzione per la quale l'opera è stata concepita, studiata e progettata è il collegamento fra le gallerie di linea. Per tale scopo sono state definite specifiche carpenterie, armature e strutture provvisorie per il sostegno degli scavi. Sono state definite altresì fasi di scavo e di esecuzione dei rivestimenti definitivi per ciascun cunicolo.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.01.R01 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le strutture dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).

Prestazioni:

Le strutture, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali devono assicurare stabilità e resistenza.

Livello minimo della prestazione:

Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

01.01.R02 Stabilità dell'opera

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le opere dovranno garantire la stabilità in relazione al principio statico di funzionamento, ai materiali ed alle tipologie strutturali diverse a secondo dei casi.

Prestazioni:

Le opere realizzate dovranno garantire anche in condizioni estreme (sovraccarichi, sisma, sollecitazioni esterne, ecc.) la stabilità delle strutture costituenti.

Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione della tipologia strutturale e dei materiali d'impiego.

01.01.R03 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

Prestazioni:

Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.

Livello minimo della prestazione:

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

01.01.R04 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

Prestazioni:

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

01.01.R05 Resistenza agli agenti aggressivi

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le strutture non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.

Prestazioni:

Le strutture dovranno conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici (anidride carbonica, solfati, ecc.) presenti in ambiente, le proprie caratteristiche funzionali.

Livello minimo della prestazione:

Nelle opere e manufatti in calcestruzzo, il D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018 prevede che gli spessori minimi del copriferro variano in funzione delle tipologie costruttive, in particolare la normativa dispone che " L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo".

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.01.01 Rivestimenti definitivi in calcestruzzo
- 01.01.02 Impermeabilizzazioni

Rivestimenti definitivi in calcestruzzo

Unità Tecnologica: 01.01

Cunicoli di collegamento (bypass) fra gallerie

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.01.A01 Cedimenti

Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.

01.01.01.A02 Deformazioni e spostamenti

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

01.01.01.A03 Distacchi murari

Distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti.

01.01.01.A04 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.01.01.A05 Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

01.01.01.A06 Fessurazioni

Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.

01.01.01.A07 Lesioni

Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

01.01.01.A08 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

01.01.01.A09 Rigonfiamento

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

01.01.01.A10 Umidità

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

01.01.01.A11 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.01.C01 Controllo struttura

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Cedimenti;* 2) *Distacchi murari;* 3) *Fessurazioni;* 4) *Lesioni;* 5) *Penetrazione di umidità;* 6) *Deformazioni e spostamenti.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.01.01.C02 Controllo impiego di materiali durevoli

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Verifica

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Impiego di materiali non durevoli.*

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.01.01.C03 Ultrasuoni

Cadenza: quando occorre

Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature

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, ed attenuandola secondo determinate direzioni, possono essere indagate indirizzando tali processi.

In sintesi, le indagini con ultrasuoni consentono di:

- Fornire indicazioni sull'omogeneità del calcestruzzo;
- Stimare, in combinazione con altre determinazioni, la resistenza del calcestruzzo.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*

• Anomalie riscontrabili: 1) *Cedimenti*; 2) *Deformazioni e spostamenti*; 3) *Distacchi murari*; 4) *Distacco*; 5) *Fessurazioni*; 6) *Esposizione dei ferri di armatura*; 7) *Lesioni*; 8) *Penetrazione di umidità*; 9) *Rigonfiamento*; 10) *Umidità*; 11) *Impiego di materiali non durevoli.*

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.01.01.C04 Sclerometro

Cadenza: quando occorre

Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature

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.) hanno influenza sul valore del suddetto indice. Per ovviare a tali inconvenienti, la prova sclerometrica viene integrata con altre determinazioni quale, ad esempio, le prove con gli ultrasuoni. La durezza superficiale del calcestruzzo misurata con la prova sclerometrica, infatti, fornisce 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.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*

• Anomalie riscontrabili: 1) *Cedimenti*; 2) *Deformazioni e spostamenti*; 3) *Distacchi murari*; 4) *Distacco*; 5) *Esposizione dei ferri di armatura*; 6) *Fessurazioni*; 7) *Lesioni*; 8) *Penetrazione di umidità*; 9) *Rigonfiamento*; 10) *Umidità*; 11) *Impiego di materiali non durevoli.*

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.01.01.C05 Pull out

Cadenza: quando occorre

Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature

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. Viene utilizzata prevalentemente dove non è possibile eseguire prove ad ultrasuoni per trasparenza (ad esempio su elementi tozzi). La suddetta forza di estrazione viene correlata alla resistenza a compressione del calcestruzzo, a mezzo di taratura.

I risultati delle prove di estrazione vengono calibrati, a 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 vengono effettuate tre estrazioni e la media aritmetica viene assunta come forza di estrazione. Occorre assicurarsi dell'inserimento del tassello in posizione adeguata affinché la sua estrazione non venga contrastata da eventuali tondini o maglie elettrosaldate.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*

• Anomalie riscontrabili: 1) *Cedimenti*; 2) *Deformazioni e spostamenti*; 3) *Distacchi murari*; 4) *Distacco*; 5) *Esposizione dei ferri di armatura*; 6) *Fessurazioni*; 7) *Lesioni*; 8) *Penetrazione di umidità*; 9) *Rigonfiamento*; 10) *Umidità*; 11) *Impiego di materiali non durevoli.*

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.01.01.C06 Windsore probe test

Cadenza: quando occorre

Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature

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.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*

- Anomalie riscontrabili: 1) *Cedimenti;* 2) *Deformazioni e spostamenti;* 3) *Distacchi murari;* 4) *Distacco;* 5) *Esposizione dei ferri di armatura;* 6) *Fessurazioni;* 7) *Lesioni;* 8) *Penetrazione di umidità;* 9) *Rigonfiamento;* 10) *Umidità;* 11) *Impiego di materiali non durevoli.*

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.01.01.C07 Carotaggio

Cadenza: quando occorre

Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature

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.

Una 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.

5.5 Analisi

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*

- Anomalie riscontrabili: 1) *Cedimenti;* 2) *Deformazioni e spostamenti;* 3) *Distacchi murari;* 4) *Distacco;* 5) *Esposizione dei ferri di armatura;* 6) *Fessurazioni;* 7) *Lesioni;* 8) *Penetrazione di umidità;* 9) *Rigonfiamento;* 10) *Umidità;* 11) *Impiego di materiali non durevoli.*

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.01.01.C08 Termografia

Cadenza: quando occorre

Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature

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 vengono rilevati dall'apparecchiatura.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica;* 2) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*

- Anomalie riscontrabili: 1) *Cedimenti;* 2) *Deformazioni e spostamenti;* 3) *Distacchi murari;* 4) *Distacco;* 5) *Esposizione dei ferri di armatura;* 6) *Fessurazioni;* 7) *Lesioni;* 8) *Penetrazione di umidità;* 9) *Rigonfiamento;* 10) *Umidità;* 11) *Impiego di materiali non durevoli.*

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.01.01.C09 Endoscopia

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Aggiornamento

Le fibre ottiche permettono, attraverso fori molto piccoli (2 cm) di avere una visione diretta, ed eventualmente fotografare, armature, guaine di precompressione, interno di fessure e cavità.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica;* 2) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*

- Anomalie riscontrabili: 1) *Cedimenti;* 2) *Deformazioni e spostamenti;* 3) *Distacchi murari;* 4) *Distacco;* 5) *Esposizione dei ferri di armatura;* 6) *Fessurazioni;* 7) *Lesioni;* 8) *Penetrazione di umidità;* 9) *Rigonfiamento;* 10) *Umidità;* 11) *Impiego di materiali non durevoli.*

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.01.01.C10 Indagini georadar

Cadenza: quando occorre

Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature

Il metodo georadar si basa sulla propagazione delle onde elettromagnetiche nelle strutture in c.a. e c.a.p. costituenti i viadotti oggetto di indagini, 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.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica*; 2) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Cedimenti*; 2) *Deformazioni e spostamenti*; 3) *Distacchi murari*; 4) *Distacco*; 5) *Esposizione dei ferri di armatura*; 6) *Fessurazioni*; 7) *Lesioni*; 8) *Penetrazione di umidità*; 9) *Rigonfiamento*; 10) *Umidità*; 11) *Impiego di materiali non durevoli*.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

01.01.01.C11 Martinetti piatti

Cadenza: quando occorre

Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature

Mediante tale prova viene rilevato lo stato tensionale in un determinato punto della struttura esaminata. A tal scopo viene 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. A mezzo di un martinetto piatto, verrà 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.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica*.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Cedimenti*; 2) *Deformazioni e spostamenti*; 3) *Distacchi murari*; 4) *Distacco*; 5) *Esposizione dei ferri di armatura*; 6) *Fessurazioni*; 7) *Lesioni*; 8) *Penetrazione di umidità*; 9) *Rigonfiamento*; 10) *Umidità*; 11) *Impiego di materiali non durevoli*.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.01.I01 Interventi sulle strutture

Cadenza: quando occorre

In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture.

Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

01.01.01.I02 Ripristino

Cadenza: a guasto

Ripristino degli elementi degradati e/o sostituzione degli stessi con altri analoghi e con le medesime prestazioni.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

Elemento Manutenibile: 01.01.02

Impermeabilizzazioni

Unità Tecnologica: 01.01

Cunicoli di collegamento (bypass) fra gallerie

ANOMALIE RISCOINTRABILI

01.01.02.A01 Degrado chimico - fisico

Fenomeni di invecchiamento, disgregazione e ossidazione a carico delle superfici degli strati di tenuta.

01.01.02.A02 Distacco

Distacco degli elementi dai dispositivi di fissaggio e relativo scorrimento.

01.01.02.A03 Fessurazioni, microfessurazioni

Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.

01.01.02.A04 Infragilimento e porosizzazione delle impermeabilizzazioni

Infragilimento degli elementi costituenti le impermeabilizzazioni con conseguente perdita di elasticità e rischio di rottura.

01.01.02.A05 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

01.01.02.A06 Sollevamenti

Formazione di pieghe e microfessurazioni causate da sollevamenti e ondulazioni del manto.

01.01.02.A07 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.02.C01 Controllo Generale

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Verifica

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare l'assenza di fenomeni di degrado a carico dei materiali costituenti.

- Requisiti da verificare: 1) *Stabilità dell'opera.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Degrado chimico - fisico;* 2) *Distacco;* 3) *Fessurazioni, microfessurazioni;* 4) *Infragilimento e porosizzazione delle impermeabilizzazioni;* 5) *Penetrazione di umidità;* 6) *Sollevamenti.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

01.01.02.C02 Controllo del grado di riciclabilità

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Basso grado di riciclabilità.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.02.I01 Ripristino

Cadenza: a guasto

Ripristino degli elementi degradati e/o sostituzione degli stessi con altri analoghi e con le medesime prestazioni.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Gallerie di linea

La principale funzione per la quale l'opera è stata concepita, studiata e progettata è il passaggio di mezzi ferroviari in sotterraneo. Per tale scopo sono state definite specifiche carpenterie e armature dei conci prefabbricati che costituiscono le gallerie. In fase costruttiva sono state altresì definiti i parametri di scavo principali per le TBM che hanno provveduto ad eseguire lo scavo, con metodo meccanizzato, delle gallerie.

Le parti d'opera che sono oggetto del piano di manutenzione, ovvero del manuale d'uso delle opere in sotterraneo, sono i rivestimenti definitivi in calcestruzzo armato e il sistema di tenuta idraulica al contorno di ciascun cono in calcestruzzo realizzato con guarnizioni di gomma.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.02.R01 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

I conci prefabbricati o i getti, che costituiscono il rivestimento definitivo della galleria, dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).

Prestazioni:

I conci prefabbricati o i getti che costituiscono il rivestimento definitivo della galleria, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali devono assicurare stabilità e resistenza.

Livello minimo della prestazione:

Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

01.02.R02 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

Prestazioni:

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

01.02.R03 Stabilità dell'opera

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le opere dovranno garantire la stabilità in relazione al principio statico di funzionamento, ai materiali ed alle tipologie strutturali diverse a secondo dei casi.

Prestazioni:

Le opere realizzate dovranno garantire anche in condizioni estreme (sovraccarichi, sisma, sollecitazioni esterne, ecc.) la stabilità delle strutture costituenti.

Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione della tipologia strutturale e dei materiali d'impiego.

01.02.R04 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

Prestazioni:

Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.

Livello minimo della prestazione:

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

01.02.R05 Resistenza agli agenti aggressivi

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le strutture non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.

Prestazioni:

Le strutture dovranno conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici (anidride carbonica, solfati, ecc.) presenti in ambiente, le proprie caratteristiche funzionali.

Livello minimo della prestazione:

Nelle opere e manufatti in calcestruzzo, il D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018 prevede che gli spessori minimi del copriferro variano in funzione delle tipologie costruttive, in particolare la normativa dispone che " L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo".

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.02.01 Rivestimenti definitivi in calcestruzzo
- ° 01.02.02 Impermeabilizzazioni

Rivestimenti definitivi in calcestruzzo

Unità Tecnologica: 01.02

Gallerie di linea

ANOMALIE RISCOINTRABILI

01.02.01.A01 Cedimenti

Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse.

01.02.01.A02 Deformazioni e spostamenti

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

01.02.01.A03 Distacchi murari

Distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti.

01.02.01.A04 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.02.01.A05 Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

01.02.01.A06 Fessurazioni

Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.

01.02.01.A07 Lesioni

Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

01.02.01.A08 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

01.02.01.A09 Rigonfiamento

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

01.02.01.A10 Umidità

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

01.02.01.A11 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.01.C01 Controllo struttura

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllare l'integrità delle strutture verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Cedimenti*; 2) *Distacchi murari*; 3) *Fessurazioni*; 4) *Lesioni*; 5) *Penetrazione di umidità*; 6) *Deformazioni e spostamenti.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.02.01.C02 Controllo impiego di materiali durevoli

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Verifica

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Impiego di materiali non durevoli.*

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.02.01.C03 Ultrasuoni

Cadenza: quando occorre

Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature

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, ed attenuandola secondo determinate direzioni, possono essere indagate indirizzando tali processi.

In sintesi, le indagini con ultrasuoni consentono di:

- Fornire indicazioni sull'omogeneità del calcestruzzo;
- Stimare, in combinazione con altre determinazioni, la resistenza del calcestruzzo.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*

• Anomalie riscontrabili: 1) *Cedimenti*; 2) *Deformazioni e spostamenti*; 3) *Distacchi murari*; 4) *Distacco*; 5) *Fessurazioni*; 6) *Esposizione dei ferri di armatura*; 7) *Lesioni*; 8) *Penetrazione di umidità*; 9) *Rigonfiamento*; 10) *Umidità*; 11) *Impiego di materiali non durevoli.*

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.02.01.C04 Sclerometro

Cadenza: quando occorre

Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature

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.) hanno influenza sul valore del suddetto indice. Per ovviare a tali inconvenienti, la prova sclerometrica viene integrata con altre determinazioni quale, ad esempio, le prove con gli ultrasuoni. La durezza superficiale del calcestruzzo misurata con la prova sclerometrica, infatti, fornisce 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.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*

• Anomalie riscontrabili: 1) *Cedimenti*; 2) *Deformazioni e spostamenti*; 3) *Distacchi murari*; 4) *Distacco*; 5) *Esposizione dei ferri di armatura*; 6) *Fessurazioni*; 7) *Lesioni*; 8) *Penetrazione di umidità*; 9) *Rigonfiamento*; 10) *Umidità*; 11) *Impiego di materiali non durevoli.*

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.02.01.C05 Pull out

Cadenza: quando occorre

Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature

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. Viene utilizzata prevalentemente dove non è possibile eseguire prove ad ultrasuoni per trasparenza (ad esempio su elementi tozzi). La suddetta forza di estrazione viene correlata alla resistenza a compressione del calcestruzzo, a mezzo di taratura.

I risultati delle prove di estrazione vengono calibrati, a 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 vengono effettuate tre estrazioni e la media aritmetica viene assunta come forza di estrazione. Occorre assicurarsi dell'inserimento del tassello in posizione adeguata affinché la sua estrazione non venga contrastata da eventuali tondini o maglie elettrosaldate.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*

• Anomalie riscontrabili: 1) *Cedimenti*; 2) *Deformazioni e spostamenti*; 3) *Distacchi murari*; 4) *Distacco*; 5) *Esposizione dei ferri di armatura*; 6) *Fessurazioni*; 7) *Lesioni*; 8) *Penetrazione di umidità*; 9) *Rigonfiamento*; 10) *Umidità*; 11) *Impiego di materiali non durevoli.*

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.02.01.C06 Windsore probe test

Cadenza: quando occorre

Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature

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.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*

- Anomalie riscontrabili: 1) *Cedimenti*; 2) *Deformazioni e spostamenti*; 3) *Distacchi murari*; 4) *Distacco*; 5) *Esposizione dei ferri di armatura*; 6) *Fessurazioni*; 7) *Lesioni*; 8) *Penetrazione di umidità*; 9) *Rigonfiamento*; 10) *Umidità*; 11) *Impiego di materiali non durevoli.*

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.02.01.C07 Carotaggio

Cadenza: quando occorre

Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature

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.

Una 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.

5.5 Analisi

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*

- Anomalie riscontrabili: 1) *Cedimenti*; 2) *Deformazioni e spostamenti*; 3) *Distacchi murari*; 4) *Distacco*; 5) *Esposizione dei ferri di armatura*; 6) *Fessurazioni*; 7) *Lesioni*; 8) *Penetrazione di umidità*; 9) *Rigonfiamento*; 10) *Umidità*; 11) *Impiego di materiali non durevoli.*

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.02.01.C08 Termografia

Cadenza: quando occorre

Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature

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 vengono rilevati dall'apparecchiatura.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica*; 2) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*

- Anomalie riscontrabili: 1) *Cedimenti*; 2) *Deformazioni e spostamenti*; 3) *Distacchi murari*; 4) *Distacco*; 5) *Esposizione dei ferri di armatura*; 6) *Fessurazioni*; 7) *Lesioni*; 8) *Penetrazione di umidità*; 9) *Rigonfiamento*; 10) *Umidità*; 11) *Impiego di materiali non durevoli.*

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.02.01.C09 Endoscopia

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Aggiornamento

Le fibre ottiche permettono, attraverso fori molto piccoli (2 cm) di avere una visione diretta, ed eventualmente fotografare, armature, guaine di precompressione, interno di fessure e cavità.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica*; 2) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*

- Anomalie riscontrabili: 1) *Cedimenti*; 2) *Deformazioni e spostamenti*; 3) *Distacchi murari*; 4) *Distacco*; 5) *Esposizione dei ferri di armatura*; 6) *Fessurazioni*; 7) *Lesioni*; 8) *Penetrazione di umidità*; 9) *Rigonfiamento*; 10) *Umidità*; 11) *Impiego di materiali non durevoli.*

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.02.01.C10 Indagini georadar

Cadenza: quando occorre

Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature

Il metodo georadar si basa sulla propagazione delle onde elettromagnetiche nelle strutture in c.a. e c.a.p. costituenti i viadotti oggetto di indagini, 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.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica*; 2) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Cedimenti*; 2) *Deformazioni e spostamenti*; 3) *Distacchi murari*; 4) *Distacco*; 5) *Esposizione dei ferri di armatura*; 6) *Fessurazioni*; 7) *Lesioni*; 8) *Penetrazione di umidità*; 9) *Rigonfiamento*; 10) *Umidità*; 11) *Impiego di materiali non durevoli*.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

01.02.01.C11 Martinetti piatti

Cadenza: quando occorre

Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature

Mediante tale prova viene rilevato lo stato tensionale in un determinato punto della struttura esaminata. A tal scopo viene 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. A mezzo di un martinetto piatto, verrà 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.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica*.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Cedimenti*; 2) *Deformazioni e spostamenti*; 3) *Distacchi murari*; 4) *Distacco*; 5) *Esposizione dei ferri di armatura*; 6) *Fessurazioni*; 7) *Lesioni*; 8) *Penetrazione di umidità*; 9) *Rigonfiamento*; 10) *Umidità*; 11) *Impiego di materiali non durevoli*.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.01.I01 Interventi sulle strutture

Cadenza: quando occorre

In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture.

Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

01.02.01.I02 Ripristino

Cadenza: a guasto

Ripristino degli elementi degradati e/o sostituzione degli stessi con altri analoghi e con le medesime prestazioni.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

Elemento Manutenibile: 01.02.02

Impermeabilizzazioni

Unità Tecnologica: 01.02

Gallerie di linea

ANOMALIE RISCOINTRABILI

01.02.02.A01 Degrado chimico - fisico

Fenomeni di invecchiamento, disgregazione e ossidazione a carico delle superfici degli strati di tenuta.

01.02.02.A02 Distacco

Distacco degli elementi dai dispositivi di fissaggio e relativo scorrimento.

01.02.02.A03 Fessurazioni, microfessurazioni

Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.

01.02.02.A04 Infragilimento e porosizzazione delle impermeabilizzazioni

Infragilimento degli elementi costituenti le impermeabilizzazioni con conseguente perdita di elasticità e rischio di rottura.

01.02.02.A05 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

01.02.02.A06 Sollevamenti

Formazione di pieghe e microfessurazioni causate da sollevamenti e ondulazioni del manto.

01.02.02.A07 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.02.C01 Controllo Generale

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Verifica

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare l'assenza di fenomeni di degrado a carico dei materiali costituenti.

- Requisiti da verificare: 1) *Stabilità dell'opera.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Degrado chimico - fisico;* 2) *Distacco;* 3) *Fessurazioni, microfessurazioni;* 4) *Infragilimento e porosizzazione delle impermeabilizzazioni;* 5) *Penetrazione di umidità;* 6) *Sollevamenti.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

01.02.02.C02 Controllo del grado di riciclabilità

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Basso grado di riciclabilità.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.02.I01 Ripristino

Cadenza: a guasto

Ripristino degli elementi degradati e/o sostituzione degli stessi con altri analoghi e con le medesime prestazioni.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

INDICE

1) PIANO DI MANUTENZIONE	pag.	2
2) Gallerie naturali	pag.	3
" 1) Cunicoli di collegamento (bypass) fra gallerie	pag.	4
" 1) Rivestimenti definitivi in calcestruzzo	pag.	6
" 2) Impermeabilizzazioni	pag.	9
" 2) Gallerie di linea	pag.	11
" 1) Rivestimenti definitivi in calcestruzzo	pag.	13
" 2) Impermeabilizzazioni	pag.	16

Allegato 2.1 - Procedura gestione intervento di drenaggio lungo termine

In progetto si prevede la gestione dei carichi idraulici di lungo termine, limitatamente alle tratte in cui questi non risultano compatibili con le caratteristiche statiche del rivestimento definitivo, attraverso la realizzazione di un "sistema di drenaggio", in grado di limitare le pressioni agenti entro i valori limite di capacità strutturale dell'anello, definiti in funzione delle caratteristiche tecniche degli stessi. Al riguardo, come indicato in dettaglio in progetto, sono state previste tre sezioni tipo di drenaggio, DR 1, DR2 e DR3, la cui applicazione è prevista lungo il tracciato della galleria, in funzione dei contesti geologici, come riportato nella seguente figura e, più in dettaglio negli elaborati IF3A02EZZDZGN010X001B e 2B:

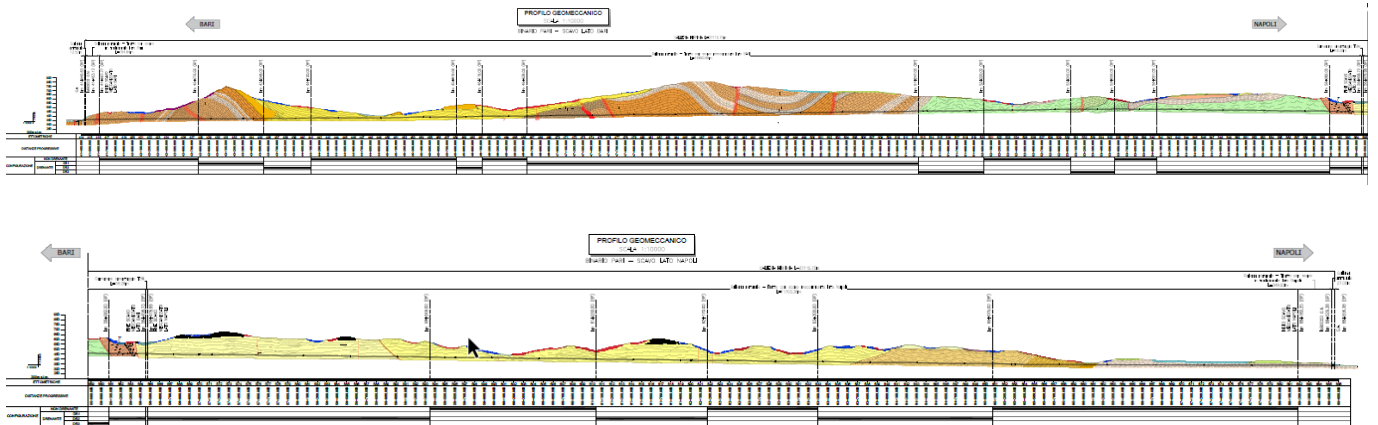


Figura Errore. Nel documento non esiste testo dello stile specificato..1. Layout tratte di applicazione sezioni impermeabili / drenanti

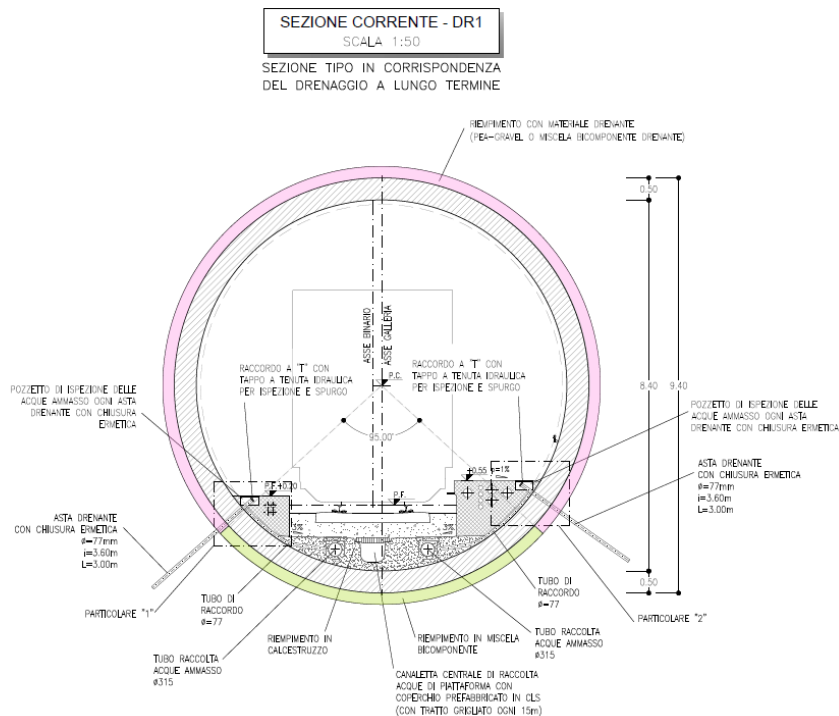


Figura Errore. Nel documento non esiste testo dello stile specificato..2. Sistema di drenaggio acque d'ammasso - DR1

Obiettivo di queste sezioni di drenaggio, rappresentate nelle figure del presente capitolo, è determinare un abbattimento dei carichi piezometrici a tergo dei conchi al fine di ridurre le pressioni idrostatiche ai seguenti valori massimi:

- Pressione idrostatica limite: 10 bar

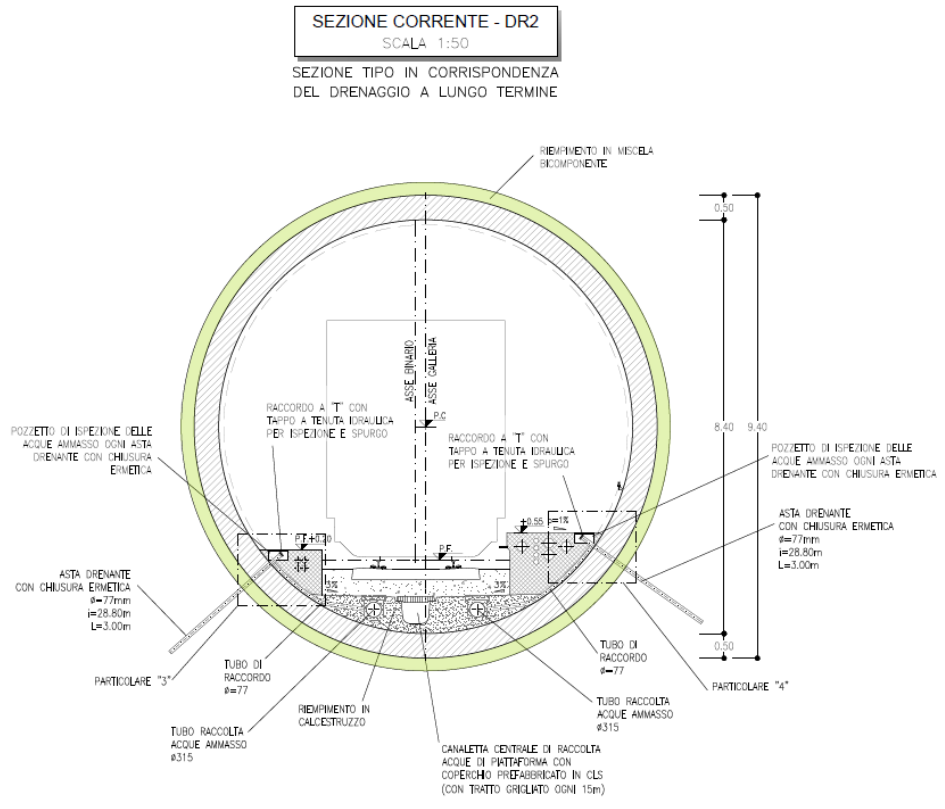


Figura Erronea. Nel documento non esiste testo dello stile specificato..3. Sistema di drenaggio acque d'ammasso - DR2

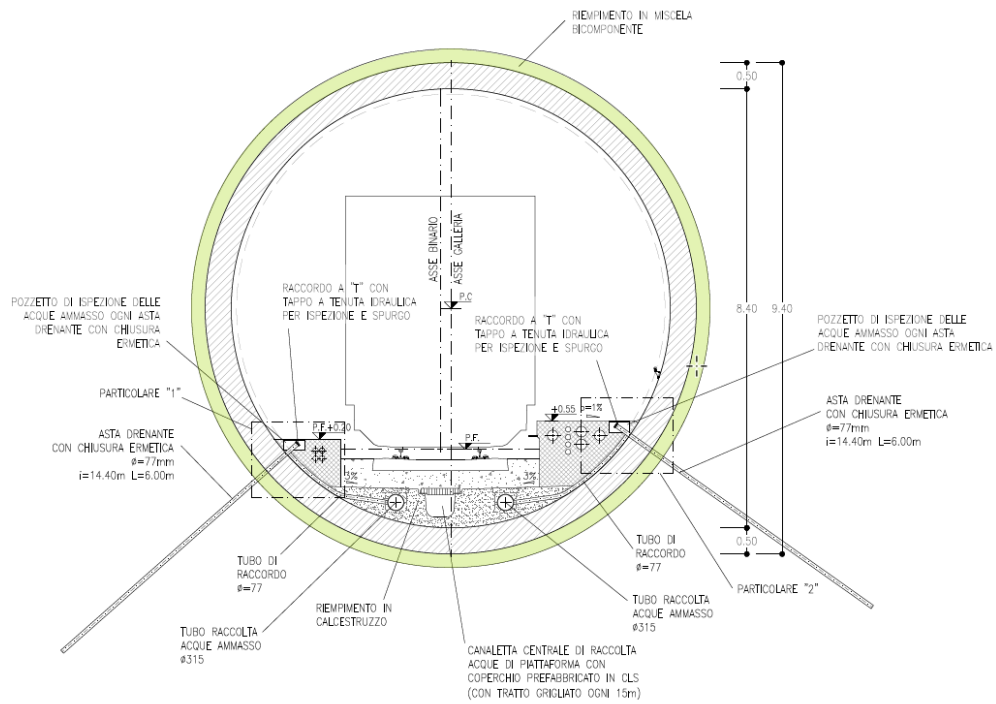


Figura Erronea. Nel documento non esiste testo dello stile specificato..4. Sistema di drenaggio acque d'ammasso - DR3

Il progetto prevede per il controllo dei carichi residui sui rivestimenti, a seguito dell'azione di drenaggio, stazioni di monitoraggio prevedenti l'esecuzione di una perforazione del diametro minimo di 100-110 mm, per installare un tubo da 90 mm attrezzato con un manometro per la misura delle pressioni. La lunghezza del tubo, di minimo 80-90 cm, consente di attraversare il concio di rivestimento e l'eventuale miscela di riempimento a tergo, così da essere a contatto con l'ammasso. Qualora il riempimento fosse eseguito con pea-gravel non iniettato

(soluzione di galleria drenante, con sezione DR1) la perforazione ed il tubo devono raggiungere lo strato di pea-gravel.

In funzione dei dati di monitoraggio piezometrico raccolti, sarà possibile riscontrare l'efficacia delle azioni di progetto, oppure la necessità di operare una eventuale intensificazione degli interventi di drenaggio da prevedere. Occorre infatti osservare come le analisi numeriche condotte sono affette da molteplici condizioni non facilmente modellabili (ad esempio la variabilità della permeabilità dell'ammasso, la presenza in sotterraneo di linee di flusso preferenziali, condizioni idrogeologiche locali, ...), così che possono fornire una previsione qualitativa, e solo in parte quantitativa, degli abbassamenti piezometrici attesi.

È quindi importante una fase di osservazione diretta, secondo l'approccio del "metodo osservazionale", che consenta una taratura delle modellazioni e la possibilità di adottare azioni correttive al fine di raggiungere gli scopi prefissati. Questa osservazione risulta importante entro i primi mesi dall'installazione degli anelli di rivestimento, ma occorre venga protratta negli anni, durante il periodo di esercizio dell'opera, in quanto, in funzione delle caratteristiche di permeabilità degli ammassi coinvolti, può essere necessario un periodo più lungo per il riequilibrio degli eventuali disturbi sull'assetto idrogeologico e piezometrico occorsi in fase di scavo. Si prevede pertanto la seguente frequenza di lettura:

- N. 1 lettura alla settimana per i primi 90 giorni dall'installazione;
- N. 1 lettura al mese fino a stabilizzazione dei valori, e comunque con un minimo di 2 anni, così da poter valutare le possibili escursioni stagionali.

In funzione dei dati raccolti nel corso di questo periodo di osservazione, da condursi a seguito dei lavori, ulteriori letture saranno condotte per verificare l'escursione nel tempo delle pressioni idrostatiche a tergo dei conci, indicativamente con questa frequenza:

- N. 1 lettura ogni 3 mesi per ulteriori 2 anni;
- N. 1 lettura ogni 6-12 mesi, in funzione dei dati fino a questo punto raccolti (ovvero per un periodo di 4 anni dall'installazione).

Gli ulteriori 2 anni di monitoraggio consentiranno di verificare, a seguito del periodo di riequilibrio del livello piezometrico, l'eventuale influenza della stagionalità, considerando due ulteriori cicli stagionali. Successivamente il monitoraggio piezometrico svolgerà una funzione di controllo nel tempo dell'efficienza del sistema di drenaggio, verificando che non si assista a degli anomali innalzamenti dei valori di pressione.

Nel complesso, i dati raccolti dal sistema di controllo piezometrico dovranno essere valutati tenendo conto anche della ulteriore strumentazione ubicata in galleria, in particolare modo delle stazioni speciali che sono dedicate alla verifica dello stato tensionale dei rivestimenti in opera mediante barrette estensimetriche annegate all'interno dei conci prefabbricati e delle celle di carico posizionate in due giunti fra conci adiacenti dello stesso anello. Occorrerà infatti stabilire una possibile relazione tra pressioni idrostatiche riscontrate a tergo dei rivestimenti e sollecitazioni nei materiali. Questa correlazione consentirà anche di escludere eventuali valori anomali o richiedere la necessità di ulteriore strumentazione di controllo (ad esempio se a fronte di elevati livelli piezometrici si dovessero riscontrare valori tensionali nei conci ridotte o viceversa).

Con riferimento ai dati di monitoraggio piezometrico raccolti, si possono prevedere i seguenti scenari, che portano ad individuare azioni correttive alle scelte progettuali condotte:

- Si fissa un valore di "soglia di attenzione" delle pressioni idrostatiche nell'ordine del 70% dei valori di progetto, ovvero 7 bar; fino a tale valore si osserva una adeguata risposta all'azione di drenaggio condotta, così che nessuna azione correttiva deve essere adottata, se non procedere nel monitoraggio secondo le frequenze sopra indicate.
- Si fissa un valore di "soglia di allarme" delle pressioni idrostatiche nell'ordine del 90% dei valori di progetto, ovvero 9 bar; all'approssimarsi di tale valore si ritiene necessario incrementare la frequenza di lettura, dimezzando le frequenze sopra richiamate. In particolare, nei primi due anni eseguire letture quindicinali e nei successivi due anni una lettura al mese. Questo nell'ottica di escludere anomalie di lettura e consentire di tracciare un modo più regolare la curva con l'andamento delle letture piezometriche nel tempo.
- Per valori di pressioni idrostatiche superiori ai limiti di progetto, occorre, a seguito di una valutazione complessiva dei dati (livelli piezometrici e stati tensionali), predisporre:

- ✓ una integrazione del sistema di monitoraggio se il superamento della soglia di allarme si attesta nei primi anni dalla messa in opera dei dreni,
- ✓ oppure un'azione manutentiva di pulizia e spurgo dei dreni, nell'ipotesi che, a seguito di un primo periodo di livelli piezometrici costantemente al di sotto delle soglie, si assiste ad un progressivo innalzamento dei valori, ad indicare una perdita di efficienza del sistema di drenaggio previsto (ad esempio per otturazione dei dreni a causa di materiale fine trascinato).

Nella prima ipotesi, occorre prevedere principalmente l'integrazione delle aste drenanti, riducendone il passo; in funzione dei dati monitorati, l'integrazione dell'azione di drenaggio potrà essere condotta impiegando dreni di lunghezza di 6.0-9.0 m, rispetto alla lunghezza attualmente prevista pari a 3.00 m. I dreni aggiunti dovranno essere collettati ad un tubo di raccolta acqua posizionato sul paramento, coperto da un cls magro di protezione, e collettato ad uno dei pozzetti già previsti nel settore oggetto di intervento.

Qualora le letture piezometriche suggeriscano una perdita di efficienza dell'intervento di drenaggio, a seguito di un primo periodo dove le letture testimoniavano livelli piezometrici in linea con il progetto, occorrerà prevedere interventi di manutenzione dei dreni, operando il lavaggio a pressione da boccaforo, attraverso il pozzetto predisposto allo scopo.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> ORSARA - BOVINO AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA ORSARA – BOVINO					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER TUNNELCONSULT						
	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 003	REV. A	FOGLIO 8 di 10

4 PIANO DI MANUTENZIONE – PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

4.1 SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

Di stabilità

01 - Gallerie naturali

01.01 - Cunicoli di collegamento (bypass) fra gallerie

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01	Cunicoli di collegamento (bypass) fra gallerie		
01.01.R01	Requisito: Resistenza meccanica <i>Le strutture 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>		
01.01.01.C16	Controllo: Martinetti piatti	TEST - Controlli con apparecchiature	quando occorre
01.01.01.C15	Controllo: Indagini georadar	TEST - Controlli con apparecchiature	quando occorre
01.01.01.C14	Controllo: Endoscopia	Aggiornamento	quando occorre
01.01.01.C13	Controllo: Termografia	TEST - Controlli con apparecchiature	quando occorre
01.01.01.C12	Controllo: Carotaggio	TEST - Controlli con apparecchiature	quando occorre
01.01.01.C11	Controllo: Windsore probe test	TEST - Controlli con apparecchiature	quando occorre
01.01.01.C10	Controllo: Pull out	TEST - Controlli con apparecchiature	quando occorre
01.01.01.C09	Controllo: Sclerometro	TEST - Controlli con apparecchiature	quando occorre
01.01.01.C08	Controllo: Ultrasuoni	TEST - Controlli con apparecchiature	quando occorre
01.01.01.C04	Controllo: Superficie del calcestruzzo	Controllo a vista	ogni 3 mesi
01.01.01.C03	Controllo: Stato di ossidazione dell'armatura (fino a 1 km dal mare)	Misurazioni	ogni 12 mesi
01.01.01.C01	Controllo: Controllo struttura	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.01.R02	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>		
01.01.01.C07	Controllo: Tubi di drenaggio otturati	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.01.01.C06	Controllo: Canalette inefficaci	Controllo a vista	ogni 3 mesi
01.01.01.C05	Controllo: Percolazione acqua	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.01.02.C01	Controllo: Controllo Generale	Verifica	ogni 12 mesi

01.02 - Gallerie di linea

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.02	Gallerie di linea		
01.02.R01	Requisito: Resistenza meccanica <i>I conci prefabbricati o i getti, che costituiscono il rivestimento definitivo della galleria, 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>		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.02.01.C16	Controllo: Martinetti piatti	TEST - Controlli con apparecchiature	quando occorre
01.02.01.C15	Controllo: Indagini georadar	TEST - Controlli con apparecchiature	quando occorre
01.02.01.C14	Controllo: Endoscopia	Aggiornamento	quando occorre
01.02.01.C13	Controllo: Termografia	TEST - Controlli con apparecchiature	quando occorre
01.02.01.C12	Controllo: Carotaggio	TEST - Controlli con apparecchiature	quando occorre
01.02.01.C11	Controllo: Windsore probe test	TEST - Controlli con apparecchiature	quando occorre
01.02.01.C10	Controllo: Pull out	TEST - Controlli con apparecchiature	quando occorre
01.02.01.C09	Controllo: Sclerometro	TEST - Controlli con apparecchiature	quando occorre
01.02.01.C08	Controllo: Ultrasuoni	TEST - Controlli con apparecchiature	quando occorre
01.02.01.C04	Controllo: Superficie del calcestruzzo	Controllo a vista	ogni 3 mesi
01.02.01.C03	Controllo: Stato di ossidazione dell'armatura (fino a 1 km dal mare)	Misurazioni	ogni 12 mesi
01.02.01.C01	Controllo: Controllo struttura	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.02.R03	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>		
01.02.01.C07	Controllo: Tubi di drenaggio otturati	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.02.01.C06	Controllo: Canalette inefficaci	Controllo a vista	ogni 3 mesi
01.02.01.C05	Controllo: Percolazione acqua	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.02.02.C01	Controllo: Controllo Generale	Verifica	ogni 12 mesi

Protezione dagli agenti chimici ed organici

01 - Gallerie naturali

01.01 - Cunicoli di collegamento (bypass) fra gallerie

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01	Cunicoli di collegamento (bypass) fra gallerie		
01.01.R05	Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi <i>Le strutture non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.</i>		

01.02 - Gallerie di linea

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.02	Gallerie di linea		
01.02.R05	Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi <i>Le strutture non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.</i>		

Utilizzo razionale delle risorse

01 - Gallerie naturali

01.01 - Cunicoli di collegamento (bypass) fra gallerie

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01	Cunicoli di collegamento (bypass) fra gallerie		
01.01.R03	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>		
01.01.02.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
01.01.R04	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>		
01.01.01.C15	Controllo: Indagini georadar	TEST - Controlli con apparecchiature	quando occorre
01.01.01.C14	Controllo: Endoscopia	Aggiornamento	quando occorre
01.01.01.C13	Controllo: Termografia	TEST - Controlli con apparecchiature	quando occorre
01.01.01.C02	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli	Verifica	quando occorre
01.01.01.C07	Controllo: Tubi di drenaggio otturati	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.01.01.C06	Controllo: Canalette inefficaci	Controllo a vista	ogni 3 mesi
01.01.01.C05	Controllo: Percolazione acqua	Controllo a vista	ogni 12 mesi

01.02 - Gallerie di linea

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.02	Gallerie di linea		
01.02.R02	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>		
01.02.01.C15	Controllo: Indagini georadar	TEST - Controlli con apparecchiature	quando occorre
01.02.01.C14	Controllo: Endoscopia	Aggiornamento	quando occorre
01.02.01.C13	Controllo: Termografia	TEST - Controlli con apparecchiature	quando occorre
01.02.01.C02	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli	Verifica	quando occorre
01.02.01.C07	Controllo: Tubi di drenaggio otturati	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.02.01.C06	Controllo: Canalette inefficaci	Controllo a vista	ogni 3 mesi
01.02.01.C05	Controllo: Percolazione acqua	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.02.R04	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.02.02.C02	<i>Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità</i> Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre

INDICE

1) Di stabilità	pag.	<u>2</u>
2) Protezione dagli agenti chimici ed organici	pag.	<u>4</u>
3) Utilizzo razionale delle risorse	pag.	<u>5</u>

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> ORSARA - BOVINO AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA ORSARA – BOVINO																	
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER TUNNELCONSULT	<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 003</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">9 di 10</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF3A	02	E ZZ RG	GN0000 003	A	9 di 10
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF3A	02	E ZZ RG	GN0000 003	A	9 di 10													
PROGETTO ESECUTIVO Piano di manutenzione																		

4.2 SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.01	Rivestimenti definitivi in calcestruzzo		
01.01.01.C02	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli <i>Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilit à elevata.</i>	Verifica	quando occorre
01.01.01.C08	Controllo: Ultrasuoni <i>Prova non distruttiva che si basa sulla teoria della trasmissione delle onde elastiche di compressione nei mezzi continui; questa velocit à è funzione delle caratteristiche elastiche del mezzo (modulo di elasticit à e coeff. di Poisson dinamici) e della sua densit à. 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 velocit à di propagazione delle onde elastiche nel calcestruzzo. Eventuali disomogeneit à (fessure, zone degradate, cavit à, ecc.) variando la velocit à di propagazione, riflettendo e rifrangendo l 'onda di vibrazione, ed attenuandola secondo determinate direzioni, possono essere indagate indirizzando tali processi. In sintesi, le indagini con ultrasuoni consentono di:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Fornire indicazioni sull 'omogeneit à del calcestruzzo; • Stimare, in combinazione con altre determinazioni, la resistenza del calcestruzzo. 	TEST - Controlli con apparecchiature	quando occorre
01.01.01.C09	Controllo: Sclerometro <i>Tradizionale prova non distruttiva, con la quale - attraverso la lettura dell 'indice di rimbalzo - è possibile valutare l 'omogeneit à del calcestruzzo in sito, delimitare regioni superficiali nelle strutture con calcestruzzo degradato e di qualit à scadente, stimare le variazioni nel tempo delle propriet à del calcestruzzo, come ad esempio, quelle provocate dall 'idratazione del cemento. La resistenza del calcestruzzo pu ò essere stimata approssimativamente solo in presenza di una curva sperimentale di taratura, determinata secondo quanto riportato dalla UNI 9189, che correli la resistenza del calcestruzzo in esame e l 'indice di rimbalzo. Le condizioni dello strato superficiale del calcestruzzo (umidit à, alterazioni da carbonatazione o aggressioni chimiche, microfessurazioni, ecc.) hanno influenza sul valore del suddetto indice. Per ovviare a tali inconvenienti, la prova sclerometrica viene integrata con altre determinazioni quale, ad esempio, le prove con gli ultrasuoni. La durezza superficiale del calcestruzzo misurata con la prova sclerometrica, infatti, fornisce valori crescenti con l 'aumentare della carbonatazione, mentre la velocit à di propagazione delle onde ultrasoniche decresce all 'aumentare della profondit à 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.</i>	TEST - Controlli con apparecchiature	quando occorre
01.01.01.C10	Controllo: Pull out <i>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. Viene utilizzata prevalentemente dove non è possibile eseguire prove ad ultrasuoni per trasparenza (ad esempio su elementi tozzi). La suddetta forza di estrazione viene correlata alla resistenza a compressione del calcestruzzo, a mezzo di taratura. I risultati delle prove di estrazione vengono calibrati, a 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 vengono effettuate tre estrazioni e la media aritmetica viene assunta come forza di estrazione. Occorre assicurarsi dell 'inserimento del tassello in</i>	TEST - Controlli con apparecchiature	quando occorre

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<i>posizione adeguata affinché la sua estrazione non venga contrastata da eventuali tondini o maglie elettrosaldate.</i>		
01.01.01.C11	Controllo: Windsore probe test <i>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.</i>	TEST - Controlli con apparecchiature	quando occorre
01.01.01.C12	Controllo: Carotaggio <i>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. Una evoluzione interessante di questa prova costituita dal microcarotaggio, con prelievo di campioni di appena 3 cm di diametro e quindi con modestissimo danno alla struttura. 5.5 Analisi</i>	TEST - Controlli con apparecchiature	quando occorre
01.01.01.C13	Controllo: Termografia <i>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 vengono rilevati dall'apparecchiatura.</i>	TEST - Controlli con apparecchiature	quando occorre
01.01.01.C14	Controllo: Endoscopia <i>Le fibre ottiche permettono, attraverso fori molto piccoli (2 cm) di avere una visione diretta, ed eventualmente fotografare, armature, guaine di precompressione, interno di fessure e cavità.</i>	Aggiornamento	quando occorre
01.01.01.C15	Controllo: Indagini georadar <i>Il metodo georadar si basa sulla propagazione delle onde elettromagnetiche nelle strutture in c.a. e c.a.p. costituenti i viadotti oggetto di indagini, 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.</i>	TEST - Controlli con apparecchiature	quando occorre
01.01.01.C16	Controllo: Martinetti piatti	TEST - Controlli con apparecchiature	quando occorre

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	Mediante tale prova viene rilevato lo stato tensionale in un determinato punto della struttura esaminata. A tal scopo viene 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. A mezzo di un martinetto piatto, verrà 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.		
01.01.01.C04	Controllo: Superficie del calcestruzzo	Controllo a vista	ogni 3 mesi
01.01.01.C06	Controllo: Canalette inefficaci	Controllo a vista	ogni 3 mesi
01.01.01.C07	Controllo: Tubi di drenaggio otturati	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.01.01.C01	Controllo: Controllo struttura <i>Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.01.01.C03	Controllo: Stato di ossidazione dell'armatura (fino a 1 km dal mare)	Misurazioni	ogni 12 mesi
01.01.01.C05	Controllo: Percolazione acqua	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.01.02	Impermeabilizzazioni		
01.01.02.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità <i>Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.</i>	Controllo	quando occorre
01.01.02.C01	Controllo: Controllo Generale <i>Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare l'assenza di fenomeni di degrado a carico dei materiali costituenti.</i>	Verifica	ogni 12 mesi

01.02 - Gallerie di linea

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.02.01	Rivestimenti definitivi in calcestruzzo		
01.02.01.C02	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli <i>Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.</i>	Verifica	quando occorre
01.02.01.C08	Controllo: Ultrasuoni <i>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, ed attenuandola secondo determinate direzioni, possono essere indagate indirizzando tali processi. <i>In sintesi, le indagini con ultrasuoni consentono di:</i></i>	TEST - Controlli con apparecchiature	quando occorre
01.02.01.C09	Controllo: Sclerometro	TEST - Controlli con apparecchiature	quando occorre

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<p>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.) hanno influenza sul valore del suddetto indice. Per ovviare a tali inconvenienti, la prova sclerometrica viene integrata con altre determinazioni quale, ad esempio, le prove con gli ultrasuoni. La durezza superficiale del calcestruzzo misurata con la prova sclerometrica, infatti, fornisce 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.</p> <p>Si ricorda, inoltre, che le superfici di prova devono essere opportunamente preparate, secondo quanto riportato dalla menzionata UNI 9189.</p>		
01.02.01.C10	<p>Controllo: Pull out</p> <p>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. Viene utilizzata prevalentemente dove non è possibile eseguire prove ad ultrasuoni per trasparenza (ad esempio su elementi tozzi). La suddetta forza di estrazione viene correlata alla resistenza a compressione del calcestruzzo, a mezzo di taratura.</p> <p>I risultati delle prove di estrazione vengono calibrati, a 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 vengono effettuate tre estrazioni e la media aritmetica viene assunta come forza di estrazione. Occorre assicurarsi dell'inserimento del tassello in posizione adeguata affinché la sua estrazione non venga contrastata da eventuali tondini o maglie elettrosaldate.</p>	TEST - Controlli con apparecchiature	quando occorre
01.02.01.C11	<p>Controllo: Windsor probe test</p> <p>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.</p>	TEST - Controlli con apparecchiature	quando occorre
01.02.01.C12	<p>Controllo: Carotaggio</p> <p>Tra i controlli moderatamente distruttivi il principale è senz'altro quello del carotaggio.</p> <p>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 qualità del cemento. Una 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.5.5 Analisi</p>	TEST - Controlli con apparecchiature	quando occorre
01.02.01.C13	<p>Controllo: Termografia</p> <p>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</p>	TEST - Controlli con apparecchiature	quando occorre

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	vengono rilevati dall' 'apparecchiatura.		
01.02.01.C14	Controllo: Endoscopia <i>Le fibre ottiche permettono, attraverso fori molto piccoli (2 cm) di avere una visione diretta, ed eventualmente fotografare, armature, guaine di precompressione, interno di fessure e cavità.</i>	Aggiornamento	quando occorre
01.02.01.C15	Controllo: Indagini georadar <i>Il metodo georadar si basa sulla propagazione delle onde elettromagnetiche nelle strutture in c.a. e c.a.p. costituenti i viadotti oggetto di indagini, 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.</i>	TEST - Controlli con apparecchiature	quando occorre
01.02.01.C16	Controllo: Martinetti piatti <i>Mediante tale prova viene rilevato lo stato tensionale in un determinato punto della struttura esaminata. A tal scopo viene 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. A mezzo di un martinetto piatto, verrà 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.</i>	TEST - Controlli con apparecchiature	quando occorre
01.02.01.C04	Controllo: Superficie del calcestruzzo	Controllo a vista	ogni 3 mesi
01.02.01.C06	Controllo: Canalette inefficaci	Controllo a vista	ogni 3 mesi
01.02.01.C07	Controllo: Tubi di drenaggio otturati	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.02.01.C01	Controllo: Controllo struttura <i>Controllare l'integrità delle strutture verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.02.01.C03	Controllo: Stato di ossidazione dell'armatura (fino a 1 km dal mare)	Misurazioni	ogni 12 mesi
01.02.01.C05	Controllo: Percolazione acqua	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.02.02	Impermeabilizzazioni		
01.02.02.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità <i>Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.</i>	Controllo	quando occorre
01.02.02.C01	Controllo: Controllo Generale <i>Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare l'assenza di fenomeni di degrado a carico dei materiali costituenti.</i>	Verifica	ogni 12 mesi

INDICE

1) 01 - Gallerie naturali	pag.	2
" 1) 01.01 - Cunicoli di collegamento (bypass) fra gallerie	pag.	2
" 1) Rivestimenti definitivi in calcestruzzo	pag.	2
" 2) Impermeabilizzazioni	pag.	4
" 2) 01.02 - Gallerie di linea	pag.	4
" 1) Rivestimenti definitivi in calcestruzzo	pag.	4
" 2) Impermeabilizzazioni	pag.	6

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> ORSARA - BOVINO AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA ORSARA – BOVINO																	
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER TUNNELCONSULT	<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 003</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">10 di 10</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF3A	02	E ZZ RG	GN0000 003	A	10 di 10
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF3A	02	E ZZ RG	GN0000 003	A	10 di 10													
PROGETTO ESECUTIVO Piano di manutenzione																		

4.3 SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

01 - Gallerie naturali**01.01 - Cunicoli di collegamento (bypass) fra gallerie**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.01.01	Rivestimenti definitivi in calcestruzzo	
01.01.01.I01	Intervento: Verifica con Ufficio Tecnico dell'Ente gestore <i>In caso di problematica, verifica con Ufficio Tecnico dell'Ente gestore dell'infrastruttura.</i>	quando occorre
01.01.01.I02	Intervento: Interventi sulle strutture <i>In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati.</i>	quando occorre
01.01.01.I03	Intervento: Ripristino <i>Ripristino degli elementi degradati e/o sostituzione degli stessi con altri analoghi e con le medesime prestazioni.</i>	a guasto
01.01.02	Impermeabilizzazioni	
01.01.02.I01	Intervento: Ripristino <i>Ripristino degli elementi degradati e/o sostituzione degli stessi con altri analoghi e con le medesime prestazioni.</i>	a guasto

01.02 - Gallerie di linea

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.02.01	Rivestimenti definitivi in calcestruzzo	
01.02.01.I01	Intervento: Verifica con Ufficio Tecnico dell'Ente gestore <i>In caso di problematica, verifica con Ufficio Tecnico dell'Ente gestore dell'infrastruttura.</i>	quando occorre
01.02.01.I02	Intervento: Interventi sulle strutture <i>In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati.</i>	quando occorre
01.02.01.I03	Intervento: Ripristino <i>Ripristino degli elementi degradati e/o sostituzione degli stessi con altri analoghi e con le medesime prestazioni.</i>	a guasto
01.02.02	Impermeabilizzazioni	
01.02.02.I01	Intervento: Ripristino <i>Ripristino degli elementi degradati e/o sostituzione degli stessi con altri analoghi e con le medesime prestazioni.</i>	a guasto

INDICE

1) 01 - Gallerie naturali	pag.	2
" 1) 01.01 - Cunicoli di collegamento (bypass) fra gallerie	pag.	2
" 1) Rivestimenti definitivi in calcestruzzo	pag.	2
" 2) Impermeabilizzazioni	pag.	2
" 2) 01.02 - Gallerie di linea	pag.	2
" 1) Rivestimenti definitivi in calcestruzzo	pag.	2
" 2) Impermeabilizzazioni	pag.	2