

# PONTE SULLO STRETTO DI MESSINA



## PROGETTO DEFINITIVO

### EUROLINK S.C.p.A.

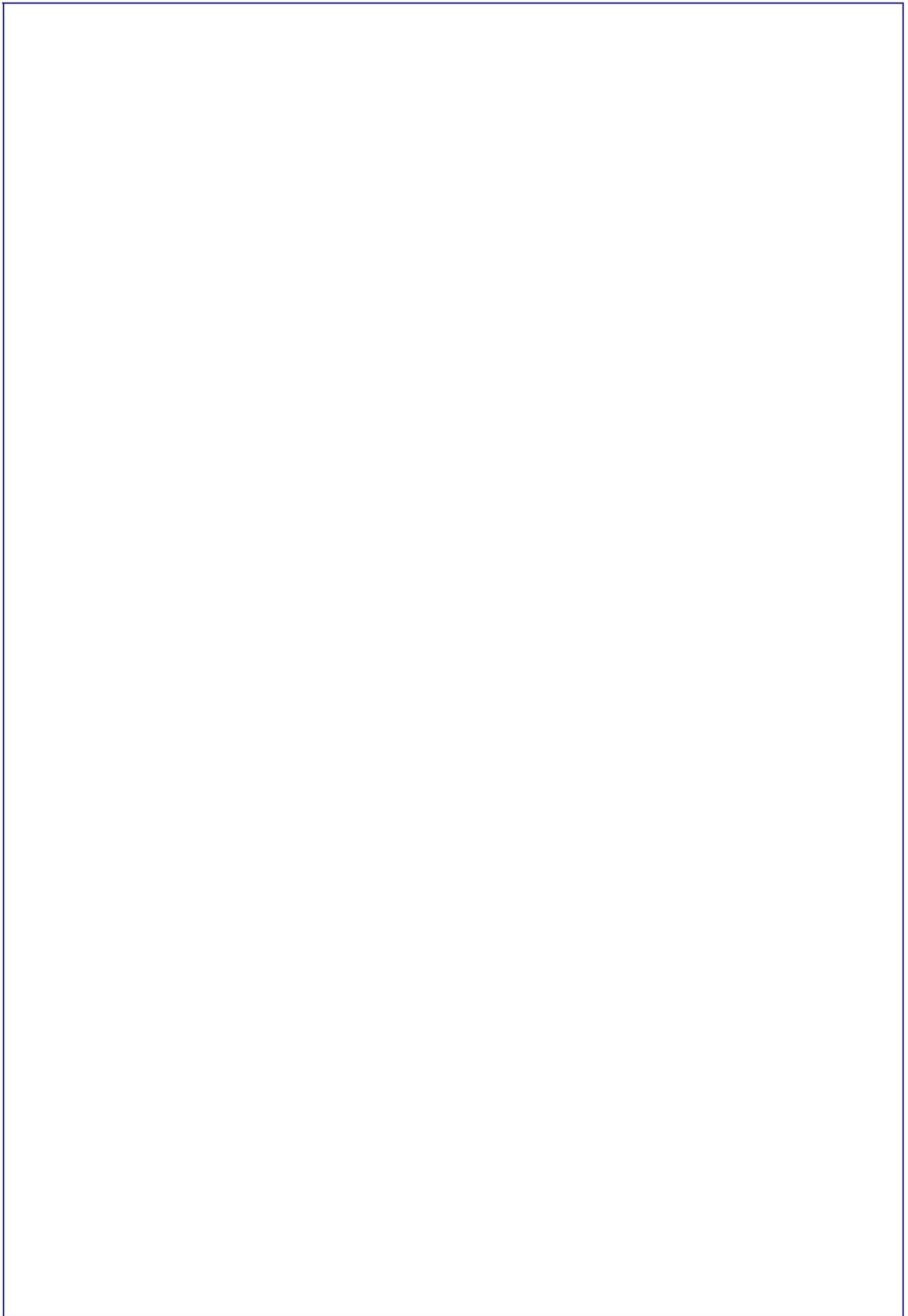
IMPREGILO S.p.A. (MANDATARIA)  
 SOCIETÀ ITALIANA PER CONDOTTE D'ACQUA S.p.A. (MANDANTE)  
 COOPERATIVA MURATORI E CEMENTISTI - C.M.C. DI RAVENNA SOC. COOP. A.R.L. (MANDANTE)  
 SACYR S.A.U. (MANDANTE)  
 ISHIKAWAJIMA - HARIMA HEAVY INDUSTRIES CO. LTD (MANDANTE)  
 A.C.I. S.C.P.A. - CONSORZIO STABILE (MANDANTE)

 <p>IL PROGETTISTA                  Dott. Ing. F. Colla                  Ordine Ingegneri                  Milano                  n° 20355                  Dott. Ing. E. Pagani                  Ordine Ingegneri Milano                  n° 15408</p> 	<p>IL CONTRAENTE GENERALE</p> <p>Project Manager                  (Ing. P.P. Marcheselli)</p>	<p>STRETTO DI MESSINA</p> <p>Direttore Generale e                  RUP Validazione                  (Ing. G. Fiammenghi)</p>	<p>STRETTO DI MESSINA</p> <p>Amministratore Delegato                  (Dott. P. Ciucci)</p>
---	---	--	---

<i>Unità Funzionale</i>	COLLEGAMENTI SICILIA	SF0003_F0
<i>Tipo di sistema</i>	INFRASTRUTTURA FERROVIARIA - OPERE CIVILI	
<i>Raggruppamento di opere/attività</i>	LINEA FERROVIARIA DA OPERA DI ATTRAVERSAMENTO A STAZIONE DI ME	
<i>Opera - tratto d'opera - parte d'opera</i>	GENERALE	
<i>Titolo del documento</i>	RELAZIONE TECNICA	

CODICE	C	G	0	7	0	0	P	R	G	D	S	F	C	L	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	F0
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
F0	16/06/2011	EMISSIONE FINALE	D.A.M. S.p.A.	F.BERTONI	F.COLLA



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA</b>		<i>Codice documento</i> SF0003_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

## INDICE

INDICE .....	3
Premessa .....	5
Descrizione e caratteristiche del tracciato di progetto .....	7
1 IL SISTEMA DEI COLLEGAMENTI ESISTENTI INTERESSATI DAL PROGETTO.....	7
2 DESCRIZIONE DELLA NUOVA SOLUZIONE PROGETTUALE.....	7
3 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E CINEMATICHE DEL TRACCIATO.....	10
3.1 Caratteristiche generali .....	10
3.2 Binario pari (direzione da Messina verso Reggio Calabria) .....	11
3.3 Binario dispari (direzione da Reggio Calabria verso Messina-Catania) .....	13
3.4 Tabelle dati cinematici.....	15
4 SINTESI DEGLI STUDI E DELLE INDAGINI GEOLOGICHE, IDROGEOLOGICHE E GEOTECNICHE.....	16
5 DESCRIZIONE DELLE OPERE PIU'IMPORTANTI .....	17
5.1 Il Posto di Manutenzione .....	17
5.2 La Sottostazione elettrica (SSE) .....	18
5.3 Il Bivio Gazzi.....	19
5.4 Opere d'arte maggiori.....	20
5.5 Piattaforme di accesso per mezzi bimodali .....	20
6 SEZIONI TIPO .....	21
6.1 Gallerie naturali .....	21
6.2 Gallerie artificiali .....	24
6.3 Tipologie imbocco S. Agata.....	24
6.4 Sezioni tipo rilevati e trincee.....	25
7 INTERFERENZE .....	27
8 SINTESI DEI RISULTATI - SICUREZZA.....	28



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA</b>		<i>Codice documento</i> SF0003_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

## Premessa

Il Progetto Definitivo della linea FS in Sicilia, pur sviluppando il progetto preliminare approvato dal CIPE, ottempera alle richieste del Comune di Messina che modificano il tracciato precedentemente approvato.

In particolare in data 1 febbraio 2010 con lettera n. 18660 il Sindaco di Messina ha confermato la deliberazione assunta in data 25/01/2010 dal Consiglio Comunale della Città di Messina con la quale è stato approvato un apposito documento di analisi e proposte relativo agli interventi compensativi e connessi alla realizzazione dell'Opera (All. 1). Tale documento prevede, tra l'altro, lo spostamento della nuova stazione di Messina (di competenza RFI) dalla località Maregrossa, così come stabilito nel progetto preliminare approvato dal CIPE con delibera n. 66 del 1 agosto 2003, all'area di Gazzi, nonché l'utilizzo della nuova infrastruttura ferroviaria come sistema metropolitano, con la previsione di tre fermate rispettivamente in località Papardo, Annunziata ed Europa.

L'intervento, per le sue caratteristiche, si configura come variante alla localizzazione dell'Opera ed assume, per la sua rilevanza carattere sostanziale rispetto al Progetto Preliminare approvato dal CIPE con delibera n. 66 del 1° agosto 2003.

Il Consorzio di imprese Eurolink si è aggiudicato la gara indetta dalla società Stretto di Messina ed in data 27/03/2006 ha firmato il contratto relativamente alla progettazione ed esecuzione con qualsiasi mezzo dell'attraversamento stabile dello Stretto e dei collegamenti stradali e ferroviari sui versanti.

A seguito di una serie di incontri fra Stretto di Messina, RFI ed il Comune di Messina si sono ottenute le indicazioni necessarie per i requisiti funzionali della nuova infrastruttura ferroviaria e l'ubicazione sul territorio delle 3 fermate e stazioni metropolitane.

Pertanto il progetto è stato sviluppato su queste basi:

- La Stazione di PAPARDO (con precedenza) ubicata al km 3+401, si svilupperà in sotterraneo con una lunghezza marciapiedi di 250m ed un modulo di stazione di 300m.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA</b>		<i>Codice documento</i> SF0003_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

- La Stazione ANNUNZIATA (con precedenza) ubicata al km 9+478, si svilupperà in sotterraneo con una lunghezza marciapiedi di 250m ed un modulo stazione 300m.
- La Fermata EUROPA (senza precedenza) è ubicata al km 13+831, si sviluppa in sotterraneo, con una lunghezza marciapiedi di 400m.

Nelle due stazioni con precedenza sono previsti marciapiedi con larghezza minima di 3,50 m ed interasse dei binari di corsa pari a 52 m; nella fermata Europa l'interasse dei binari è di 44 m.

Lo spostamento della nuova stazione di Messina dalla località Maregrosso all'area di Gazzi, con conseguente allungamento del tracciato, l'inserimento delle tre nuove stazioni/fermate con la necessità di prevedere dei tratti in rettilineo in corrispondenza delle stesse hanno prodotto modifiche sostanziali al tracciato piano altimetrico.

Pertanto il nuovo progetto definitivo, pure mantenendo inalterati gli standards geometrici e funzionali previsti nel progetto preliminare, prevede un allungamento della linea di circa 2,5 km dai 15 km previsti agli attuali 17,5 km escludendo comunque la nuova stazione di Messina di competenza RFI.

L'infrastruttura ferroviaria si sviluppa per la quasi totalità in sotterraneo fatto salvo il posto di manutenzione ubicato in superficie alla progressiva 5+500 circa che divide l'infrastruttura in 2 gallerie la S. Agata verso il Ponte e la Santa Cecilia verso la nuova stazione di Gazzi.

La presente relazione intende chiarire tutti gli aspetti legati al tracciato ferroviario, mentre per gli aspetti di carattere generale si faccia riferimento all'elaborato "CG0000PRGDGTCRGG000000001 - RELAZIONE GENERALE"

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA</b>		<i>Codice documento</i> SF0003_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

## Descrizione e caratteristiche del tracciato di progetto

### 1 IL SISTEMA DEI COLLEGAMENTI ESISTENTI INTERESSATI DAL PROGETTO

Le linee ferroviarie siciliane direttamente interessate dal progetto del Ponte sono la linea Messina – Catania (95 km) e la linea Messina – Palermo (232 km).

Entrambe le linee, allo stato attuale, sono state parzialmente raddoppiate e potenziate ed ulteriori interventi sono previsti nei Programmi di Investimento.

Le caratteristiche tecnico-funzionali sono le seguenti:

- Velocità max: 140 km/h (Me-Ct) e 160 km/h (Me-Pa) in rango A
- Pendenza max: 15‰ compesata
- Rotaie: 60 UNI
- Traverse: C.A.P. con attacco Pandrol
- Pali T.E.: tipo LS
- Blocco: B.A.B. c.c. 3/2 (Me-Ct) e 3/3 (Me-Pa)

Le linee sono gestite tramite Dirigenti Centrali e le stazioni sono dotate di ACEI.

### 2 DESCRIZIONE DELLA NUOVA SOLUZIONE PROGETTUALE

Il tracciato inizia partendo dall'asse delle pile posizionato sul versante siciliano corrispondente al km 0+000 di progetto.

Con riferimento alla progressiva del binario pari (Ponte-Messina) all'uscita dal Ponte (V=120 km/h), dopo un breve rettilo, è inserita una curva policentrica con raggi pari a 825-1104-822m, (atta a consentire una velocità di 130 km/h) il cui inizio è situato nel Viadotto Pantano, che è lungo 450m. La livelletta ferroviaria dopo il viadotto Pantano continua a scendere con una pendenza del 14,20‰ non compensata, per consentire alle due carreggiate autostradali, uscenti dal viadotto, di collegarsi fra loro passando sopra la linea ferroviaria ed accedendo così al piazzale antistante il Casello autostradale a pedaggio.

Pertanto alla progressiva km 0+963 ha inizio, con un breve tratto di galleria artificiale (con setto divisorio centrale) la Galleria S. Agata, di 4.390 m di lunghezza.

Prima dell'imbocco della galleria al km 0+953 è stato predisposto un sottopasso alle carreggiate Autostradali che consente l'accesso alla piattaforma ferroviaria ai veicoli bimodali e garantisce

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA</b>		<i>Codice documento</i> SF0003_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

l'ingresso nella galleria tramite un tratto di binario plateato, a sua volta collegato all'area di triage situata in fregio sul versante nord.

Il tratto successivo alla policentrica fino al km 11+000 circa, è stato progettato con  $V=200$  km/h. Nella prima estesa di galleria i due binari si divaricano gradualmente; alla progressiva km 1+140 iniziano le due gallerie a semplice binario che, al km 1+700, raggiungono l'interasse di 30m mantenendolo costante per 500m per poi raggiungere i 52m d'interasse necessari per la realizzazione della "Stazione di Papardo, Km 3+401.60" con precedenza (scambi 60 UNI 400/0.074  $V=60$ km/h, modulo 300m) provvista di un marciapiede lungo 250m; successivamente i due binari si riavvicinano tramite la successione di gallerie naturali ed in artificiale per tornare nuovamente ad interasse 4 m prima dello sbocco della galleria situato al km 5+354 in corrispondenza del Posto di Manutenzione.

In tale tratto (parte in galleria e parte allo scoperto) sono posizionate le comunicazioni con  $V=100$ km/h (deviatoi 60 UNI 1200/0,040) occorrenti per la banalizzazione degli itinerari. Nel tratto allo scoperto è previsto l'innesto dei binari del Posto di Manutenzione  $V=30$ km/h (deviatoio 60 UNI 250/0,092) e la zona di binario plateato occorrente per l'ingresso di un mezzo bimodale di intervento, nonché la viabilità pedonale separata per l'esodo in caso di emergenza.

La successiva galleria S. Cecilia di 12.220m ha inizio al km 5+704 ed anche in questo caso, con un breve tratto in galleria artificiale, si ha una graduale divaricazione dei binari pervenendo alle due canne in galleria naturale a semplice binario ad interasse 30m costante fino al km 7+500 circa. Si prosegue con una ulteriore divaricazione dei binari in galleria fino ad ottenere un interasse di 52m necessari per la "Stazione Annunziata, Km 9+478.10" con precedenza (scambi 60 UNI 400/0.074  $V=60$ km/h modulo 300m) provvista di un marciapiede lungo 250m.

Al km 11+100 della linea inizia il tratto di decelerazione da  $V=200$  km/h a  $V=100$  km/h che termina al km 15+900 circa, velocità da mantenere fino al Bivio di Gazzi km 17+520 per poi proseguire a 60 km/h ed immettersi sulle direttrici per Messina e per Catania.

Dopo una graduale divaricazione dei binari in galleria fino a pervenire alle due canne in galleria naturale ad interasse 30m che mantengono costante fino al km 12+808 circa, l'interasse dei binari in galleria viene incrementato a 44m necessari per la realizzazione della "Fermata Europa, km 13+831.43" senza precedenza e provvista di un marciapiede lungo 400m.

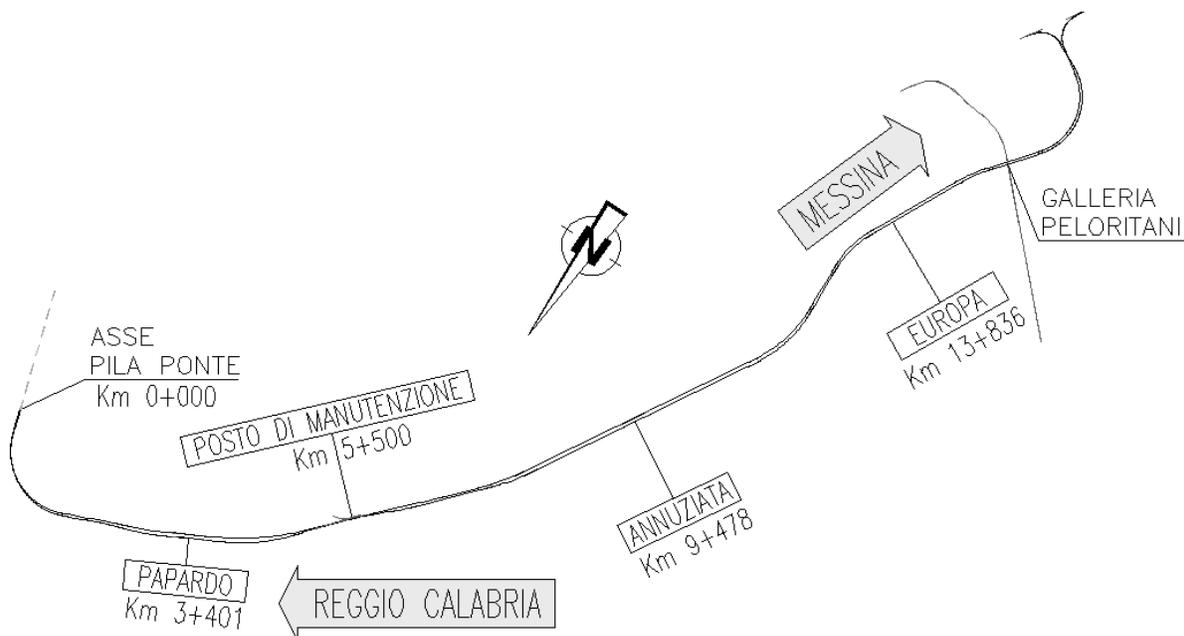
Successivamente i due binari si riavvicinano ad interasse 30m che mantengono costante fino al km 17+300 circa, poi tramite la successione di gallerie naturali ed artificiali si arriva ad un interasse di circa 5m necessari per il Bivio di Gazzi al km 17+520.

La galleria di S. Cecilia termina in prossimità del nuovo Bivio di Gazzi al km 17+573,75, limite di

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA</b>		<i>Codice documento</i> SF0003_F0	<i>Rev</i> FO	<i>Data</i> 16/06/2011

competenza di Eurolink. Il bivio Gazzi, che in parte è collocato all'interno della galleria artificiale, è costituito da due scambi 60UNI/400/0,094 ed una intersezione 60UNI/0,12 la cui competenza è di RFI. L'innesto dei due binari alla linea esistente, la cui realizzazione è di competenza di RFI avviene, a valle del bivio con scambi S60 UNI/400/0.094 ed intersezione I60UNI/0,094-0,12-0,12-0,12, sia lato Catania che lato Messina, mediante due curve di R=280m (binario dispari) e R=326m (binario pari), con V=60 km/h e due rampe di circa 640m (binario dispari) e 649m (binario pari) con pendenza del 4,6‰. L'intervento di progettazione termina al km 18+106 bin. dispari e km 18+222 del bin. pari in prossimità delle P.S.E. di innesto alle linee esistenti, in corso di progettazione da parte RFI. Il limite di competenza dello Stretto Di Messina è delimitato alla fine della galleria artificiale naturali al Km 17+573,75 del binario pari.

Nell'area interclusa dalle due curve di raccordo alle linee esistenti è stata inserita un'area di triage per consentire l'esodo in caso di emergenza con relativo accesso dei mezzi di pronto intervento. Facendo poi una comparazione altimetrica con il progetto preliminare si evidenzia un abbassamento generalizzato della livelleta della galleria S. Agata dovuto alla necessità di aumentare la copertura della galleria al fine di evitare consolidamenti localizzati che aumenterebbero i costi ed i tempi di esecuzione dell'opera.



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA</b>		<i>Codice documento</i> SF0003_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

### 3 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E CINEMATICHE DEL TRACCIATO

#### 3.1 Caratteristiche generali

L'inizio del progetto coincide con l'asse della torre del Ponte lato Sicilia, km 0+000, fino al km 17+573,757 del binario pari e km 17+466,719 del binario dispari (progressive di fine galleria artificiale S.Cecilia), competenza della Società Stretto di Messina. Il progetto termina in corrispondenza della P.S.E. del deviatoio 60Uni/400/0.094 lato Messina km 18+105,741 b.d. e al km 18+222,220 b.p. del collegamento con Catania.

Il tracciato è riferito a due assi: binario pari e binario dispari disallineati e con un interasse che varia dai 4,00 m in corrispondenza del viadotto Pantano fino ai 52,00 m in corrispondenza delle fermate in galleria con binario di precedenza:

- binario pari, direzione Ponte sullo Stretto;
- binario dispari, direzione Messina e Catania.

<i>Velocità di progetto:</i>	variabile da 60 km/h a 200 km/h.
<i>Pendenza long. Max:</i>	15 ‰ compensata.
<i>Deviatoi:</i>	60Uni/ 400/0.074 V= 60 km/h nelle Fermate, 60Uni/1200/0.040 V= 100 km/h nella doppia comunicazione 60Uni/250/0.092 V= 30 km/h di raccordo al piazzale PM Intersezione 60Uni/0.12 V= 60 km/h nel Bivio Gazzi 60Uni/400/0.094 V= 60 km/h nei bivi 160Uni/0.094-0.12-0.12-0.12 nei bivi di collegamento per Messina e per Catania
<i>Corretto tracciato:</i>	tratto direzione da Reggio Calabria per Catania (bin. dispari) e tratto direzione da Messina per Reggio Calabria (bin. pari)
<i>Rami deviati:</i>	collegamento direzione da Catania per R. C. (bin. pari) e collegamento direzione da R. C. per Messina (bin. dispari)
<i>Rotaie:</i>	60 UNI di qualità R260 con profilo 60E1 da 108 m.
<i>Traverse:</i>	c.a.p. monoblocco del tipo RFI 240 posate a modulo 60cm, con organi di attacco di 1 livello del tipo elastico.
<i>Massicciata:</i>	pietrisco di prima categoria con spessore sotto traversa, in

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA</b>		<i>Codice documento</i> SF0003_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

corrispondenza della rotaia più bassa, non inferiore a 35 cm.

Il progetto prevede l'adozione della sagoma limite degli ostacoli e delle sezioni tipo previste dal Manuale di Progettazione Opere Civili di RFI per le linee ferroviarie aventi velocità di tracciato  $\leq 200$  km/h, con Gabarit C.

Per la verifica dei tracciati plano-altimetrici si è fatto riferimento alla istruzione tecnica "Norme Tecniche per la progettazione dei tracciati ferroviari" codifica di riferimento RFI TCAR IT AR 01 001 A emessa in luglio del 2006.

### **3.2 Binario pari (direzione da Messina verso Reggio Calabria)**

La geometria di tracciato del binario pari ha uno sviluppo pari a 18.222,220 m (di cui 17.573,757 m di competenza SDM).

Planimetricamente è composto da una sequenza di rettili e curve così ripartiti:

- un primo rettilo di 264,461 m e successiva curva policentrica con raggi di m 825,00, 1.104,00 e 822,00 m che si completa al km 1+807,291 e si raggiunge un interasse pari a 30m dal binario dispari, dopo un secondo rettilo di 248,513 m il tracciato prosegue con l'inserimento di un flesso di raggio 2925,00 e 2900,00 m per raggiungere l'interasse di 52 m necessario per la "Stazione di Papardo km 3+401,60" provvista di precedenza in deviata a 60 km/h con un modulo di 300 m;
- con il rettilo di 617,930 m, una curva di raggio 2.400,00 m che si completa al km 4+898,567, un ulteriore rettilo di 209,024 m ed una curva monocentrica di raggio 3.960,00 m che termina al km 5+419,849 si giunge in prossimità del Posto di Manutenzione con un'interasse binari di 4,00 m.  
Nel tratto compreso tra il km 5+031,575 ed il km 5+495,870 sono posizionate le comunicazioni pari/dispari occorrenti per la banalizzazione dei binari utilizzando scambi 60Uni/1200/0.040 con velocità in deviata pari a 100 km/h.
- dopo un breve rettilo di 79,304 m, una prima curva di raggio 3.050,00 m, un rettilo di 131,351 m, una seconda curva di raggio 3.050,00 m, un rettilo di 893,427 m, una terza curva con raggio 2.580,00m che si completa al km 8+064,326 si raggiunge un interasse di 52 m; nel rettilo di 3.035,301 m è ubicata la "Stazione Annunziata km 9+478,100" provvista di precedenza in deviata a 60 km/h con un modulo di 300 m;
- con la curva di raggio 1.730,00 m che si completa al km 12+305,189, il rettilo di 461,569 m ed una curva di raggio 1.270,00 m che termina al km 13+589,903 si giunge al rettilo di 1.240,767 m della "Fermata Europa km 13+835,291" con marciapiedi di 400 m e priva di precedenza. Il tracciato del "binario pari" alla progressiva km 15+203,00 sottopassa la galleria Peloritani

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA</b>		<i>Codice documento</i> SF0003_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

- esistente ed alla progressiva km 15+513,50 sovrappassa la galleria di futura realizzazione.
- con la curva di raggio 1.970,00 m che si completa al km 15+321,272, il rettilo di 614,047 m ed una curva di raggio 770,00 m che termina al km 17+373,974 si giunge al rettilo del bivio di Gazzi costituito da deviatoio 60Uni/400/0.094 ed intersezione I60Uni/0.12 di pertinenza RFI;
  - il rettilo di 45,857 m e la curva successiva di raggio 326,00 m che termina al km 18+120,913 seguita da un deviatoio 60Uni/400/0.094 ed una intersezione I60UNI/0.094-0.12-0.12-0.12 completano il progetto sulla linea esistente, km 18+222,220.

Altimetricamente il “binario pari” è composto da livellette con pendenza pari a:

- 15,00 ‰ zona Ponte sullo Stretto,
- 14,14 ‰ (con Rmin. di 822 m la pendenza compensata è <15,00 ‰) seguita dal 6,14 ‰ e dal 1,19 ‰ nella zona interessata dalla “Stazione Papardo km 3+401,60”. I raccordi verticali utilizzati hanno un raggio >di 14.000,00 m
- con un susseguirsi di pendenze pari al 8,02 ‰, 10,00 ‰, 1,50 ‰, 10,95 ‰ si arriva con una pendenza della livelletta pari a 1,01 ‰ alla “Stazione Annunziata km 9+478,100”; i raccordi verticali utilizzati hanno un raggio >14.000,00 m ad eccezione dei due raggi R6 e R7 (Rv=10.500,00 m)
- la pendenza del 3,61 ‰ e i raggi verticali da 20.000,00 m accompagnano la livelletta fino alla “Fermata Europa km 13+831,430” che ha una pendenza del 1,01 ‰
- con pendenze pari a 6,64 ‰, 4,58 ‰, 0,21 ‰ e 5,42 ‰ con raccordi verticali variabili da 20.000,00 m a 5.000,00 m in funzione della velocità di tracciato, si completa il progetto.

La velocità di progetto varia in funzione delle caratteristiche del tracciato come segue:

- |   |             |
|---|-------------|
| - dal km 0+000,000 (asse torre) al km 0+236,14        | V= 120 km/h |
| - dal km 0+236,14 al km 1+807,291                     | V= 130 km/h |
| - dal km 1+807,291 al km 11+099,627                   | V= 200 km/h |
| - dal km 11+099,627 al km 12+766,758                  | V= 180 km/h |
| - dal km 12+766,758 al km 14+830,671                  | V= 160 km/h |
| - dal km 14+830,671 al km 15+935,319                  | V= 130 km/h |
| - dal km 15+935,319 al km 17+512,890                  | V= 100 km/h |
| - dal km 17+512,890 a fine tracciamento km 18+222,220 | V= 60 km/h  |

Per i dati cinematici del tracciato si rimanda alle tabelle riportate in seguito.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA</b>		<i>Codice documento</i> SF0003_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

### 3.3 Binario dispari (direzione da Reggio Calabria verso Messina-Catania)

La geometria di tracciato del binario dispari ha uno sviluppo pari a 18.105,741 m (di cui 17.466,719 m di competenza SDM).

Planimetricamente è composto da una sequenza di rettili e curve così ripartiti:

- un primo rettilo di 264,470 m e successiva curva monocentrica con raggio di m 821,00 m che si completa al km 1+771,773 e si raggiunge un interasse pari a 30 m dal binario pari, dopo un secondo rettilo di 263,935 m il tracciato prosegue con l'inserimento di un flesso di raggio 8.200,00 m e 4.400,00 m per raggiungere l'interasse di 52 m necessario per la "Stazione di Papardo km 3+374,52" provvista di precedenza in deviata a 60 km/h con un modulo di 300 m;
- con il rettilo di 492,538 m, una curva di raggio 3.500,00 m che si completa al km 4+972,285 e col rettilo di 595,579 m si giunge in prossimità del Posto di Manutenzione con un'interasse binari di 4,00 m. Nel tratto compreso tra il km 5+251,630 ed il km 5+303,339 sono posizionate le comunicazioni pari/dispari occorrenti per la banalizzazione dei binari utilizzando scambi 60Uni/1200/0.040 con velocità in deviata pari a 100 km/h.
- dopo una prima curva di raggio 12.000,00 m, un rettilo di 592,894 m, una seconda curva di raggio 12.500,00 m, un rettilo di 430,320 m, una terza curva con raggio 2.550,00 m che si completa al km 7+901,454 si raggiunge un interasse di 52 m, nel rettilo di 3.176,569 m è ubicata la "Stazione Annunziata km 9+429,33" provvista di precedenza in deviata a 60 km/h con un modulo di 300 m;
- con la curva di raggio 1700,00 m che si completa al km 12+266,093, il rettilo di 450,226 m ed una curva di raggio 1300,00 m che termina al km 13+554,802 si giunge al rettilo di 1151,239 m della "Fermata Europa km 13+768,38" con marciapiedi di 400 m e priva di precedenza. Il tracciato del "binario dispari" alla progressiva km 15+189,00 sottopassa la galleria Peloritani esistente ed alla progressiva km 15+468,46 sovrappassa la galleria di futura realizzazione.
- con la curva di raggio 2.000,00 m che si completa al km 15+203,048 il rettilo di 677,199 m ed una curva di raggio 740,00 m che termina al km 17+177,069 si giunge al rettilo del bivio di Gazzi costituito da deviatoio 60Uni/400/0.094 ed intersezione I60Uni/0.12 di pertinenza RFI;
- il rettilo di 118,191 m e la curva successiva di raggio 280,00 m che termina al km 17+995,246 seguita da un deviatoio 60Uni/400/0.094 ed una intersezione I60UNI/0.094-0.12-0.12-0.12 completano il progetto sulla linea esistente, km 18+105,741.

Altimetricamente il "binario dispari" è composto da livellette con pendenza pari a:

- 15.00 ‰ zona Ponte sullo Stretto,



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
		<b>RELAZIONE TECNICA</b>	<i>Codice documento</i> SF0003_F0	<i>Rev</i> F0

### 3.4 Tabelle dati cinematici

Si riportano di seguito le tabelle con i dati cinematici di progetto del **binario pari**.

VERSANTE SICILIA - PARAMETRI PROGETTUALI TRACCIATO PLANIMETRICO DEL BINARIO PARI													
Vertice curva n°	Velocità (Km/h)	Raggio R (m)	Lunghezza raccordo (RP) L (m)	Sopraelevazione (h) D (mm)	Pendenza raccordo p (mm/m)	Accelerazione non compensata (Anc) a <sub>q</sub> (m/sec <sup>2</sup> )	Insufficienza di sopraelevazione I (mm)	Eccesso di sopraelevazione E (mm)	Rapporto variazione acceler. non compensata (Contraccolpo ψ) dA <sub>q</sub> /dt (m/sec <sup>2</sup> )	Rapporto variazione insufficienza di sopraelevazione dI/dt (mm/s)	Velocità di rotazione ω (rad/sec)	Rapporto variazione della sopraelevazione dD/dt (mm/s)	
1p	130	825,00	128,00	160	1,25°	0,534	82	82	0,151	23	0,0301	45	
	130		32,00	40	1,25°	-	-	-	0,166	-	-	45	
	130	1104,00	-	120	-	0,396	61	61	0,149	23	0,0301	-	
	130		32,00	40	1,25°	-	-	-	0,162	-	-	45	
130	822,00	128,00	160	160	1,25°	0,540	83	83	0,152	23	0,0301	45	
2p	200	2925,00	166,00	95	0,57	0,434	66	69	0,145	22	0,0212	32	
3p	200	2900,00	166,00	95	0,57	0,443	68	69	0,148	23	0,0212	32	
4p	200	2400,00	201,00	115	0,57	0,534	82	84	0,148	23	0,0212	32	
5p	200	3980,00	122,00	70	0,57	0,322	49	51	0,146	22	0,0213	32	
6p	200	3050,00	157,00	90	0,57	0,423	65	65	0,150	23	0,0212	32	
7p	200	3050,00	157,00	90	0,57	0,423	65	65	0,150	23	0,0212	32	
8p	200	2580,00	192,00	110	0,57	0,477	73	81	0,138	21	0,0212	32	
9p	180	1730,00	197,00	135	0,69	0,562	86	91	0,143	22	0,0228	34	
10p	160	1270,00	174,00	150	0,86	0,574	88	91	0,147	22	0,0265	38	
11p	130	1970,00	70,00	60	0,86	0,270	41	41	0,139	21	0,0206	31	
12p	100	770,00	66,67	100	1,50	0,348	53	53	0,145	22	0,0278	42	
13p	60	405,718	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	
14p	60	326,00	40,00	70	1,75	0,394	60	60	0,164	25	0,0194	29	
15p	60	405,718	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>VALORI LIMITE</b>						≤ 2,0 V≤ 75km/h ≤ 1,5 V≤ 100km/h ≤ 1,00 V>100km/h	≤ 0,60	92	110	≤ 0,25	38	≤ 0,036	54
<b>VALORI ECCEZIONALI*</b>						≤ 1,25 V>125km/h							

Si riportano di seguito le tabelle con i dati cinematici di progetto del **binario dispari**.

VERSANTE SICILIA - PARAMETRI PROGETTUALI TRACCIATO PLANIMETRICO DEL BINARIO DISPARI													
Vertice curva n°	Velocità (Km/h)	Raggio R (m)	Lunghezza raccordo (RP) L (m)	Sopraelevazione (h) D (mm)	Pendenza raccordo p (mm/m)	Accelerazione non compensata (Anc) a <sub>q</sub> (m/sec <sup>2</sup> )	Insufficienza di sopraelevazione I (mm)	Eccesso di sopraelevazione E (mm)	Rapporto variazione acceler. non compensata (Contraccolpo ψ) dA <sub>q</sub> /dt (m/sec <sup>2</sup> )	Rapporto variazione insufficienza di sopraelevazione dI/dt (mm/s)	Velocità di rotazione ω (rad/sec)	Rapporto variazione della sopraelevazione dD/dt (mm/s)	
1d	130	821,00	128,00	160	1,25°	0,542	83	83	0,153	23	0,0301	45	
2d	200	8200,00	61,00	35	0,57	0,147	23	26	0,134	21	0,0213	32	
3d	200	4400,00	114,00	65	0,57	0,276	42	48	0,135	21	0,0211	32	
4d	200	3500,00	140,00	80	0,57	0,359	55	58	0,142	22	0,0212	32	
5d	200	12000,00	44,00	25	0,57	0,094	14	19	0,118	18	0,0210	32	
6d	200	12500,00	44,00	25	0,57	0,083	13	19	0,105	16	0,0210	32	
7d	200	2550,00	192,00	110	0,57	0,491	75	80	0,142	22	0,0212	32	
8d	180	1700,00	197,00	135	0,69	0,588	90	91	0,149	23	0,0228	34	
9d	160	1300,00	174,00	150	0,86	0,538	82	92	0,138	21	0,0255	38	
10d	130	2000,00	70,00	60	0,86	0,260	40	22	0,134	21	0,0206	31	
11d	100	740,00	66,67	100	1,50	0,389	60	59	0,162	25	0,0278	42	
12d	60	405,718	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	
13d	60	280,00	50,00	100	2,00	0,338	62	62	0,113	17	0,0222	33	
14d	60	405,718	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>VALORI LIMITE</b>						≤ 2,0 V≤ 75km/h ≤ 1,5 V≤ 100km/h ≤ 1,00 V>100km/h	≤ 0,60	92	110	≤ 0,25	38	≤ 0,036	54
<b>VALORI ECCEZIONALI*</b>						≤ 1,25 V>125km/h							

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA</b>		<i>Codice documento</i> SF0003_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

## **4 SINTESI DEGLI STUDI E DELLE INDAGINI GEOLOGICHE, IDROGEOLOGICHE E GEOTECNICHE**

Per le informazioni riguardanti gli studi geologici-geomorfologici, dai quali è stata definita la caratterizzazione geologica ed idrogeologica, si rimanda agli elaborati specifici presenti negli studi di base (Componente di progetto 36 per la Sicilia).

Per la caratterizzazione dei terreni sui quali insistono tali opere, ci si è basati sui dati desunti dalle numerose campagne di indagine che si sono susseguite negli anni, nonché sulle prove di laboratorio che hanno consentito la stima dei parametri geotecnici che caratterizzano le varie litologie.

Da un'analisi dei dati emerge come gli strati superficiali delle zone di interesse siano caratterizzati da materiali identificati come *ghiaie e sabbie di Messina*.

Ad ogni modo, per il calcolo delle varie opere da realizzare, si dovrà fare riferimento alle relative relazioni di calcolo nelle quali sono stati identificati i parametri geotecnici delle singole zone d'intervento.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA</b>		<i>Codice documento</i> SF0003_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

## 5 DESCRIZIONE DELLE OPERE PIU'IMPORTANTI

### 5.1 Il Posto di Manutenzione

Come già accennato, la localizzazione del Posto di Manutenzione RFI è stato oggetto di accurato esame progettuale. Secondo le richieste avanzate per le vie brevi dai tecnici di RFI, risulta preferibile localizzare il Posto di Manutenzione principale lato Sicilia anziché lato Calabria vista la maggiore distanza dal Ponte della Stazione di Messina rispetto a quella tra Ponte e Villa San Giovanni.

L'area individuata è in località Guardia in prossimità del km 5+500 (fra le gallerie S. Agata e S. Cecilia) nei pressi di una cava esistente.

Il Posto di Manutenzione ferroviario è attrezzato per il ricovero dei carrelli ferroviari destinati alle attività manutentive relative sia agli impianti tecnologici (in particolare la linea di contatto TE) che all'armamento. Inoltre è dotato di binari ed aree atti al ricevimento dei treni destinati agli interventi di rinnovo e di spazi adeguati per lo stoccaggio dei materiali. Infine sono previsti i seguenti edifici occorrenti sia per il personale che per i necessari impianti tecnologici:

- Fabbricato di Servizio
- Fabbricato Ricovero Carrelli
- Edificio Assistenza Sanitaria
- Posto Tecnologico (cabine di alimentazione, locali VV.F., etc)
- Eliporto

In particolare:

- n°2 binari di ricovero carrelli L=70m ciascuno coperti con tettoia per i primi 40m
- n°3 binari per ricovero treni di rinnovo con lunghezza di 200m ciascuno
- asta di manovra L= 150m circa
- area di stoccaggio materiali in adiacenza ai binari di ricovero, 4200 m<sup>2</sup>
- area triage circa 600m<sup>2</sup>
- impianto di stoccaggio combustibile (gasolio di autotrazione) della capacità 9 m<sup>3</sup> per rifornimento carrelli.

Il fabbricato di servizio garantisce l'alloggiamento di 25 agenti manutentori ed è provvisto di tutte le predisposizioni richieste.

I binari del Posto di Manutenzione hanno la pendenza pari a 1,2‰.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA</b>		<i>Codice documento</i> SF0003_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

## 5.2 La Sottostazione elettrica (SSE)

In adiacenza al posto di manutenzione è stata ubicata la Sottostazione elettrica che alimenta la Trazione Elettrica di 3 kV di tutta la linea sia in Sicilia che in Calabria.

La corrente elettrica arriva via cavo in corrente alternata ad Alta Tensione a 145 kV e tramite due trasformatori più un gruppo di scorta situati all'aperto viene ridotta a 3 kV.

I convertitori poi situati all'interno del fabbricato passano la corrente da alternata a continua.

Le dimensioni complessive della SSE sono 100m per 70m ed è collegata alla galleria ferroviaria S. Cecilia mediante un cunicolo contenente l'alimentazione TE. La SSE è chiusa da una recinzione a lastre prefabbricate in cemento armato appoggiata ad un cordolo continuo sempre in c.a. L'altezza fuori terra è di 2,10 m.

Il piano finito della sottostazione è stato posizionato a quota 46,50 s.l.m. qualche metro più in alto del Posto di Manutenzione. Questo consente un corretto deflusso delle acque di pioggia verso la stazione di trattamento situato nella parte est in basso del PM.

Lo spigolo della recinzione lato Nord è stato consolidato con una paratia di diaframmi non tirantati dello spessore di 120 cm ed un'altezza max fuori terra di 5 m. Le lunghezze della paratia in pianta sono 17,20 e 23,50 m. Si è resa necessaria la sua realizzazione stante il dislivello di questa con il terreno esterno che non può essere rimosso poiché contiene i tiranti delle paratie di sostegno dell'imbocco della galleria artificiale S.Cecilia.

L'ingresso alla SSE è garantito da un unico accesso stradale collegato direttamente sia al Posto di Manutenzione adiacente sia alla Strada Provinciale Panoramica che scorre in prossimità e parallela all'ingresso.

La strada asfaltata interna collega l'ingresso all'unico edificio presente all'interno e che contiene i convertitori collegati ai trasformatori, una sala quadri e tutte le apparecchiature di controllo e gestione della sottostazione.

La restante parte dei piazzali come pavimentazione è costituita da 25 cm di stabilizzato granulometrico compattato con rullo.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA</b>		<i>Codice documento</i> SF0003_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

### 5.3 Il Bivio Gazzi

L'area del Bivio Gazzi riguarda la parte di tracciato relativa al tratto all'aperto tra la fine della galleria artificiale alla progressiva km 17+753,757 (binario pari) e le immissioni nella rete ferroviaria esistente alle progressive km 18+105,769 (binario dispari) e 18+222,227 (binario pari).

Le opere in progetto si inseriscono all'interno di un'area fortemente urbanizzata. Partendo dallo sbocco della galleria le linee ferroviarie raggiungono il piano campagna, necessitando quindi di diverse tipologie di opere (muri ad "U" e muri di contenimento) lungo lo sviluppo della linea; in prossimità dell'uscita della galleria è ubicato il bivio con scambio.

L'area in questione è inoltre caratterizzata dalla presenza di un piazzale per il triage (Piazzale d'emergenza S.Cecilia) sul quale viene realizzato anche un locale tecnologico; l'accesso a questo piazzale viene garantito dalla realizzazione di due collegamenti alle viabilità esistenti. A valle del bivio sono anche presenti due impianti di trattamento acque che trattano sia le acque del piazzale di triage che quelle di piattaforma ferroviaria.

La galleria di S. Cecilia termina in prossimità del nuovo Bivio di Gazzi al km 17+573,75. Il bivio Gazzi, che in parte è collocato all'interno della galleria artificiale, è costituito da due scambi 60UNI/400/0,094 ed una intersezione 60UNI/0,12 la cui competenza è di RFI. L'innesto dei due binari alla linea esistente, la cui realizzazione è di competenza di RFI avviene, a valle del bivio con scambi S60 UNI/400/0.094 ed intersezione I60UNI/0,094-0,12-0,12-0,12, sia lato Catania che lato Messina, mediante due curve di R= 280 m (binario dispari) e R= 326 m (binario pari), con V=60 km/h e due rampe di circa 640 mt (binario dispari) e 649 m (binario pari) con pendenza del 4-6‰. L'intervento di progettazione termina al km 18+106 bin. dispari e km 18+222 del bin. pari in prossimità delle P.S.E. di innesto alle linee esistenti, in corso di progettazione da parte RFI. Il limite di competenza dello Stretto Di Messina è delimitato alla fine della galleria artificiale naturali al Km 17+573,75 del binario pari.

Nell'area interclusa dalle due curve di raccordo alle linee esistenti è stata inserita l'area di triage sopra descritta, per consentire l'esodo in caso di emergenza con relativo accesso dei mezzi di pronto intervento.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA</b>		<i>Codice documento</i> SF0003_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

## 5.4 Opere d'arte maggiori

Elenchiamo a seguire l'estensioni delle principali opere d'arte maggiori:

Viadotto Pantano	km 0+256,240	km 0+704,069
Imbocco 1 Galleria Artificiale - S. Agata	km 0+960.647	km 1+115,800
Galleria Naturale a Doppia Canna - S. Agata	km 1+115,800	km 4+989.730
Imbocco 2 Galleria Artificiale - S. Agata	km 4+989.730	km 5+308,430
Imbocco 1 Galleria Artificiale - S. Cecilia	km 5+658.814	km 5+807.742
Galleria Naturale a Doppia Canna- S. Cecilia	km 5+807.742	km 17+331,750
Imbocco 2 Galleria artificiale - S. Cecilia	km 17+331,750	km 17+466.719

## 5.5 Piattaforme di accesso per mezzi bimodali

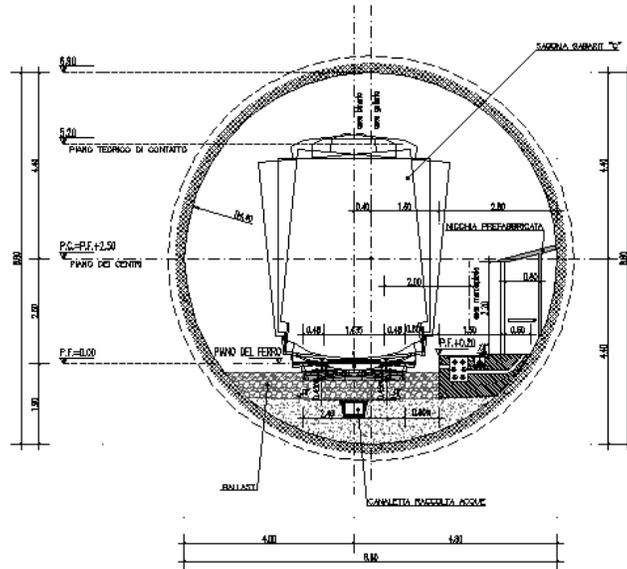
Nel tratto siciliano esistono tre punti in cui sono predisposte sui binari piattaforme a raso per consentire l'accesso ai mezzi bimodali in situazioni di emergenza. Queste si trovano:

- all'imbocco della galleria S.Agata
- nel Posto di Manutenzione
- nell'area del Bivio Gazzi

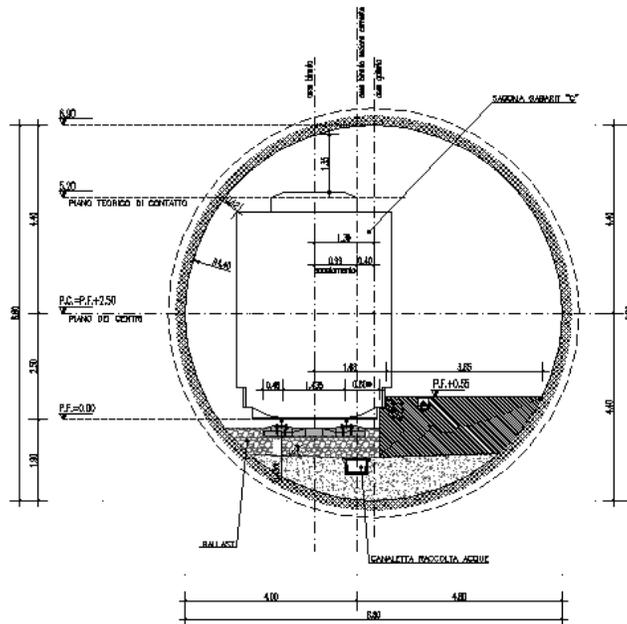
Per approfondimenti tecnici sui dettagli si rimanda alla relazione sull'armamento (CG0700PRGDSFC00SF00000001) e ai relativi elaborati grafici.

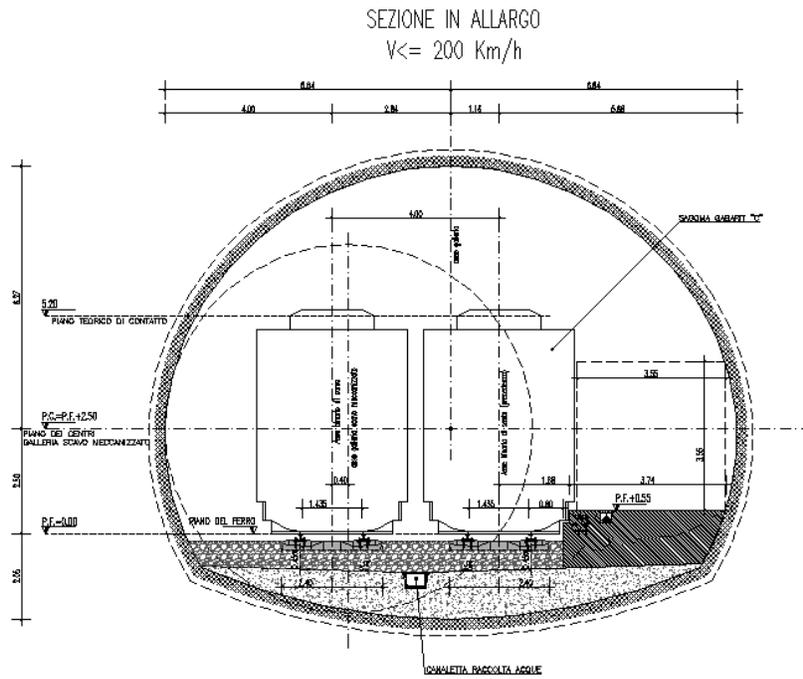


SEZIONE IN CORRISPONDENZA DELLA NICCHIA  
PREFABBRICATA PER IL RICOVERO DEL PERSONALE  
V <= 200 Km/h

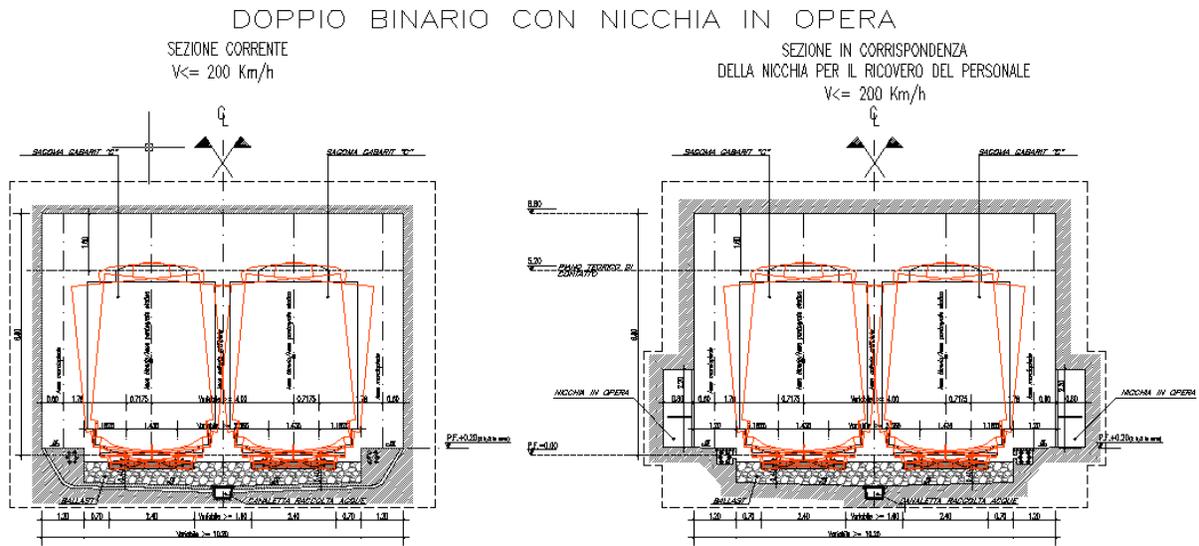


SEZIONE IN CORRISPONDENZA DELLA FERMATA EUROPA  
V <= 200 Km/h

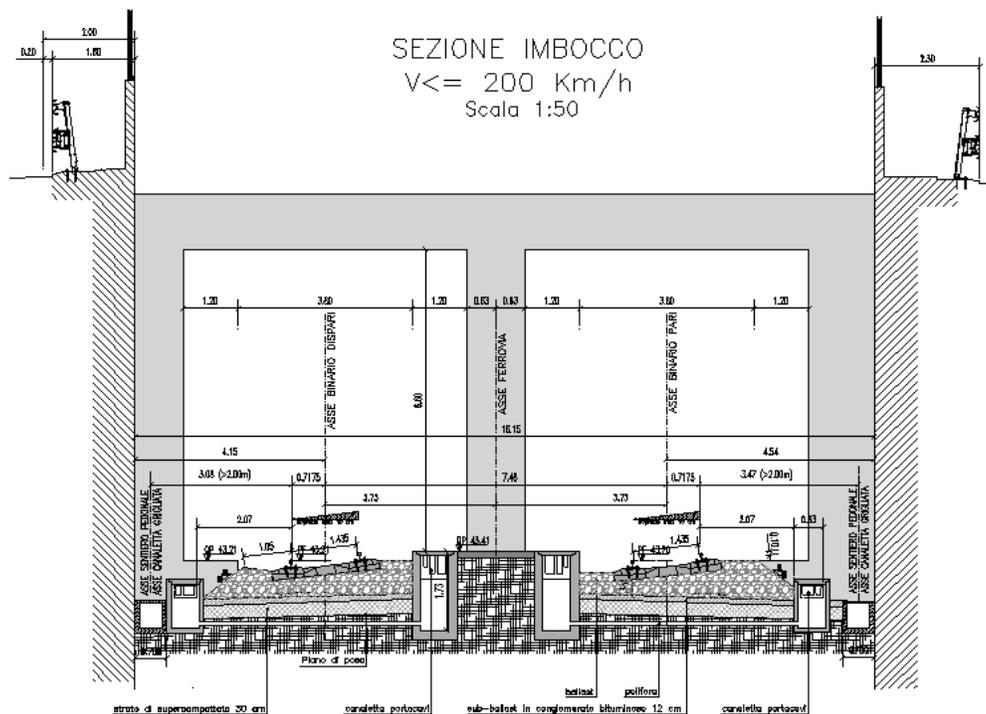




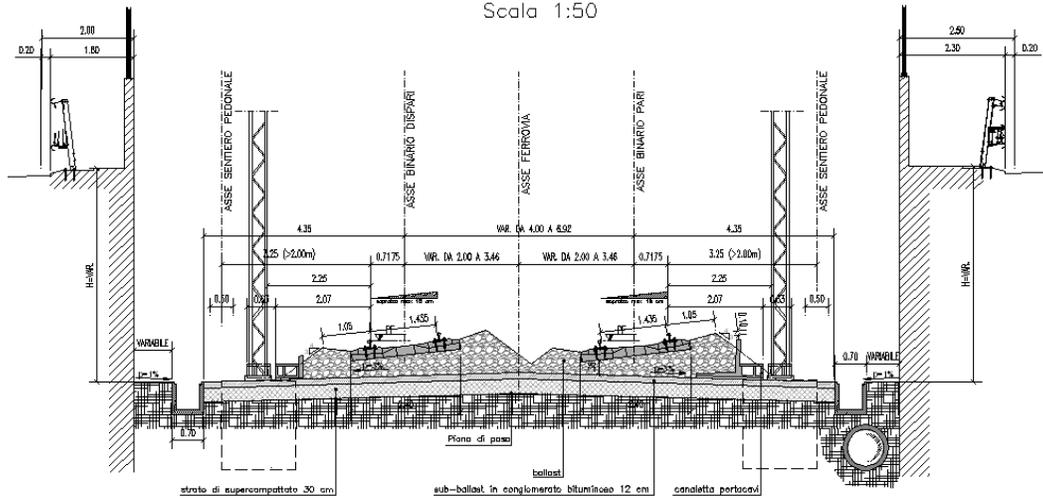
## 6.2 Gallerie artificiali



## 6.3 Tipologie imbocco S. Agata

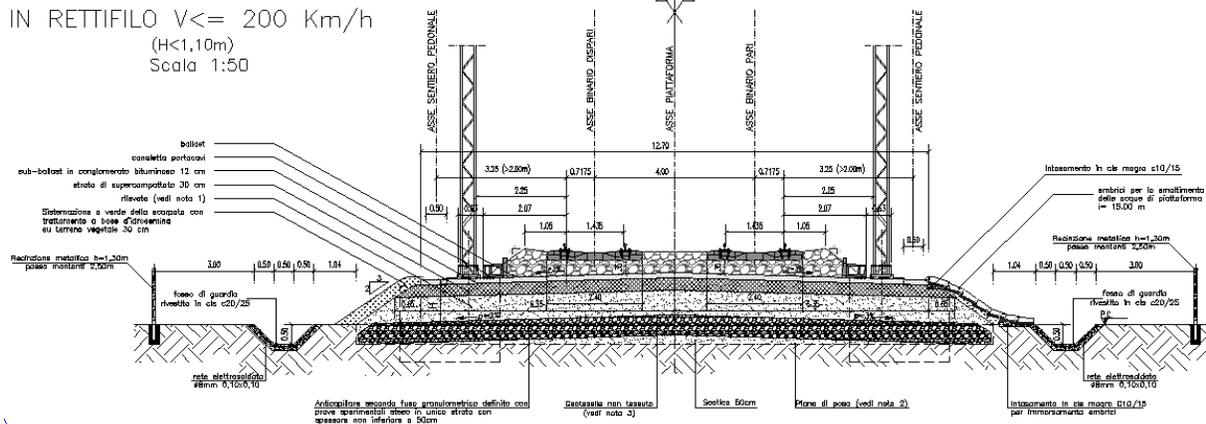


SEZIONE TIPO DA PROG. 0+715.616 A PROG. 0+946.717 (B.D.)  
V ≤ 200 Km/h  
Scala 1:50

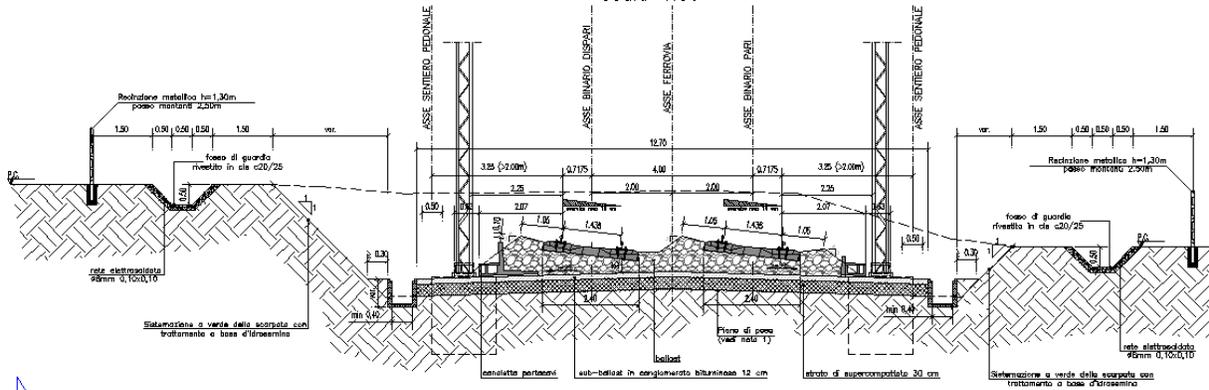


## 6.4 Sezioni tipo rilevati e trincee

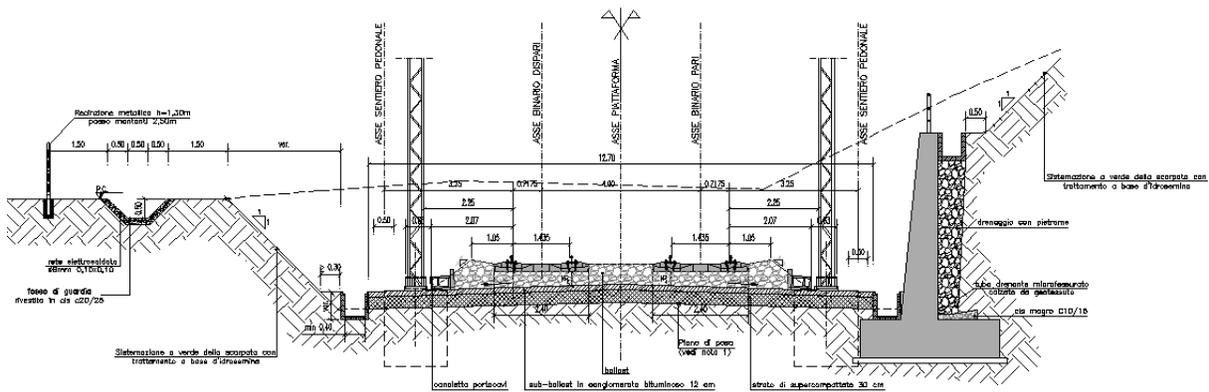
SEZIONE TIPO RILEVATO  
IN RETTIFILLO V ≤ 200 Km/h  
(H < 1,10m)  
Scala 1:50



SEZIONE TIPO TRINCEA IN CURVA  
V ≤ 200 Km/h  
Scala 1:50



SEZIONE TIPO TRINCEA CON MURO  
V ≤ 200 Km/h  
Scala 1:50



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA</b>		<i>Codice documento</i> SF0003_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

## 7 INTERFERENZE

Le principali interferenze sono rappresentate prevalentemente da alcune linee ferroviarie, da opere minori di attraversamento, dal reticolo idrografico, dalla viabilità nelle zone abitate e dai sottoservizi presenti.

Si riporta di seguito un elenco sommario delle principali interferenze:

- GALLERIA PELORITANI ESISTENTE (km 15+203 b.p.)
- GALLERIA PELORITANI (km 15+513 b.p.)
  
- SCATOLARE DI ACCESSO ALLA PIATTAFORMA FERROVIARIA (km 0+953 b.p.)
- SOTTOPASSO DEL POSTO DI MANUTENZIONE (km 5+542 b.p.)
- TOMBINO SCATOLARE DEL POSTO DI MANUTENZIONE (km 5+643 b.p.)
- TOMBINO CIRCOLARE (km 17+895 b.p.)
  
- FIUMARA S.AGATA (km 4+162 b.p.)
- FIUMARA GUARDIA (km 5+113 b.p.)
- FIUMARA CURCURACI (km 5+145 b.p.)
- FIUMARA GROTTA (km 5+870 b.p.)
- FIUMARA BALENA (km 6+312 b.p.)
- FIUMARA PACE (km 6+818 b.p.)
- FIUMARA CONTEMPLAZIONE (km 7+714 b.p.)
- FIUMARA PARADISO (km 8+529 b.p.)
- FIUMARA ANNUNZIATA (km 9+514 b.p.)
- FIUMARA SAN LICANDRO (km 9+960 b.p.)
- FIUMARA VENEDDA-VETRO (km 17+885 b.p.)
- FIUMARA VENEDDA-MINISALE (km 18+017 b.p.)
  
- VIA TAORMINA (km 17+418 b.p.)
- VIA VECCHIA (km 17+510 b.p.)

Per quanto riguarda i sottoservizi, nelle planimetrie e profili generali e di progetto sono stati riportati le principali reti tecnologiche interferenti.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA</b>		<i>Codice documento</i> SF0003_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

## 8 SINTESI DEI RISULTATI - SICUREZZA

Il capitolo contiene una sintesi dei risultati delle analisi condotte in termini di:

- Requisiti di sicurezza,
- accettabilità del rischio,
- gestione dell'emergenza.

### Gallerie ferroviarie

Le gallerie ferroviarie risultano tutte conformi ai requisiti minimi di sicurezza previsti dal DM 28/10/2005 con le seguenti eccezioni e dalle specifiche tecniche di interoperabilità (STI):

- non è debitamente considerato l'effetto del fenomeno dello spalling sulle strutture di rivestimento in calcestruzzo relativamente all'integrità strutturale.
- La galleria S. Agata è ad una distanza inferiore a 500 m rispetto alla galleria S. Cecilia di lunghezza pari a 11870 m, tra le due gallerie si trova il posto di manutenzione che è da intendersi come area sicura, per cui secondo le STI deve essere considerata la possibilità che costituiscano una sola galleria. In tal caso la somma delle due gallerie non supererebbe la lunghezza di 20 km oltre la quale devono essere previste misure di sicurezza rafforzative. Il calcolo del rischio considera anche le problematiche di gestione dell'emergenza connesse alla vicinanza tra le due gallerie.
- Il progetto della sicurezza delle Gallerie ferroviarie prevede già siano realizzati oltre ai requisiti minimi di sicurezza richiesti, una serie di misure di sicurezza integrative che consentono di incrementare il livello di sicurezza dell'infrastruttura in accordo al criterio ALARP.

I requisiti integrativi presenti nella galleria Sant'Agata sono:

- 1.1.1 Monitoraggio della velocità/sistema di segnalamento
- 1.1.4 Indipendenza dei binari in galleria
- 1.2.1. Requisiti di resistenza reazione al fuoco (cavi elettrici)
- 1.2.3. Sezione collegamenti trasversali
- 1.2.4 Rivelazione di incendio, fumo, e gas nei locali tecnici
- 1.2.5. Sistemi di controllo a distanza TVCC
- 1.2.6. Sistemi di estinzione incendio
- 1.2.7 Sistemi di estrazione fumi/sistema di ventilazione
- 1.3.1. Nicchie

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA</b>		<i>Codice documento</i> SF0003_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

L'analisi di rischio estesa relativa al progetto definitivo delle gallerie ha fornito i seguenti risultati:

- la curva cumulata complementare associata alla galleria ricade all'interno della zona di attenzione (fascia ALARP),
- il rischio individuale risulta risulta all'interno della zona di accettabilità al di sopra della soglia di attenzione.

Le gallerie pertanto soddisfano le prescrizioni contenute nel DM 28/10/2005 in termini di accettabilità del rischio.

La componente che influisce maggiormente sul rischio è costituita dagli eventi critici connessi al trasporto merci e merci pericolose quali incendi, rilasci di sostanze tossiche e nocive, esplosione che possono causare elevate conseguenze sulla popolazione in particolare per la la presenza delle stazioni all'interno della galleria.

Al fine di contenere gli effetti di tali eventi critici, prima dell'apertura in esercizio, o meglio già in fase di progetto esecutivo, si suggerisce di effettuare i seguenti esami:

- verifica resistenza al fuoco della struttura in accordo alla curva UNI 11076 ed analisi dell'impatto del fenomeno dello spalling sulla sicurezza degli utenti e degli addetti al soccorso,
- verifica delle prestazioni del sistema di ventilazione della galleria e delle stazioni per un numero significativo di scenari di pericolo da definire in modo da ricoprire una percentuale significativa di scenari critici possibili tra cui almeno incendio di treno passeggeri in stazione, incendio di treno merci in prossimità della stazione, incendio di treno passeggeri in galleria, incendio di treno merci in galleria, incendio di treno passeggeri nel tratto bidirezionale all'imbocco, incendio di treno merci nel tratto bidirezionale all'imbocco,
- revisione delle modalità di gestione del sistema di comunicazioni all'utenza e della segnaletica di esodo in corrispondenza dei by-pass,
- previsione di un programma di esercizio che limiti la probabilità che si verifichi un evento critico connesso al trasporto merci negli orari di apertura al pubblico delle stazioni,
- identificare le stazioni nella gestione dell'emergenza come punto di arresto preferenziale dei treni passeggeri sulla base del programma di esercizio ed in funziona della tipologia di convoglio (locale, a lunga percorrenza),
- definizione delle modalità di gestione del traffico ferroviario in condizioni di emergenza in galleria considerando tutta la tratta compreso il ponte.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA</b>		<i>Codice documento</i> SF0003_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

Le stazioni ferroviarie intermedie sono in gran parte conformi al DM 11/01/88 relativo alle stazioni metropolitane, pur non essendone soggette.

L'analisi di rischio quantitativa condotta con il metodo IRAM-RT per le gallerie ferroviarie, consente di verificare che:

- le gallerie rientrano tutte nella zona di accettabilità condizionata del rischio sia per quanto riguarda il rischio sociale sia per quanto riguarda il rischio individuale,
- il transito di merci, ed in particolare delle merci pericolose e la presenza delle stazioni determinano un sensibile incremento del rischio qualora non sia previsto un programma di esercizio che prevede il passaggio dei treni adibiti al trasporto merci pericolose nelle ore di chiusura delle stazioni,
- le misure di sicurezza previste consentono il soddisfacimento del criterio ALARP qualora siano previste specifiche misure per la gestione del traffico delle merci pericolose.

L'affidabilità e l'efficacia nel tempo dei sistemi di sicurezza consentono una gestione dell'emergenza compatibile con la complessità dell'opera considerando anche gli aspetti specifici connessi a:

- presenza del ponte,
- facilitazione dell'esodo in particolare per i disabili e degli accessi da parte delle squadre di soccorso.

Devono tuttavia essere approfondite nella fase precedente la messa in esercizio, e d'accordo con il gestore, le seguenti problematiche sotto il profilo della gestione dell'emergenza:

- le stazioni potrebbero essere utilizzate come area sicura destinata all'esodo preferenziale dei passeggeri dai treni in caso di emergenza sulla linea previa definizione di specifiche procedure di gestione del traffico,
- in caso di incidente di un treno merci in galleria deve essere previsto un piano di evacuazione delle stazioni,
- la gestione della ventilazione delle stazioni e delle gallerie deve essere approfondita mediante idonee simulazioni che analizzino un numero sufficiente di scenari al fine di definire il piano di emergenza prima della messa in esercizio,
- specifiche procedure per la gestione dell'emergenza in caso di incidenti che interessino i trasporti stradali e ferroviari sul ponte devono essere messe a punto sulla base delle dotazioni di sicurezza già previste in progetto,
- deve essere previsto un sistema di gestione globale della sicurezza di tutta l'opera che coinvolga strade e ferrovie realizzato mediante un'ideale struttura organizzativa, procedure di comunicazione, e un idoneo programma di formazione del personale.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA</b>		<i>Codice documento</i> SF0003_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 16/06/2011

### **Stazioni ferroviarie in galleria**

Le stazioni ferroviarie, oltre ad essere state considerate nell'analisi per le relative gallerie in cui sono inserite, sono state oggetto di una specifica analisi di rischio per la quale è stato verificato che:

- le misure di sicurezza consentono lo svolgimento in sicurezza dell'esodo dal treno in uno scenario tipo di incendio di un treno passeggeri in stazione,
- il livello di rischio in assenza di convogli merci risulta prossimo al limite di accettabilità,
- il caso di incendio di un treno merci in galleria deve essere analizzato in modo più approfondito al fine della gestione dell'emergenza.