

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

CONSORZIO:



SOCI:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:



MANDANTI:



PROGETTO ESECUTIVO

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

GN00 - GENERALE
USCITE/ACCESSI DI EMERGENZA E INNESTI SU LINEA
ELABORATI GENERALI
Relazione tecnica generale

APPALTATORE	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE	PROGETTISTA
Consorzio HIRPINIA AV Il Direttore Tecnico Ing. Vincenzo Moriello 03/08/2020	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:
IF28	01	E	ZZ	RG	GN0000	002	C	-

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione per consegna	A.Zimbaldi	21/02/2020	B.Spigarelli	21/02/2020	M.Gatti	21/02/2020	G. Cassani
B	Emissione per consegna	A.Zimbaldi	10/06/2020	B.Spigarelli	10/06/2020	M.Gatti	10/06/2020	
C	Emissione per consegna	A.Zimbaldi	03/08/2020	B.Spigarelli	03/08/2020	M.Gatti	03/08/2020	
								03/08/2020

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica generale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 002	REV. C	FOGLIO 2 di 25

Indice

1	INTRODUZIONE	5
2	DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO	6
3	LAYOUT GENERALE USCITE DI EMERGENZA DEL PROGETTO ESECUTIVO	7
4	COMMENTI DI DETTAGLIO DEL RAPPORTO DI VERIFICA DI CONFORMITA' DELLA PROGETTAZIONE	8
5	INNESTI DELLE USCITE DI EMERGENZA PEDONALI E CARRABILI CON LE GALLERIE DI LINEA.....	10
5.1	LAYOUT FUNZIONALE	10
5.2	PORTE TAGLIAFUOCO	11
5.3	FASI REALIZZATIVE.....	14
5.4	TELAI REGGI CONCI	15
6	REVISIONE ED OTTIMIZZAZIONE DEI TRACCIATI DELLE FINESTRE E DEI CUNICOLI PARALLELI PEDONALI	16
6.1	CENNI GENERALI AI CRITERI DI PROGETTO	16
6.2	FINESTRA F1	16
6.3	FINESTRA F2.....	16
6.4	FINESTRA F3 E CUNICOLO PEDONALE PARALLELO	17
6.5	FINESTRA F4.....	17
6.6	FINESTRA F5 E CUNICOLO PEDONALE PARALLELO.....	17
6.7	FINESTRA F6 E CUNICOLI PEDONALI PARALLELI.....	18
6.8	FINESTRA F7	18
6.9	QUADRO DI RIEPILOGO MODIFICHE DI TRACCIATO ED EFFETTI SULLA LUNGHEZZA DEI PERCORSI DI ESODO	18
7	INGEGNERIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI DI SCAVO E CONSOLIDAMENTO DELLE GALLERIE IN FASE DI PROGETTAZIONE ESECUTIVA	19
7.1	OSSERVAZIONI GENERALI	19
7.2	SEZIONI DI INTRADOSSO FINESTRE CARRABILI E PEDONALI/ CUNICOLI PARALLELI	19
7.3	SEZIONI DI SCAVO E CONSOLIDAMENTO - FINESTRE CARRABILI.....	19
7.4	SEZIONI DI SCAVO E CONSOLIDAMENTO - FINESTRE PEDONALI / CUNICOLI PARALLELI	20
7.5	SEZIONI TIPOLOGICHE INTERVENTI DI SCAVO E CONSOLIDAMENTO	20
8	IMPIANTO DI VENTILAZIONE IN FASE DI SCAVO	21

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA																	
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RG</td> <td>MD0000 001</td> <td>B</td> <td>3 di 25</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RG	MD0000 001	B	3 di 25
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF1N	01 E ZZ	RG	MD0000 001	B	3 di 25													

8.1	CONSIDERAZIONI GENERALI	21
8.2	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE – SEZIONI TRASVERSALI	21
8.3	STIMA DEL FABBISOGNO D’ARIA FRESCA – PRESCRIZIONI NORMATIVE	21
8.4	INVENTARIO MEZZI DI CANTIERE	22
8.5	CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ARIA FRESCA	22
8.6	TUBAZIONI DI VENTILAZIONE: CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E PRESTAZIONALI	23
8.7	SIMULAZIONE TERMO FLUIDODINAMICA	24
9	CENNI GENERALI SULLA SICUREZZA	25

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA																	
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<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;">IF28</td> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">E ZZ RG</td> <td style="text-align: center;">GN0000 002</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">4 di 25</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ RG	GN0000 002	C	4 di 25
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	E ZZ RG	GN0000 002	C	4 di 25													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica generale																		

INDICE DEGLI ALLEGATI

1. FINESTRA F1 – MONOGRAFIA DI CONFRONTO PD-PE
2. FINESTRA F2 – MONOGRAFIA DI CONFRONTO PD-PE
3. FINESTRA F3 – MONOGRAFIA DI CONFRONTO PD-PE
4. FINESTRA F4 – MONOGRAFIA DI CONFRONTO PD-PE
5. FINESTRA F5 – MONOGRAFIA DI CONFRONTO PD-PE
6. FINESTRA F6 – MONOGRAFIA DI CONFRONTO PD-PE – Tavola 1 di 2
7. FINESTRA F6 – MONOGRAFIA DI CONFRONTO PD-PE – Tavola 2 di 2
8. FINESTRA F7 – MONOGRAFIA DI CONFRONTO PD-PE
9. PORTE TAGLIAFUOCO SPAZIO FILTRO – DISEGNI TECNICI TIPOLOGICI
10. TELAI-REGGI CONCI – SCHEMI TIPOLOGICI PER INNESTI TIPO

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica generale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 002	REV. C	FOGLIO 5 di 25

1 INTRODUZIONE

La presente relazione illustra gli elementi alla base dell'elaborazione progettuale esecutiva del sistema di finestre di uscita/accesso di emergenza pedonali/carrabili e cunicoli pedonali paralleli ad esse connessi.

Le soluzioni allo studio sviluppano i contenuti di base già esposti al capitolo 5.7 della Relazione di Sistema, recependo le osservazioni poste da Italferr – U.O. Gallerie all'intero del RAPPORTO DI VERIFICA DI CONFORMITA' DELLA PROGETTAZIONE.

In particolare l'attività progettuale è proseguita con la definizione della tipologia di innesto su linea, identificando nello specifico quella con arrivo della finestra pedonale / carrabile a quota marciapiede, l'elaborazione di dettaglio delle fasi esecutive dell'innesto.

Si è condotta quindi un'analisi di approfondimento del Progetto Definitivo delle finestre, con particolare riferimento alle modalità di realizzazione delle stesse (sezioni tipo di scavo e consolidamento): da tale attività è scaturita una proposta generale di affinamento progettuale delle opere in argomento, che muove nella direzione di una semplificazione delle lavorazioni in sotterraneo ed una razionalizzazione degli interventi, funzionali, in ultimo, all'incremento delle condizioni di sicurezza del cantiere di scavo.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica generale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 002	REV. C	FOGLIO 6 di 25

2 DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

GN00 - GENERALE
USCITE/ACCESSI DI EMERGENZA E INNESTI SU LINEA
ELABORATI GENERALI

IF28.0.1.E.ZZ.RH.GN.00.0.0.001.B Relazione di calcolo generale

IF28.0.1.E.ZZ.SP.GN.00.0.0.002.B Caratteristiche dei materiali - Quadro sinottico

IF28.0.1.E.ZZ.P3.GN.00.0.0.009.B Layout generale - planimetria

IF28.0.1.E.ZZ.WZ.GN.00.0.0.009.B Uscita/accesso pedonale - Sezioni di intradosso

IF28.0.1.E.ZZ.WZ.GN.00.0.0.010.B Uscita/accesso carrabile - Sezioni di intradosso

IF28.0.1.E.ZZ.WZ.GN.00.0.0.011.B Uscita/accesso pedonale - Sezioni di intradosso - Particolari costruttivi

IF28.0.1.E.ZZ.WZ.GN.00.0.0.012.B Uscita/accesso carrabile - Sezioni di intradosso - Particolari costruttivi

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA																	
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<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>IF28</td> <td>01</td> <td>E ZZ RG</td> <td>GN0000 002</td> <td>C</td> <td>7 di 25</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ RG	GN0000 002	C	7 di 25
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	E ZZ RG	GN0000 002	C	7 di 25													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica generale																		

3 LAYOUT GENERALE USCITE DI EMERGENZA DEL PROGETTO ESECUTIVO

Nel Progetto Esecutivo è mantenuta la medesima configurazione del Progetto Definitivo in quanto a numero, ubicazione e tracciato complessivo delle uscite di emergenza di tipo sia pedonale che carrabile.

Il Progetto Definitivo, in accordo con quanto richiesto dal Regolamento del 18/11/2014 della Commissione dell'Unione Europea – 1303/2014 - relativa alla Specifica Tecnica di Interoperabilità concernente “la sicurezza nelle gallerie ferroviarie” nel sistema ferroviario trans-europeo convenzionale e ad alta velocità, prevede che le gallerie di linea siano dotate di uscite/accessi di emergenza ad interasse inferiore a 1000m.

Per le uscite/accessi di emergenza, la scelta della tipologia, pedonale o carrabile, e le relative sezioni tipo di intradosso sono in accordo con le indicazioni del Manuale di Progettazione RFI, in particolare, l'ubicazione delle uscite/accessi carrabili rispetta il criterio che prevede, per gallerie di lunghezza superiore a 4 km, un varco con un passo pari a circa 4 km.

Al fine di ridurre il numero di uscite verso l'esterno, alcune delle uscite/accessi di emergenza laterali dalla galleria di linea accedono, con innesto dedicato, a cunicoli paralleli alle stesse gallerie di linea e sono a loro volta collegati alle uscite pedonali e/o carrabili che conducono direttamente all'esterno.

L'insieme delle uscite/accessi di emergenza laterali e dei cunicoli pedonali paralleli presentano uno sviluppo complessivo di circa 6400m.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica generale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 002	REV. C	FOGLIO 8 di 25

4 COMMENTI DI DETTAGLIO DEL RAPPORTO DI VERIFICA DI CONFORMITA' DELLA PROGETTAZIONE

Si riportano a seguire i commenti di dettaglio contenuti nel Rapporto di Verifica di Conformità della Progettazione emesso dall'UO Gallerie di Italferr. Per ciascun commento è fornito chiarimento / risposta del progettista con indicazione delle scelte che saranno adottate nel prosieguo della progettazione.

Per le zone di innesto e i sottopassi delle uscite/accessi di emergenza sono proposte delle soluzioni che, rispetto al PD, prevedono la riduzione delle dimensioni trasversali delle gallerie laterali di innesto e che, a parere dell'Appaltatore, garantiscono comunque i requisiti geometrico-funzionali definiti dal Manuale di Progettazione RFI. Tali soluzioni sono presentate nella duplice versione con innesto della finestra di emergenza sulla galleria laterale a quota marciapiede di linea (come da soluzioni di progetto definitivo) o con innesto della finestra di emergenza alla quota del piano di calpestio del sottopasso. Rimandando per considerazioni di dettaglio allo sviluppo degli specifici elaborati di Progetto esecutivo in cui dovrà essere approfondita una sola delle due versioni attualmente presentate, si riportano di seguito alcune considerazioni sulla base del materiale fornito:

Dimensioni percorsi di esodo: *le soluzioni proposte rispettano la larghezza minima, pari a 3m, e l'altezza minima, pari a 2,25m, dei percorsi di esodo. Il sottopasso presenta un'altezza di 2,25m anziché 3,00m come nella soluzione di PD. Tale maggiore altezza nella soluzione di PD era stata prevista per il passaggio cavi e per l'inserimento dell'impianto di illuminazione garantendo comunque l'altezza utile di 2,25m. È necessario eseguire le opportune verifiche a riguardo.*

Risposta: E' stato elaborato nuovo tipologico innesto che presenta altezza maggiorata del cunicolo pedonale sotto il piano binari.

Lunghezza dei percorsi di esodo: *nelle soluzioni proposte gli accessi ai cameroni di manovra o alle finestre/cunicoli pedonali risultano più lontani dalla galleria di linea rispetto alla soluzione di PD. Tale modifica di layout comporta inevitabilmente la necessità di modificare il tracciato planimetrico, oltre che altimetrico delle finestre e dei cunicoli paralleli. Prendendo atto di quanto dichiarato in relazione, tali modifiche dovrebbero consentire di lasciare inalterata la lunghezza complessiva dei percorsi di esodo (mediante accorciamento della lunghezza delle finestre). Il materiale fornito non consente, tuttavia, di eseguire tale controllo. Si evidenzia d'altra parte che l'eventuale accorciamento delle finestre volto a lasciare inalterate le lunghezze dei percorsi di esodo, comporta un aumento della pendenza delle finestre stesse; tale incremento, ancora più marcato per la configurazione tipo con piano finestra a livello del sottopasso, risulta critico per quelle finestre che presentano già una pendenza limite del 14%. È necessario eseguire le opportune verifiche sulla pendenza e fornire evidenza che le nuove soluzioni non comportino un aumento della lunghezza complessiva dei percorsi di esodo.*

Risposta: gli sviluppi progettuali successivi all'emissione della Relazione di Sistema hanno riguardato la ridefinizione dei tracciati delle finestre pedonali e carrabili per rispondere a specifiche esigenze dettate dalla logistica di cantiere. Si è inoltre individuata come soluzione progettuale esecutiva degli innesti quella che presenta arrivo della finestra in quota con il marciapiede. Considerato quanto sopra, l'elaborazione dei tracciati è stata condotta con l'obiettivo di non incrementare la lunghezza dei percorsi di esodo del Progetto Definitivo. L'arrivo della finestra a quota marciapiede consente inoltre di mantenere la stessa pendenza delle finestre (minimo incremento connesso all'allontanamento dell'innesto finestra su galleria laterale rispetto alla sede ferroviaria).

Esodo per persone disabili: *la configurazione tipo con piano finestra a livello del sottopasso presenta una rampa di scale per entrambi i percorsi di esodo sia dal marciapiede attiguo, che da quello sul lato opposto all'uscita di emergenza. La configurazione tipo con piano finestra a livello marciapiede di linea consente di non avere rampe almeno per l'esodo dal lato dell'uscita di emergenza. Si chiede di valutare tale aspetto.*

Risposta: negli sviluppi progettuali, come già evidenziato nella risposta precedente, si individuata come soluzione progettuale esecutiva degli innesti quella che presenta arrivo della finestra in quota con il marciapiede, ovvero la configurazione equivalente a quella del Progetto Definitivo.

Accesso alle uscite di emergenza e zona filtro: *per entrambe le soluzioni proposte l'accesso dai marciapiedi di linea alla via di esodo è garantito da 3 porte per le uscite di emergenza carrabili e da 2 porte per le uscite di emergenza pedonali. Oltre le suddette porte è presente la zona filtro. Per le uscite carrabili la larghezza e la lunghezza della zona filtro sono in linea con la soluzione di PD. Per le uscite pedonali, invece, la larghezza risulta inferiore (3,00m zona filtro lato finestra e 3,20m zona filtro lato opposto contro i 3,39m previsti nella soluzione di PD). A riguardo si fa notare che la*

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA																	
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<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;">IF28</td> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">E ZZ RG</td> <td style="text-align: center;">GN0000 002</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">9 di 25</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ RG	GN0000 002	C	9 di 25
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	E ZZ RG	GN0000 002	C	9 di 25													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica generale																		

larghezza prevista in PD tiene conto non solo delle 2 porte di larghezza utile pari a 0,9m ma anche dell'ingombro del telaio e della struttura portante delle porte, oltre che di un adeguato setto in c.a. tra queste necessario per fini strutturali. Si chiede di verificare tale aspetto. Infine, non essendo stati forniti dettagli in merito, si resta in attesa degli specifici elaborati di progetto esecutivo per considerazioni sugli aspetti strutturali e realizzativi delle soluzioni proposte. Resta inteso che la proposta in esame potrà considerarsi accettabile a condizione che non abbia impatti su tempi e costi.

Risposta: negli sviluppi progettuali, come già evidenziato nella risposta precedente, si è recepita l'indicazione relativa all'ingombro dei telai delle porte.

APPALTATORE: Conorzio HIRPINIA AV	Soci SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA				
PROGETTAZIONE: Mandatara ROCKSOIL S.P.A.	Mandanti NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica generale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 002	REV. C	FOGLIO 10 di 25

5 INNESTI DELLE USCITE DI EMERGENZA PEDONALI E CARRABILI CON LE GALLERIE DI LINEA

5.1 LAYOUT FUNZIONALE

Per le zone di innesto tra le uscite/accessi di emergenza e le gallerie di linea è stata individuata una soluzione che, rispondendo ai requisiti geometrico-funzionali stabiliti dal Manuale di Progettazione RFI, consente al contempo di ridurre in maniera significativa le dimensioni trasversali delle gallerie laterali (come identificate nel PD) semplificandone le fasi realizzative.

Tale soluzione permette di ottenere un miglioramento delle condizioni di sicurezza in fase di realizzazione (possibilità di operare su un lato della galleria alla volta, lasciando metà galleria di linea percorribile, con riduzione degli effetti indotti sui rivestimenti delle gallerie di linea in fase di costruzione). E' conseguibile inoltre una significativa contrazione dei tempi di realizzazione, con benefici complessivi anche in termini di impatto ambientale.

Di seguito vengono sinteticamente elencate e descritte le caratteristiche salienti della modifica progettuale che si propone.

Come sopra indicato, nella riconfigurazione degli innesti sono stati rispettati gli standards geometrici minimi previsti dal Manuale di Progettazione RFI per gli spazi di esodo verso le aree sicure. In particolare sono state mantenute inalterate le superfici previste nella configurazione del PD per gli spazi filtro, i percorsi per il raggiungimento delle scale che conducono al sottopasso dei binari, gli spazi di calma per la sosta temporanea dei passeggeri con disabilità, i moduli delle scale medesime (sviluppo rampe e pianerottoli). Le modifiche introdotte non determinano alcun allungamento dei percorsi di esodo, considerando il loro sviluppo completo dal marciapiede all'area sicura posta all'imbocco delle finestre di accesso. In particolare, l'ottimizzazione della sezione trasversale delle gallerie laterali è stata conseguita ridefinendo l'ubicazione del disimpegno per l'attesa dei soccorsi da parte dei passeggeri con disabilità motoria e dei locali individuati nel PD quali "spazi a disposizione" per uso tecnico.

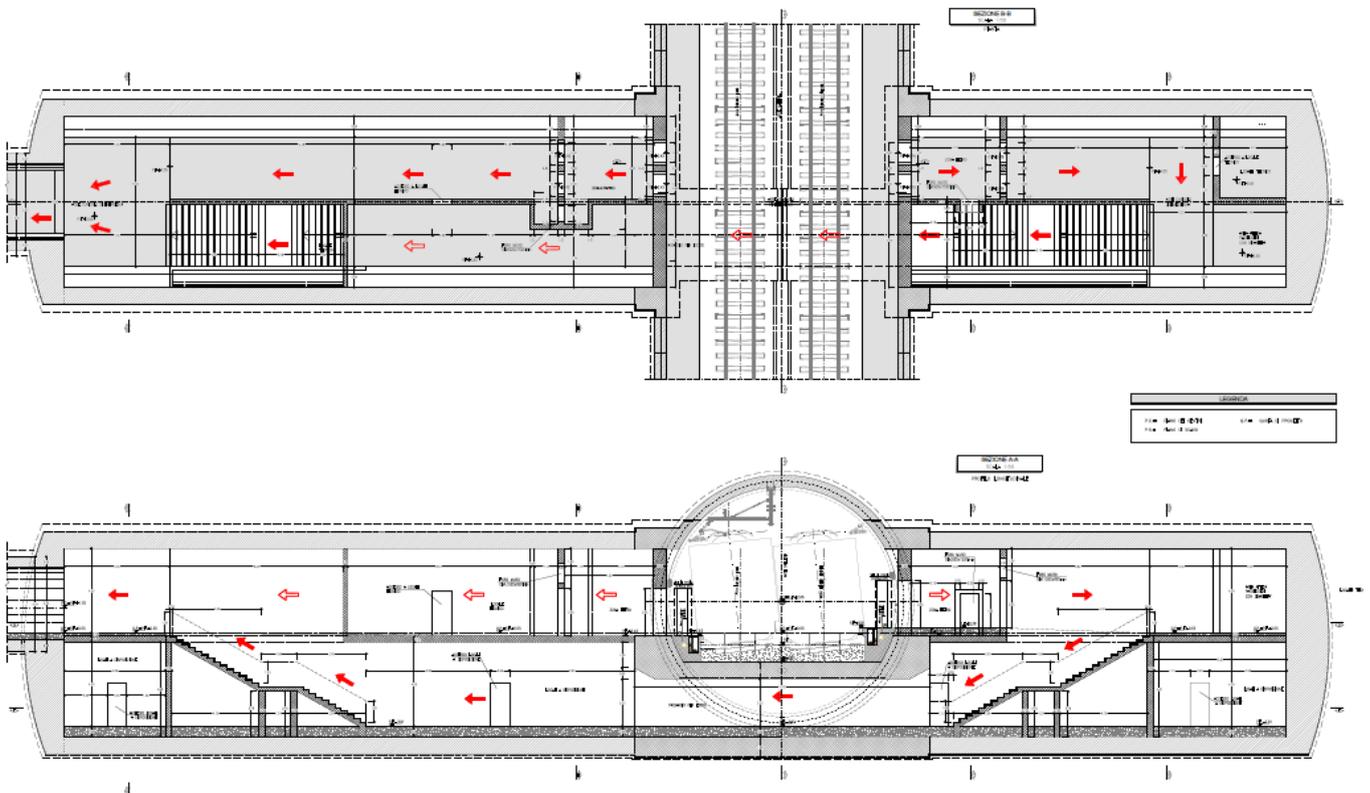


Figura 5-1 . Layout geometrico-funzionale innesti finestre di accesso pedonali su galleria di linea

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica generale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 002	REV. C	FOGLIO 11 di 25

Nel caso specifico della **galleria laterale posta dal lato opposto alla finestra di emergenza**, l'area di attesa per passeggeri disabili è stata posta in continuità diretta con il corridoio di accesso alla prima rampa di scale. Per tale area si è mantenuta la larghezza di 3.00 m prevista nel layout funzionale del PD. La soluzione elaborata individua volumi e locali al livello inferiore da destinare ad usi tecnici (in aderenza alla scelta progettuale del PD di prevedere, appunto, locali a disposizione). Le vie cavi e canalizzazioni per il collegamento con la sede ferroviaria possono essere collocate a paramento della galleria, ovvero sotto pavimentazione.

Con riferimento alla **galleria laterale posta sul lato della finestra di accesso/esodo**, il layout alternativo qui proposto prevede l'ubicazione dell'area di attesa per passeggeri con disabilità motoria immediatamente oltre lo spazio filtro (in posizione laterale per garantire larghezza piena del percorso di esodo) e, in successione, la collocazione del locale a disposizione per esigenze tecniche/tecnologiche (mantenuta, nell'attuale soluzione, la medesima metratura del locale tecnico identificato nel PD). La posizione di quest'ultimo locale consente di adeguarne, su necessità, le dimensioni (lunghezza, in particolare), senza determinare un aumento dello sviluppo del percorso di esodo dei passeggeri verso l'area sicura.

La soluzione tecnica allo studio prevede che l'innesto della finestra di accesso sulla galleria laterale avvenga a quota marciapiede binario. Tale configurazione richiede ai passeggeri provenienti dalla banchina del lato opposto al cunicolo di esodo il superamento di una rampa di scale in salita per raggiungere la finestra di emergenza. Al contempo, il percorso di esodo dal marciapiede sul lato finestra risulta essere a livello con la finestra. Si mantiene in tal modo inalterato il profilo altimetrico della finestra previsto nel progetto definitivo.

La soluzione sopra descritta è applicabile sia agli innesti delle gallerie di emergenza pedonali che delle gallerie di emergenza carrabili (limitatamente alla porzione di innesto posta oltre il camerone di manovra che differenzia sostanzialmente le geometrie dei due manufatti tipologici). La geometria di queste ultime rimane dunque invariata fino all'innesto tra il camerone di manovra, la cui realizzazione è prevista dalla finestra, e l'innesto. La possibilità di uniformare gli innesti delle gallerie di emergenza carrabili a quelli delle gallerie di emergenza pedonali è dovuta al fatto che le gallerie di linea, realizzate con TBM, non avranno più fronti di attacco intermedi dello scavo dalle finestre carrabili; da queste, nelle zone dei camerone di manovra la cui geometria rimane immutata, verranno realizzati i cunicoli paralleli.

5.2 PORTE TAGLIAFUOCO

In accordo con quanto previsto nel PD, secondo lo standard del Manuale di Progettazione RFI, l'accesso dai marciapiedi di linea alla via di esodo è garantito da 3 porte per le uscite di emergenza carrabili e da 2 porte per le uscite di emergenza pedonali. Oltre le suddette porte è presente la zona filtro. In uscita dalla zona filtro sono presenti 3 porte per le uscite di emergenza carrabili e da 2 porte per le uscite di emergenza pedonali.

Per le porte è stata considerata una larghezza complessiva di 1,16m. Tale dimensione trova riscontro nelle specifiche tecniche e negli elaborati di dettaglio di tali elementi forniti in allegato alla presente relazione.

La tipologia di porta tagliafuoco e la relativa modalità di installazione garantiranno, con angolo di apertura della porta 90°, una luce libera di passaggio pari a 90 cm, al netto dell'ingombro del maniglione antipánico. Sempre in allegato alla presente nota sono forniti gli schemi di montaggio, compatibili con le geometrie individuate nel progetto Esecutivo per gli spazi filtro. Nello specifico sono stati identificati, in fase di elaborazione del PE, i seguenti dispositivi:

- n.ro 48 porte tipo Hodapp HTD-1 lato binario - progettate per reggere le sovrappressioni / depressioni originate dal passaggio dei treni
- n.ro 48 porte tipo Hodapp HoSta-1 lato gallerie di esodo – non progettate per reggere le sovrappressioni / depressioni originate dal passaggio dei treni

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica generale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 002	REV. C	FOGLIO 12 di 25

Le porte saranno installate come da schema tabellare seguente:

Innesto su linea	porte REI 120	
	lato binario	lato gall. esodo
F1	4 (2+2)	4 (2+2)
F2	4 (2+2)	4 (2+2)
F3 cunicolo pedonale parallelo lato BA	4 (2+2)	4 (2+2)
F3 carrabile	6 (3+3)	6 (3+3)
F4	4 (2+2)	4 (2+2)
F5	4 (2+2)	4 (2+2)
F5 cunicolo pedonale parallelo lato NA	4 (2+2)	4 (2+2)
F6 cunicolo pedonale parallelo lato BA	4 (2+2)	4 (2+2)
F6 cunicolo pedonale parallelo lato NA	4 (2+2)	4 (2+2)
F6 carrabile	6 (3+3)	6 (3+3)
F7	4 (2+2)	4 (2+2)
tot	48	48

Al fine di evitare fenomeni di sbattimento, le porte saranno inoltre fornite di chiudiporta che, in funzione anche dei valori di forza sopra indicati, garantiranno le seguenti caratteristiche:

- regolazione della forza di chiusura;
- velocità di chiusura regolabile;
- regolazione del colpo finale
- colpo finale regolabile;
- smorzamento in apertura regolabile;
- possibilità di impostare un ritardo nella chiusura della porta (al fine di evitare fenomeni di chiusura intempestiva in fase di esodo).

Sarà inoltre valutata la possibilità prevedere, oltre al chiudiporta, un sistema di servo assistenza meccanica, che faciliti l'apertura della porta, minimizzando gli effetti della sovrappressione.

Sono incluse nella fornitura 1 messa a terra per ogni anta della porta, 1 sensore di prossimità per verificare che la porta è chiusa / "appoggiata", ed un interruttore interno per verificare la porta sia bloccata. La verniciatura della porta, sebbene in acciaio inox, permette una durata della porta fino a 30 anni.

Il sistema di aiuto all' apertura (tipo Hodapp Opening Aid System) ha lo scopo di ridurre la forza di apertura della porta fino a 100 N o inferiore in caso di zona filtro pressurizzata, fino ad una larghezza della fessura di circa 60 mm. L'unità di controllo viene posizionata sulla parete vicino alla porta, al massimo a 1,5 m di distanza del bordo superiore della porta (lato cerniera).

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica generale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 002	REV. C	FOGLIO 13 di 25

FORNITURA DI PORTE TIPO HTD – 1 (EI₂-120):

Descrizione / Description	Valore - Value	Unit.	Q.tà /Q.ty
Impiego	Ferroviario		
Resistenza al fuoco	Si. (EN 1634-1 - ISO 834 e Sa-S200 secondo EN1634-3).		
Protezione fumi	Si		
Tipo	HTD-1		
Ante	1		
Pressione / Depressione (kPa)	+/- 5,5		
Cicli	750.000		
Pressione bypass (Pa)	50		
Materiale	Acciaio inox V4A verniciato		
Passaggio libero (largh.)	900		
Passaggio libero (altezza)	2000		
Apertura Strutturale (largh.) aprox.	1160		
Apertura Strutturale (altezza) aprox.	2150		
Direzione di apertura	DIN sx/dx		
Anta	A battuta su 3 lati, spessore lamiera 1,5 mm	Pz	48
Spessore anta (mm)	106		
Isolamento	Pannelli isolanti contro il fuoco Thervol		
Telaio	Speciale		
Spessore materiale (mm)	2		
Accessori	maniglione antipanico / maniglia		
Materiale accessori	Acciaio inox.		
Bloccaggio anta inattiva	Non applicabile		
Cerniere per anta	3 in acciaio inox di 200 x 16 x 5 mm		
Verniciatura (RAL)	Da definire		
Chiudiporta	Tipo GETZE TS 4000		
Coperchio chiudiporta	Argento		
Contatti magnetici	2 + 2		

FORNITURA DI PORTE TIPO HoSTA-1 (EI₂-120):

Desrizione / Description	Valore - Value	Unit.	Q.tà /Q.ty
Impiego	Ferroviario		
Resistenza al fuoco	Si. (EN 1634-1 - ISO 834 e Sa-S200 secondo EN1634-3).		
Protezione fumi	Si		
Tipo	HoSTa		
Ante	1		
Materiale	Acciaio inox V4A		
Passaggio libero (largh.)			
Passaggio libero (altezza)			
Apertura Strutturale (largh.) aprox.	1160		
Apertura Strutturale (altezza) aprox.	2150		
Direzione di apertura	DIN sx/dx		
Anta	A battuta su 3 lati, spessore lamiera 1,5 mm		
Spessore anta (mm)	69		
Telaio	ad angolo		
Spessore materiale (mm)	2	Pz	48
Accessori	Maniglione antipanico / maniglia		
Materiale accessori	Acciaio inox.		
Serrature	Non previste.		
Bloccaggio anta inattiva	Non applicabile		
Tipo maniglioni antipanico	Secondo DIN EN 1125		
Cerniere per anta	2 cerniere 200 x 16 x 5 mm		
Verniciatura (RAL)	Colore da definire		
Chiudiporta	GETZE TS 4000		
Coperchio chiudiporta	Argento		
Contatti magnetici	1		
Perni di bloccaggio per anta	3		

Figura 5-2 Dati tecnici porte REI 120

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica generale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 002	REV. C	FOGLIO 14 di 25

5.3 FASI REALIZZATIVE

Il ridimensionamento della sezione delle gallerie laterali consente di trattare l'innesto come una coppia di cunicoli laterali che si inseriscono all'interno della galleria TBM senza che questa venga completamente demolita, ma modificata semplicemente mediante l'apertura di due varchi. Le più modeste dimensioni delle sezioni di attacco e, pertanto, gli ingombri degli apprestamenti di cantiere necessari alle lavorazioni, consentiranno di appropiare l'intervento su uno dei due lati della galleria di linea, mantenendo fruibile il passaggio dei mezzi d'opera sul lato opposto, condizione necessaria alla realizzazione di più gallerie laterali contemporaneamente lungo lo sviluppo della galleria di linea, in condizioni di totale percorribilità dell'opera principale già scavata, da imbocco a imbocco.

Nella soluzione allo studio non si rende necessario lo smantellamento completo degli anelli posti in corrispondenza degli attacchi laterali, restando in opera i conci installati nel settore di calotta, sostenuti, nel transitorio, per mezzo di interventi di chiodatura radiale preventiva e telai di scarico appositamente predisposti all'intorno delle sezioni di attacco. In via definitiva saranno realizzati portali in calcestruzzo armato a cerchiatura degli innesti delle gallerie laterali e settori di rinforzo in appoggio al sottopasso sotto la sede binari, similmente a quanto previsto nel Progetto Definitivo.

L'inizio della realizzazione degli innesti potrà avvenire al termine dello scavo delle gallerie mediante TBM, allorché esse saranno sgomberate da tutta l'impiantistica a servizio della macchina (cavi di media tensione, canale di ventilazione, rotaie di servizio, tubi dell'acqua, etc.).

Le gallerie di emergenza, invece, potranno essere realizzate contemporaneamente alle gallerie di linea.

La successione generale prevede dapprima lo scavo ed il rivestimento della galleria laterale lato finestra (pedonale/carrabile), quindi la realizzazione della galleria laterale opposta e, da ultimo, le lavorazioni per il completamento del passaggio pedonale sotto la futura sede ferroviaria. Durante tutte le macro fasi sopra descritte è garantita la percorribilità della galleria di linea ai mezzi d'opera e di sicurezza. L'apertura della galleria laterale verso finestra consente di disporre quanto prima di un'ulteriore via di accesso / esodo dall'area di cantiere.

Con riferimento all'intervento di realizzazione della galleria laterale, si evidenzia come la logica costruttiva sia quella classica utilizzata per by-pass in gallerie scavate con sistema meccanizzato (previsti telai reggi-conci intorno all'apertura per l'attacco delle gall. laterali).

A seguire si riporta la sequenza realizzativa dell'innesto tipologico sulle gallerie di linea.

1. consolidamento radiale preventivo attorno alla galleria di linea e messa in sicurezza dei conci di rivestimento che saranno interferiti dall'intervento di apertura delle gallerie laterali. Il consolidamento radiale interesserà i volumi di terreno in corrispondenza degli innesti laterali, da scavarsi con il primo campo di avanzamento (fase 4);
2. installazione telaio reggi conci (predisposizione per attacco entrambe le gallerie laterali);
3. predisposizione piano di lavoro all'interno della galleria di linea (quota rialzata rispetto al piano di percorrenza della galleria da parte dei mezzi d'opera);
4. demolizione conci + scavo/sostegno primo campo di avanzamento (contenuto nella fascia di consolidamento radiale);
5. consolidamento del fronte per secondo campo di avanzamento - contestuale consolidamento dall'alto del volume di terreno a piede centina (intervento funzionale all'effettuazione delle operazioni di ribasso/ribattitura previste per la fase 10);
6. scavo, a scendere, del secondo campo di avanzamento;
7. consolidamento fronte per terzo ed ultimo campo e contestuale consolidamento dall'alto dell'ammasso da scavare in fase di ribasso/ribattitura (vedi a seguire);
8. scavo, a scendere, del terzo campo ed ultimo campo di avanzamento;
9. fase di ribasso/ribattitura della galleria laterale (mantenendo sempre rampa di accesso/uscita verso la gall. di linea)

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica generale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 002	REV. C	FOGLIO 15 di 25

10. getto arco rovescio / piedritti / calotta della galleria laterale - le attività saranno effettuate mantenendo operativa apposita rampa mobile per garantire la continua accessibilità della galleria laterale ai mezzi d'opera.
11. getto della cerchiatura in c.a. in corrispondenza dell'innesto della galleria laterale sulla galleria di linea

Si ripetono quindi le fasi sopra descritte per la realizzazione delle gallerie laterali opposte alle finestre di accesso. Ultimati lo scavo ed il rivestimento delle gallerie laterali, si procede alla realizzazione del cunicolo di passaggio sotto binario.

Il cunicolo consta di un unico fornice (scatolare con dimensioni interne nette intorno a 3.00 x 2.35 m ca).

Il tratto di scatolare compreso nella galleria di linea viene realizzato secondo le fasi:

1. demolizione conci in arco rovescio;
2. scavo a sez. obbligata in terreno consolidato (intervento di consolidamento radiale preventivo dalla galleria di linea);
3. armo e getto dello scatolare (prevista connessione laterale alle strutture della galleria ed alle cerchiature in c.a. all'innesto delle gallerie laterali);
4. ritombamento e ripristino piano di lavoro;
5. completamento dei tratti laterali di collegamento dalle gallerie laterali al cunicolo scatolare sotto galleria, con attacco dalle gallerie laterali. Gli scavi di modeste dimensioni interesseranno il terreno consolidato nelle prime fasi (consolidamento radiale dalla gall. linea), saranno protetti in calotta dal cerchiaggio innesti, lateralmente dal rivestimento in conci galleria e dalla fascia al contorno consolidata. Il getto in ca del rivestimento sarà reso solidale con le strutture già realizzate del passaggio pedonale e delle gallerie laterali.

5.4 TELAI REGGI CONCI

Come descritto al paragrafo precedente, preliminarmente agli interventi di demolizione dei conci è prevista l'installazione di telai di scarico. Sono state individuate due tipologie principali di telai, una associata alla realizzazione delle gallerie laterali a sezione carrabile, una alla realizzazione delle gallerie laterali di tipo pedonale.

In allegato alla presente nota sono forniti gli schemi grafici tipologici elaborati in sede di PE. La progettazione di dettaglio dei suddetti telai sarà effettuata nel PED. Per i contributi tecnici di dimensionamento e verifica dei suddetti telai si rimanda alla IF28.0.1.E.ZZ.RH.GN.00.0.0.001.B - Relazione di calcolo generale

Nel caso dei 2 innesti carrabili (1 sulla Melito e l'altro sulla Rocchetta), si considera pertanto la fornitura di un telaio per ognuno di essi. Il Peso del singolo telaio è stimato nell'ordine dei 50.000 kg

Nel caso dei 9 innesti pedonali (distribuiti sulle tre gallerie) si è considerata la fornitura di 2 telai (peso 40.000 kg cad, da prima stima coerente con gli schemi grafici proposti) da utilizzare a rotazione su tutti i 9 innesti (1 Grottaminarda, 3 Melito, 5 Rocchetta)

Allo stato attuale, stante la diversa geometria di intradosso delle tre gallerie, si ipotizza di impiegare 1 telaio tipo pedonale sulla Rocchetta e 1 telaio tipo sulla Grottaminarda_Melito.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica generale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 002	REV. C	FOGLIO 16 di 25

6 REVISIONE ED OTTIMIZZAZIONE DEI TRACCIATI DELLE FINESTRE E DEI CUNICOLI PARALLELI PEDONALI

6.1 CENNI GENERALI AI CRITERI DI PROGETTO

Gli approfondimenti progettuali relativamente il tracciato delle finestre carrabili / pedonali e dei cunicoli paralleli ad esse afferenti discendono, essenzialmente, da valutazioni su aspetti costruttivi delle opere in argomento, qui di seguito brevemente esposte.

Tutte le modifiche di tracciato connesse agli aspetti migliorativi sono state introdotte nel rispetto della condizione generale di invarianza dello sviluppo complessivo delle finestre, con mantenimento delle medesime condizioni di esodo presenti nell'impianto progettuale definitivo. Le soluzioni elaborate considerano la geometria degli innesti sulla linea come da proposta di ottimizzazione già presentata nella Relazione di sistema, adottando nello specifico la configurazione con innesto finestra a quota marciapiede (soluzione con innesto "alto").

I tracciati di progetto delle finestre pedonali e carrabili sono stati innanzitutto rivisti adeguando le curve di raggio inferiore ai 50 m, avendo verificato appunto che questo costituisce il limite inferiore per una razionale gestione degli interventi di presostegno e preconsolidamento previsti da progetto (es. ombrello di infilaggi metallici in avanzamento).

Laddove possibile sono stati eliminati tratti in curva di arrivo delle finestre sugli innesti, privilegiando attacchi in retto sulle gallerie laterali degli innesti stessi con l'obiettivo di una generale semplificazione delle lavorazioni.

La revisione dei tracciati delle finestre pedonali vede inoltre l'introduzione di piazzole logistiche nel rispetto della scansione minima utile definita sulla base di esigenze costruttive (incrocio dei mezzi d'opera) e di sicurezza. Dove possibile tali spazi logistici sono stati "integrati" negli innesti / allarghi già previsti dal layout generale di PD. Il passo medio identificato per le piazzole logistiche è di 300-350 m. Trattandosi di opere di cantierizzazione (funzionali alla sola realizzazione dell'opera), la realizzazione, la loro effettiva esecuzione nonché la lunghezza e ubicazione delle piazzole di scambio saranno definite nel dettaglio in sede di PED in funzione delle necessità di cantiere. Si precisa che tali lavorazioni non sono state introdotte nell'ambito del CME.

Infine, con specifico riferimento ai cunicoli pedonali paralleli, si è perseguita la logica di distanziamento dei cunicoli dalla galleria di linea allo scopo di limitare gli effetti dello scavo della galleria principale con sistema meccanizzato sui rivestimenti provvisori dei cunicoli stessi. Laddove possibile, il distanziamento di cui sopra è stato ottenuto mediante rettifica del tracciato seguendo la corda interno curva.

Ai paragrafi che seguono sono illustrate le soluzioni migliorative adottate per ciascuna delle finestre di accesso / esodo, con rimando alle tavole grafiche dedicate, fornite in allegato al presente documento. I tracciati delle finestre di PD ed i tracciati oggetto della presente proposta sono entrambi elaborati sulla base cartografica e di tracciato in coordinate Gauss Boaga.

6.2 FINESTRA F1

Il tracciato di PD sviluppa 386.00 m (galleria naturale) con pendenza attorno al 14%

Il tracciato di PE presenta quale elemento di variante l'incremento del raggio planimetrico in arrivo sull'innesto da m 20.00 a m 50.00.

Tale modifica è stata conseguita con riduzione sensibile dello sviluppo complessivo della finestra dall'innesto sulla galleria laterale all'imbocco. Lo sviluppo dell'opera preso dall'asse binario pari è pari a 384 m contro i 386 m del tracciato di Progetto Definitivo. La riduzione in sviluppo non determina incrementi della pendenza del percorso di esodo tali da superare il limite del 14% assunto nel Progetto Definitivo. Il tratto di finestra immediatamente successivo all'imbocco è mantenuto con pendenza del 14 %, senza introdurre variazioni di profilo rispetto al PD.

E' prevista la realizzazione di una piazzola logistica ubicata circa a metà sviluppo della finestra.

6.3 FINESTRA F2

Il tracciato di PD sviluppa 281.50 m (galleria naturale) con pendenza attorno al 14%

Il tracciato di PE non presenta elementi di variante. E' mantenuta la soluzione di PD che prevede rettilineo con sviluppo dell'opera preso dall'asse binario pari misura 326 m. La modifica apportata alla configurazione geometrica

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica generale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 002	REV. C	FOGLIO 17 di 25

delle gallerie laterali di innesto, con riduzione della sezione ed allungamento delle gallerie stesse, non determina variazioni significative alla pendenza della finestra pedonale.

6.4 FINESTRA F3 E CUNICOLO PEDONALE PARALLELO

Il tracciato di PD sviluppa 459.60 m (galleria naturale) con pendenza attorno al 14%

Il tracciato di PE presenta quale elemento di variante l'incremento del raggio planimetrico in arrivo sull'innesto da m 20.00 a m 50.00.

Tale modifica è stata conseguita con mantenimento dello sviluppo complessivo della finestra dall'innesto sulla galleria laterale all'imbocco. La modifica apportata alla configurazione geometrica delle gallerie laterali di innesto, con riduzione della sezione ed allungamento delle gallerie stesse, non determina variazioni significative alla pendenza della finestra carrabile.

Il tracciato del cunicolo pedonale parallelo è stato oggetto di ottimizzazione con rettifica lungo la corda interno curva. Lo sviluppo del cunicolo si riduce quindi da m 752.62 a m 747.38. Lo sviluppo del relativo percorso di esodo dal binario pari (innesto linea pk 7+050 – imbocco finestra F3) passa da m 798.37 a m 789.44.

E' prevista la realizzazione di due piazzole logistiche lungo il cunicolo pedonale parallelo.

6.5 FINESTRA F4

Il tracciato di PD sviluppa 410.60 m (galleria naturale) con pendenza attorno al 13%

Il tracciato di PE presenta i seguenti elementi di variante:

- Incremento raggio planimetrico posto a circa 100 m dall'imbocco della finestra da m 20.00 a m 50.00
- Incremento raggio planimetrico in arrivo sull'innesto da m 20.00 a m 50.00

Tale modifica è stata conseguita con mantenimento dello sviluppo complessivo della finestra dall'innesto sulla galleria laterale all'imbocco. La modifica apportata alla configurazione geometrica delle gallerie laterali di innesto, con riduzione della sezione ed allungamento delle gallerie stesse, non determina variazioni significative alla pendenza della finestra carrabile.

E' prevista la realizzazione di una piazzola logistica ubicata circa a metà sviluppo della finestra.

6.6 FINESTRA F5 E CUNICOLO PEDONALE PARALLELO

La configurazione di PD prevede:

- Finestra pedonale F5 di sviluppo 638.73 m, caratterizzata da un incremento di sezione nel tratto terminale di circa 200 m in approccio all'innesto sulla linea.
- Cunicolo pedonale parallelo alla linea di sviluppo pari a 914.26 m, con innesto sulla linea alla pk 12+000

E' stata elaborata proposta semplificativa delle lavorazioni prevedendo lo scavo in unica soluzione di un cunicolo pedonale che corre, per buona parte, a distanza maggiore dalla galleria di linea.

Nello specifico il tracciato della finestra F5 è interessato da un aumento di raggio planimetrico immediatamente dopo l'imbocco (raggio 50 m in luogo dei 20 m di PD). E' eliminata la curva di raggio 20.00 in approccio all'innesto con linea alla pk 11.075, mantenendo un tracciato sub-parallelo alla linea stessa che prosegue sino a connettersi, lateralmente, alla galleria di innesto presente alla pk 12+000. La connessione della finestra pedonale F5 con la galleria laterale di innesto sulla linea alla pk 11+075 è quindi posticipata ad innesto ultimato (scavato dalla galleria di linea). La soluzione si accompagna ad una riduzione degli sviluppi dei percorsi di esodo sia dall'innesto alla pk 11+075 che dall'innesto alla pk 12+000 (si rimanda agli schemi grafici allegati al presente documento per maggiori dettagli). Le modificazioni connesse che intervengono sul profilo longitudinale della finestra F5 non determinano superamenti della pendenza limite del 14%. Il tratto allargato in approccio all'innesto su linea alla pk 11.075 è stato ridotto a circa 70 m di sviluppo. Il tratto è realizzato adottando la sezione tipo allargata per piazzola logistica.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica generale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 002	REV. C	FOGLIO 18 di 25

6.7 FINESTRA F6 E CUNICOLI PEDONALI PARALLELI

Il tracciato di PD sviluppa 386.00 m (galleria naturale) con pendenza attorno al 14%

La configurazione di PD prevede:

- Finestra carrabile F6 di sviluppo 1091.67 m (galleria naturale), con pendenza attorno al 7%
- Cunicolo pedonale parallelo alla linea, in direzione Bari, di sviluppo pari a 865 m, con innesto sulla linea alla pk 12+975.
- Cunicolo pedonale parallelo alla linea, in direzione Napoli, di sviluppo pari a 863.65 m, con innesto sulla linea alla pk 14+725.

Le variazioni che interessano le opere sopra citate riguardano essenzialmente l'adeguamento del tracciato dei cunicoli paralleli associato alla modificata configurazione delle gallerie laterali di innesto sulla linea (Cfr Capitolo 4). Nei tratti iniziali e terminali dei suddetti cunicoli il tracciato si allontana sensibilmente dalla linea per poi portarsi sul tracciato originario dei cunicoli di PD nei settori centrali. Le modifiche agli sviluppi longitudinali dei cunicoli medesimi sono di modestissima entità (2/3 m per cunicolo).

Il tracciato plano-altimetrico della finestra carrabile F6 risulta di fatto inalterato rispetto a quello del PD.

6.8 FINESTRA F7

Il tracciato di PD sviluppa 611 m (galleria naturale) con pendenza attorno al 12.5%

Le modifiche al tracciato introdotte nel PE riguardano:

- L'incremento del raggio di curvatura planimetrico immediatamente posto oltre l'imbocco della galleria naturale da m 20.00 (PD) a m 100.00. Tale maggiore incremento rispetto a quanto adottato per i tracciati in variante delle finestre precedenti è determinato dalla necessità di operare con sezioni tipo di scavo e consolidamento che prevedono per lunghe tratte l'impiego del jet grouting in avanzamento, secondo geometria che segue il contorno dello scavo.
- L'innesto in retto della finestra sulla galleria laterale di connessione con la linea, con eliminazione della curva a stretto raggio (20.00 m) prevista dal tracciato di PD.

Alla luce delle modifiche di cui sopra, lo sviluppo planimetrico della galleria naturale si riduce da m 611.00 a m 560.89. L'incremento di pendenza che ne consegue è inferiore allo 0.5%.

6.9 QUADRO DI RIEPILOGO MODIFICHE DI TRACCIATO ED EFFETTI SULLA LUNGHEZZA DEI PERCORSI DI ESODO

Come introdotto al paragrafo 5.1 e più dettagliatamente illustrato ai paragrafi 5.2 – 5.8, le modifiche di tracciato introdotte sono state elaborate nell'intento di non alterare in modo significativo gli sviluppi longitudinali dei percorsi di esodo, prevedendo quindi soluzioni di sviluppo pari o inferiore. Locali, modestissimi, incrementi di lunghezza (inferiori al mezzo punto percentuale), si sono resi necessari nei cunicoli pedonali paralleli afferenti alla finestra F6 (come meglio specificato al precedente capitolo 5.7).

In allegato al presente documento sono fornite tavole monografiche dedicate a ciascuna delle 7 finestre di accesso, laddove sono poste a confronto le soluzioni progettuali di PD e di PE.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica generale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 002	REV. C	FOGLIO 19 di 25

Per consentire una comparazione diretta delle soluzioni anzidette, in ogni scheda monografica, sono esplicitati (in forma tabellare) gli sviluppi dei percorsi di esodo presi dall'asse del binario pari alla progressiva di imbocco della finestra per entrambe le configurazioni di PD/PE.

7 INGEGNERIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI DI SCAVO E CONSOLIDAMENTO DELLE GALLERIE IN FASE DI PROGETTAZIONE ESECUTIVA

7.1 OSSERVAZIONI GENERALI

Coerentemente con il livello di approfondimento proprio della corrente fase di progettazione esecutiva, si è approcciata un'attività di analisi e revisione critica delle soluzioni tecniche presentate nel Progetto Definitivo con riferimento allo scavo e consolidamento delle finestre pedonali e carrabili.

L'analisi è stata elaborata con logica di valutazione di aspetti specifici essenzialmente connessi alla logistica del cantiere in sotterraneo, alle condizioni di messa in opera degli interventi previsti da Progetto Definitivo (specie con riferimento ai consolidamenti ed ai presostegni in avanzamento), alla produttività delle lavorazioni.

Gli affinamenti delle soluzioni progettuali già elaborate nel PD, propri della fase di ingegnerizzazione esecutiva, hanno previsto una standardizzazione degli interventi previsti nelle varie sezioni tipo, ottenuta mediante una regolarizzazione delle lunghezze dei campi di consolidamento ed una rimodulazione delle geometrie degli interventi in avanzamento (tendenzialmente in riduzione) congrua rispetto alle ridotte dimensioni della sezione di scavo delle finestre e dei cunicoli pedonali (di confronto con le maggiori dimensioni della sezione delle finestre carrabili).

7.2 SEZIONI DI INTRADOSSO FINESTRE CARRABILI E PEDONALI/ CUNICOLI PARALLELI

Nessuna variazione apportata rispetto al PD a meno di una ottimizzazione del settore di circa 60 m alla base della finestra F5, prima dell'innesto sulla linea e la partenza del cunicolo pedonale parallelo. Nel Progetto Definitivo era presente un analogo tratto, di sviluppo simile, avente sezione pari alla finestra carrabile.

Nel Progetto Esecutivo, essendosi confermate le condizioni tecniche determinanti la necessità di introdurre una sezione trasversale maggiorata (impianto di ventilazione), si è adottata una sezione di scavo e relativa carpenteria allargata propria delle piazzole logistiche introdotte lungo le finestre pedonali.

7.3 SEZIONI DI SCAVO E CONSOLIDAMENTO - FINESTRE CARRABILI

Sono state introdotte sezioni aggiuntive che prevedono ad esempio il ricorso ad infilaggi metallici integrativi ai consolidamenti con VTR al contorno / jet contorno D600 (individuando, rispettivamente, le sezioni B1V – C1V). Nelle sezioni C1 / C1v si è sostituito intervento micro-jet 300 fronte delle sezioni tipo C1 con colonne jet D600.

Si è introdotta la sezione di scavo B2r prevedente interventi di sostegno del cavo maggiorati in termini di spessore spritz e profilo centine rispetto alla sezione B2 di PD. Analogamente sono adottati spessori superiori dei rivestimenti definitivi. Tale sezione risulta essere applicata nei tratti a copertura superiore ai 125 m nella formazione BNA2 (Baronia, facies marnosa), nelle condizioni tipiche in termini di qualità geomeccanica dell'ammasso.

Allo scopo di migliorare la resa e l'efficacia dell'intervento di consolidamento del fronte di scavo nelle condizioni più gravose corrispondenti all'avanzamento nella formazione della Baronia in facies marnosa, a coperture elevate, si è previsto di adottare miscele espansive per la cementazione degli elementi in vetroresina, mantenendo, per questi ultimi, l'intensità prevista nel Progetto Definitivo.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica generale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 002	REV. C	FOGLIO 20 di 25

Il PE prevede, infine, la posa in opera di un pre-spritz di protezione al contorno dello scavo ed al termine di ogni sfondo, come da scansione prevista nell'ambito dei campi di avanzamento (con indicazioni specifiche inerenti la valutazione degli spessori reali da mettere in opera in carico al preposto al fronte, in funzione del contesto geomeccanico locale).

7.4 SEZIONI DI SCAVO E CONSOLIDAMENTO - FINESTRE PEDONALI / CUNICOLI PARALLELI

Si è attuata una generale regolarizzazione / uniformizzazione delle lunghezze dei campi (con effetti sulle lunghezze degli elementi) per le varie sezioni tipo.

Si sono confermate le soluzioni identificate nel Progetto Definitivo, introducendo al più sezioni aggiuntive che prevedono ad esempio il ricorso ad infilaggi metallici integrativi ai consolidamenti con VTR al contorno / jet contorno D600 (individuando, rispettivamente, le sezioni B1V – C1V). Nelle sezioni C1 / C1v si è sostituito intervento micro-jet 300 fronte delle sezioni tipo C1 con colonne jet D600. Sono state introdotte le sezioni tipo A2 – B2 – C2 allargate per la realizzazione delle piazzole logistiche e della tratta a sezione maggiorata ubicata al termine della finestra F5. Sono state applicate soluzioni tecnologiche semplificative nei riguardi della messa in opera, quali l'installazione di profili centine singoli in luogo di profili accoppiati (miglioramento delle condizioni di movimentazione ed installazione negli spazi ridotti delle finestre pedonali).

Il PE prevede, infine, la posa in opera di un pre-spritz di protezione al contorno dello scavo ed al termine di ogni sfondo, come da scansione prevista nell'ambito dei campi di avanzamento (con indicazioni specifiche inerenti la valutazione degli spessori reali da mettere in opera in carico al preposto al fronte, in funzione del contesto geomeccanico locale).

7.5 SEZIONI TIPOLOGICHE INTERVENTI DI SCAVO E CONSOLIDAMENTO

Sono state previste tre tipologie di innesto per quanto riguarda gli interventi di consolidamento e sostegno (in ordine di appesantimento interventi_ T1, T2, T3) applicate secondo lo schema descritto nella tabella seguente

	T1	T2	T3
F1			X
F2		X	
F3 cp BA	X		
F3	X - CARR		
F4	X		
F5	X		
F5 cp NA		X	
F6 cp BA		X	
F6		X - CARR	
F6 cp NA		X	
F7		X	

- Per tutti i tipologici, si è introdotto rispetto al PD il pre-spritz al contorno (compreso negli oneri sicurezza)
- Per tutti i tipologici si è introdotto lo spritz regolarizzazione 3 cm (compensato nella voc prezzo impermeabilizzazione e drenaggio)

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica generale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 002	REV. C	FOGLIO 21 di 25

Sono previste due tipologie di innesto carrabile per quanto riguarda interventi di consolidamento e sostegno (in ordine di appesantimento interventi_ T1 per innesto finestra F3, T2 innesto F6 su linea) –

La camera di manovra, sia nel caso della finestra F3 che della finestra F6, risulta scavata a piena sezione. Non si applica il metodo della parzializzazione con cunicoli di piedritto, settore di calotta e strozzo.

8 IMPIANTO DI VENTILAZIONE IN FASE DI SCAVO

8.1 CONSIDERAZIONI GENERALI

Ai paragrafi che seguono si fornisce un riscontro a carattere preliminare in merito alle caratteristiche tecniche e tecnologiche dell'impianto di ventilazione previsto, in fase di scavo, all'interno delle gallerie di accesso pedonali e dei cunicoli pedonali paralleli. Sono state individuate le condizioni di lavoro più impegnative in termini di fabbisogno d'aria fresca, fra i differenti tratti scavati con sezione di tipo pedonale, con lo scopo di valutare la compatibilità della sezione di scavo rispetto all'ingombro dei condotti di ventilazione, nella condizione di garantire la piena mobilità ed operatività dei mezzi di cantiere impegnati nelle lavorazioni in galleria. Tale necessità di verifica si è ritenuta di rilevanza secondaria per le sezioni di tipo carrabile, pertanto, in questa fase, non si è proceduto con analogha simulazione.

8.2 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE – SEZIONI TRASVERSALI

Ai fini del dimensionamento dell'impianto di ventilazione per l'analisi aeraulica si considerano le situazioni più sfavorevoli ovvero relative alla Finestra F5 con cunicolo pedonale in prosecuzione per un totale di 1500 m di galleria con sezione scavo pedonale.

Sezione	Descrizione	Sezione Trasversale	Perimetro Aeraulico	Diametro Aeraulico
		m ²	m	m
Senza rivestimento Definitivo	Finestra F5 e cunicolo parallelo pedonale afferente	Circa 8,25 m ²	Circa 11 m	3,10 m (equivalente)

8.3 STIMA DEL FABBISOGNO D'ARIA FRESCA – PRESCRIZIONI NORMATIVE

Il DPR 320/53 Capo V – Ventilazione, Limitazione della temperatura interna, articolo 30. Responsabilità dell'aria ambiente negli scavi.

Prescrive che: *“Ad ogni lavoratore deve essere assicurato un minimo di 3 metri cubi di aria fresca al minuto primo, salvo che l'ispettore del lavoro non prescriva un più elevato limite in rapporto alla presenza in sotterraneo di particolari cause di inquinamento dell'atmosfera”*

E all'articolo 61 la velocità massima della corrente d'aria in galleria:

“Salvo quanto è prescritto nell'art. 31 secondo comma, nei pozzi e nelle gallerie normalmente percorsi dai lavoratori, la velocità dell'aria immessa deve essere contenuta entro limiti tali da non sollevare la polvere depositatasi sulle pareti e sul suolo; in ogni caso, la velocità non deve superare i 5 metri al minuto secondo”

Da quest'ultima si può ricavare la portata massima ammissibile che può fluire per ogni specifica galleria, ossia in funzione della sezione trasversale.

Si sintetizzano a seguire la base di calcolo del fabbisogno in forma tabellare:

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica generale	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO IF28 01 E ZZ RG GN0000 002 C 22 di 25

Condizione	Base Di Calcolo	Riferimento
Apporto aria fresca per lavoratore	> 3 m ³ /min per lavoratore	DPR 320/56
Apporto aria fresca per sostanze nocive	> 4 m ³ /min, per CV	DPR 320/56
Velocità Aria nella Sez. libera Finestra	> 0,2 m/s	DPR 320/53
	< 5,0 m/s	DPR 320/53

8.4 INVENTARIO MEZZI DI CANTIERE

Si propone a seguire un elenco rappresentativo delle dotazioni in termini di macchinari previste per lo scavo delle galleria a sezione pedonale e delle gallerie a sezione carrabile.

FINESTRE PEDONALI + CUNICOLI	
Descrizione	n.
1 Mini posizionatore - tipo PG8	1
2 Escavatore Tunnelling Hitachi U135	1
3 Schaeff ITC 112 (escavatore e caricatore)	1
4 Martelloni - tipo Atlas MB 1.200	1
5 Pinza posacentine - tipo Morin per escavatore 13ton	1
6 Mini dumper da 5mc - tipo F.Ili Dieci tipo carmix DB 5.000	3 - 4
7 Pala da miniera - tipo GHH 4L	1
8 Ski Loader tipo Bob Cat 777	1
9 Mini Robot per spritz beton tipo Spray master H10	1
10 Mini botti per trasporto CLS da 3/5 mc - tipo F.Ili Dieci DB 5000 / DB 7000	2 - 3
11 Movimentatori telescopoici - tipo F.Ili Dieci 38.16	2
12 Pompa carrellata per spritz beton e CLS - Tipo Spraymaster Tiger 30	1
13 Braccio di distribuzione CLS per A.R. - tipo Spraymaster H5	1
24 Autogru 30 ton da piazzale	1
14 Cassero da 6/12 mt - sistema Emmerre	1
15 Ventolino Ø 800/1000 35/45 Kw (cad.finestra/cunicolo)	2
16 Elettrocompressore - tipo Atlas GR200 + Polmone aria	1
17 Gruppo elettrogeno 400/600 kwa	1
18 Cisterna acqua con autoclave	1
19 cisterna gasolio 9.000 lt	1
20 Cisterna per acceleranti da 20.000 lt	1
21 Container officina - magazzino - elettrico	**
22 Box uffici / spogliatoi	**
23 Furgoni - auto	**

8.5 CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ARIA FRESCA

Si riporta di seguito la configurazione con la contemporanea presenza di lavorazioni e/o macchinari più critici: Escavatore Tunneling Hitachi U135 e Mini Dumper da 5 m³ F.Ili Dieci tipo Carmix BX 5.000
Per la quale il totale di fabbisogni di aria fresca è pari a:

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica generale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 002	REV. C	FOGLIO 23 di 25

8.6 TUBAZIONI DI VENTILAZIONE: CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E PRESTAZIONALI

Nel dimensionamento vengono considerate condotte di tubo flessibile in tessuto poliestere spalmato antistatico e autoestinguente.

Le condotte di ventilazione devono soddisfare la tenuta e l'impermeabilità della relativa classe. Per il caso specifico, in ragione della lunghezza massima del condotto di aerazione (circa 2000 m) e alla presenza di punti singolari rispetto ai quali sono ipotizzate perdite di carico in particolare in corrispondenza di curve e/o modifica della direzione dell'asse del condotto (nel caso specifico n.3 curve con angolo di apertura planimetrica di circa 125°) vengono ipotizzate a vantaggio di sicurezza Tubazioni di Classe B caratterizzate, secondo la SIA 196 e AFTES GT27-R1A1, dai seguenti parametri:

CARATTERISTICHE TUBAZIONE FLESSIBILE IPOTIZZATA			
Classe Tubazione	Area Dispersione/Fuga	Coefficiente Scabrezza	Coefficiente di Dispersione
	mm ² /m ²		
B	20	0,024	Da 0,10 a 20

Inoltre, in ragione delle dimensioni della sezione di scavo delle Finestre F5 ed F6 e al fine di garantire l'operatività dei mezzi d'opera più invasivi impiegati all'uopo per la lavorazione (Escavatore, Mini Botti per fornitura CLS) viene ipotizzata l'installazione, per ciascuna finestra su citata, di n.2 condotti di aerazione affiancati, con funzionamento in parallelo e aventi sezione pari a 400 mm.

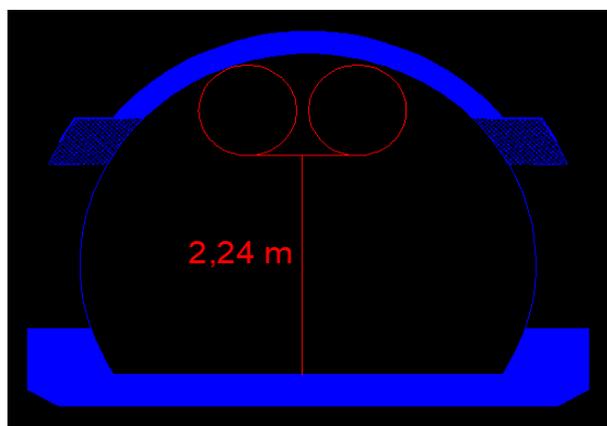


Figura 8-1 Installazione di n.2 condotti di aerazione affiancati, con funzionamento in parallelo e aventi sezione 400 mm

APPALTATORE: <u>Conorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica generale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 002	REV. C	FOGLIO 24 di 25

8.7 SIMULAZIONE TERMO FLUIDODINAMICA

La simulazione termo fluidodinamica per la ventilazione ed il raffrescamento è stata eseguita con il programma VUMA Network; lo stesso, basati su Windows, risulta essere leader a livello mondiale per la ventilazione, il raffreddamento e il controllo dell'ambiente, ed è applicabile a una vasta gamma di metodi di estrazione sotterranea.

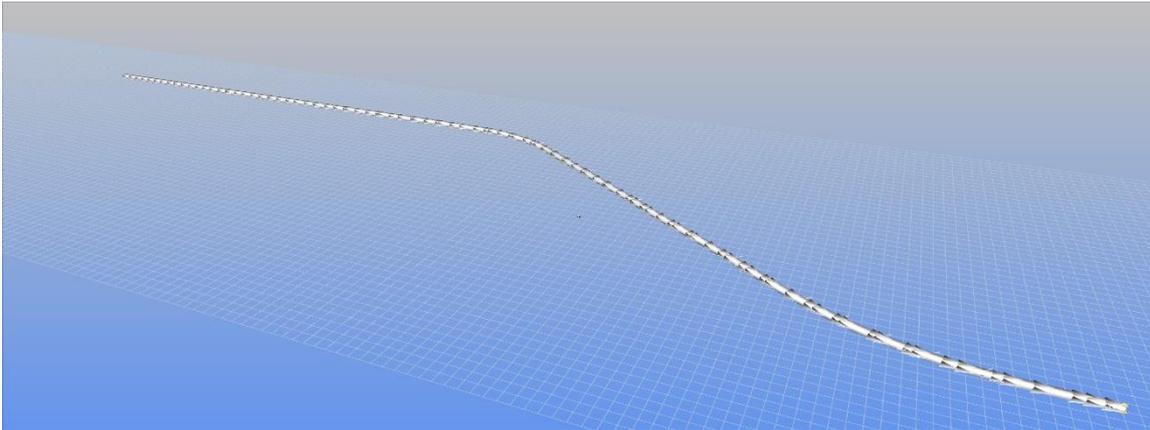


Figura 8-2 Figura rappresentativa del modello di ventilazione all'interno della finestra

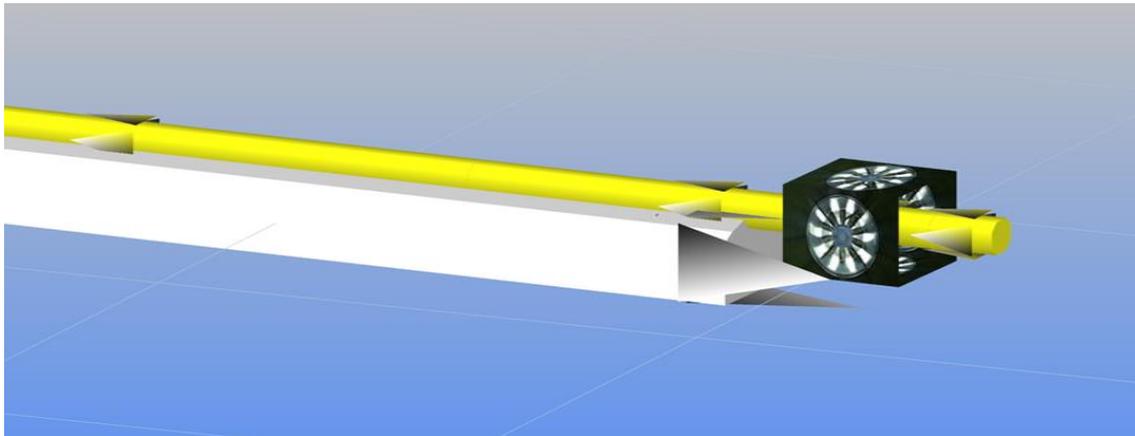


Figura 8-3 Figura rappresentativa di un condotto di ventilazione con unità ventilante a monte

Ipotizzando di impiegare per ciascuna tubazione un'unità ventilante al portale di tipo assiale bi-stadio monodirezionale 2x220 kW 4 poli con diametro della carcassa pari a 400 mm, dal calcolo analitico ottenuto con l'applicazione del software VUMA Network si ottengono per ciascuna tubazione di ventilazione i seguenti dati

PER CIASCUNA DELLE 2 TUBAZIONI VENTILAZIONE	
\varnothing 400	
Lunghezza Tubazione Totale	Circa 2000,00 m
Q ₁ portata d'aria in ingresso	31,60 m ³ /s
Q ₀ portata d'aria su fronte scavo	22,40 m ³ /s

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica generale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO GN0000 002	REV. C	FOGLIO 25 di 25

9 CENNI GENERALI SULLA SICUREZZA

Per quanto riguarda gli aspetti legati alla sicurezza nei luoghi di lavoro per le opere in sotterraneo si propongono le seguenti misure integrative rispetto al Progetto Definitivo.

Rispetto al rischio di incendio:

- installazione di un rilevatore lineare di temperatura con cavo sensorico associato ad un'unità di controllo per il trattamento delle informazioni proveniente dal cavo termosensibile e per la comunicazione con il sistema di supervisione;
- Impianto idrico antincendio dotato di ugelli la cui attivazione è subordinata alle risultanze dei dati ottenute dal cavo sensorico sulla base di soglie di attenzione ed allarme di temperatura impostate preliminarmente alle operazioni di scavo.

Stante la dimensione ridotta dei cunicoli pedonali ed in ragione di ridotti spazi per garantire una viabilità di emergenza durante le operazioni di scavo installazione di container di sicurezza da posizionare in progressione e ad una distanza non superiore a 200 m dal fronte di scavo. Il container a prestazione REI è tenuto in leggera sovra-pressione in modo che eventuali fumi prodotti da incendi non interessino l'interno dello stesso. Il container è dotato di presidi antincendio e di primo soccorso tra i quali autorespiratori.

Saranno siglati protocolli d'intesa mediante convenzioni specifiche con gli enti di soccorso quali Vigili del Fuoco e ASL 118 finalizzati alla condivisione del Piano delle Emergenze e alla possibilità di avere presidi permanenti durante le operazioni di scavo.