

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 COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE</p>  <p>Ingegneria Sicurezza Ambiente Srl Dott. Ing. Antonino Crea Ordine degli ingegneri di Frosinone n°562</p>	<p>IL CONTRAENTE GENERALE</p> <p>Project Manager</p> <p>(Ing. P.P. Marcheselli)</p>	<p>STRETTO DI MESSINA</p> <p>Direttore Generale e RUP Validazione</p> <p>(Ing. G. Fiammenghi)</p>	<p>STRETTO DI MESSINA</p> <p>Amministratore Delegato</p> <p>(Dott. P. Ciucci)</p>
--	---	---	---

<p><i>Unità Funzionale</i></p> <p><i>Tipo di sistema</i></p> <p><i>Raggruppamento di opere/attività</i></p> <p><i>Opera - tratto d'opera - parte d'opera</i></p> <p><i>Titolo del documento</i></p>	<p>GENERALE</p> <p>TECNICO</p> <p>PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO</p> <p>GENERALE</p> <p>FASCICOLO TECNICO "PONTE SULLO STRETTO" – PARTE "A"</p>	<p>GE0043_F0</p>
---	---	------------------

CODICE	C G 3 3 0 0	P	P U	D	G	T C	P 5	G 0	0 0	0 0	0 0	0 1	F0
--------	-------------	---	-----	---	---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----

REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
F0	20/06/2011	EMISSIONE FINALE	E. Sgargi	L. Picili	A. Crea

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	<i>Codice documento</i> GE0043	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Parte A – Descrizione dell’Opera

Indice

1	PREMESSA	3
1.1	Ideogramma del Fascicolo Tecnico	4
1.2	Obiettivi del Fascicolo Tecnico	7
1.3	Definizioni	8
2	DESCRIZIONE DELL’OPERA.....	10
2.1	Opere nella Regione Calabria	10
2.2	Opere nella Regione Sicilia	15
2.3	Opera di attraversamento: il Ponte sullo Stretto	20
2.4	Schede di riferimento.....	22
2.4.1	CON PRG 001 Opere regione Calabria.....	23
2.4.2	CON PRG 002 Opere regione Sicilia.....	34
2.4.3	CON PRG 003 Opera di attraversamento: il Ponte	44
3	ANAGRAFICA DELL’OPERA	46
3.1	Soggetti interessati	46
4	COMPITI E RESPONSABILITA’	48
4.1	Committente	49
4.2	Coordinatore in fase di Progettazione	49
4.3	Imprese appaltatrici	49
4.4	Personale addetto.....	50
5	MISURE GENERALI DI TUTELA	52
5.1	La manutenzione	52
5.2	Misure generali di prevenzione per attività manutentive.....	53
5.2.1	Formazione.....	54
5.2.2	Approvvigionamento delle apparecchiature.....	54
5.2.3	Subappalto.....	54
5.2.4	Messa in sicurezza dell’area di lavoro	55
5.2.5	Uso di attrezzature adeguate.....	55
5.2.6	Definizione delle Procedure.....	56
5.2.7	lavori di manutenzione in prossimità della ferrovia in esercizio	56
5.2.8	Prevenire il contatto con linee aeree in tensione	57
5.2.9	Lavorazioni di manutenzione limitrofe interferenti	59
5.2.10	Lavori che espongono al rischio di seppellimento negli scavi	60
5.2.11	Lavori in presenza di condutture sotterranee	61
5.2.12	Lavori che espongono al rischio di sbalzi eccessivi di temperatura	62

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	<i>Codice documento</i> CG3300PPUDGTCP5G0000000020	<i>Rev.</i> 0	<i>Data</i> 27/04/2011

5.2.13	<i>Lavori che espongono al rischio di caduta dall'alto</i>	62
5.2.14	<i>Lavori che espongono al rischio di movimentazione manuale dei carichi</i>	62

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	<i>Codice documento</i> GE0043	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Fascicolo Tecnico – Parte A

Durante la progettazione di un'opera, si determina la necessità di definire le condizioni di sicurezza in cui si troveranno gli operatori in fase di manutenzione: il TITOLO IV del D.Lgs. 81/08 e s.m.i. indica gli obblighi in materia di sicurezza e salute dei lavoratori a carico delle figure prevenzionali di riferimento, nel caso di lavori successivi alla realizzazione dell'Opera (Cfr. Allegato XVI del D.Lgs. 81/08).

Il presente documento, redatto dal Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione, Ing. Antonino Crea, rappresenta il **FASCICOLO TECNICO** relativo ai lavori di manutenzione relativi all'opera "PONTE SULLO STRETTO".

Il *Fascicolo Tecnico (di seguito FT)*, viene predisposto la prima volta a cura del Coordinatore per la progettazione, ed è eventualmente modificato ed aggiornato nella fase realizzativa in funzione dell'evoluzione dei lavori a cura del committente a seguito delle modifiche intervenute in un'opera nel corso della sua esistenza.

Il D.Lgs. 81/08 Allegato XV (per la realizzazione di opere di cui al D.lgs. n. 163 del 12 aprile 2006), indica come documento di riferimento per la redazione del Fascicolo Tecnico, il Piano di Manutenzione dell'opera e delle sue parti, di cui all'articolo 40 del Decreto del Presidente della Repubblica 21 dicembre 1999, n. 554: *tale documento seppur ripetutamente richiesto, non è stato fornito, per cui, allo stato attuale, il FT non può tenere conto del piano di manutenzione.*

Il FT accompagnerà l'opera per tutta la sua durata di vita.

Il FT propone, per ogni intervento prevedibile e successivo all'opera, le possibili soluzioni al problema sicurezza, ed in particolare:

- *Indica le attrezzature già in dotazione dell'opera e i dispositivi di protezione collettiva ed individuale che dovranno essere adottati, atti a garantire la conservazione dell'opera e lo svolgimento corretto delle funzioni cui è destinata, rendendo minimi i rischi per i lavoratori.*
- *Individua i rischi potenziali che gli interventi d'ispezione e quelli di manutenzione comportano, dovuti alle caratteristiche intrinseche dell'opera e alle attrezzature e sostanze da utilizzare per le manutenzioni.*

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	<i>Codice documento</i> GE0043	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Il FT non costituisce un piano di sicurezza operativo ma una linea guida da consultare all'atto dell'esecuzione dei lavori successivi sull'opera.

Per la corretta applicazione del FT si consiglia di considerare quanto segue:

- *la periodicità delle manutenzioni nel tempo deve essere rivista, raccogliendo le informazioni di ritorno dagli interventi manutentivi realmente effettuati; sarà cura del proprietario e/o dell'utente dell'opera valutare la necessità di anticipare o posticipare le date indicate, in relazione alle particolari condizioni ambientali;*
- *gli enti gestori delle opere dovranno riportare, nello spazio specifico, i nominativi dei soggetti che effettueranno le manutenzioni;*
- *riguardo ai "rischi potenziali" delle attività di manutenzione si rimanda alle schede tecniche contenute nella Parte B del presente documento;*
- *le attività di manutenzione rispecchiano le fasi di costruzione indicate nel Piano di Sicurezza e Coordinamento, in quanto si suppone che qualunque guasto indotto a opere o loro parti, debba essere ricondotto alle stesse norme e precauzioni previste per la posa in opera.*

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	<i>Codice documento</i> GE0043	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

1 PREMESSA

Per la realizzazione dell'opera "PONTE sullo STRETTO", il Responsabile dei Lavori Ing. Massimo Marconi della società Stretto di Messina, in adempimento all'obbligo previsto all'articolo 90 comma 3 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i., dopo aver verificato il possesso dei requisiti professionali, previsti dall'art.98 del D.Lgs 81/08, designa Coordinatore per la Sicurezza in fase di progettazione dell'opera (CSP), la I.S.A. Ingegneria Sicurezza Ambiente s.r.l., nella persona dell'ing. Antonino CREA.

Ing. Antonino CREA accetta l'incarico di Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione dell'opera e, vista la grandezza e la complessità dell'opera, ha deciso di avvalersi di tecnici di formazione specialistica e pluridisciplinare della I.S.A. s.r.l., al fine di poter adempiere nel modo più qualificato e completo possibile, all'obbligo previsto dall'art.91 del D.lgs. 81/08 e s.m.i. di redigere il Fascicolo Tecnico, conforme all'allegato XVI dello stesso decreto.

La ISA S.r.l. ha messo a disposizione dell'ing. Antonino CREA, per lo svolgimento qualificato dei compiti di Coordinatore di Sicurezza in fase di Progettazione, un gruppo di tecnici coordinato dal Direttore Tecnico Ing. Luciano Picili, i cui nominativi sono riportati in tabella 1:

<i>Tabella 1 – Gruppo di Lavoro</i>				
N.	Ruolo	Cognome	Nome	Qualifica
1	<i>Coordinatore in fase di progettazione</i>	CREA	Antonino	<i>Ingegnere</i>
2	<i>Coordinatore attività</i>	PICILI	Luciano	<i>Ingegnere</i>
3	<i>Assistente al coordinatore</i>	SANTOLI	Fabio	<i>Ingegnere</i>
4	<i>Assistente al coordinatore</i>	RICCARDI	Cinzia	<i>Geometra</i>
5	<i>Assistente al coordinatore</i>	TRIMBOLI	Domenico	<i>Geologo</i>
6	<i>Assistente al coordinatore</i>	SURACE	Angelo	<i>Architetto</i>
7	<i>Assistente al coordinatore</i>	MAGINI	Daniele	<i>Architetto</i>
8	<i>Assistente al coordinatore</i>	SOAVE	Caterina	<i>Ingegnere</i>
9	<i>Assistente al coordinatore</i>	SGARGI	Emanuele	<i>Geometra</i>
10	<i>Assistente al coordinatore</i>	IANNITTO	Gaetano	<i>Dottore</i>
11	<i>Assistente al coordinatore</i>	CASCETTO	Alessandro	<i>Geometra</i>
12	<i>Assistente al coordinatore</i>	STROVEGLIA	Danilo	<i>Ingegnere</i>
13	<i>Assistente al coordinatore</i>	AMBROSI	Federico	<i>Dottore</i>
14	<i>Assistente al coordinatore</i>	COLAVECCHI	Katia	<i>Dottore</i>
15	<i>Assistente al coordinatore</i>	TRIMBOLI	Felice	<i>Geometra</i>
16	<i>Assistente al coordinatore</i>	SCORDO	Giovanni	<i>Med.Competente</i>

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	<i>Codice documento</i> GE0043	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Il suddetto gruppo di lavoro, sotto la diretta ed esclusiva responsabilità del Coordinatore di Sicurezza in fase di Progettazione, al fine di assicurare le migliori condizioni di lavoro e la integrità fisica dei lavoratori addetti alla MANUTENZIONE dell'opera ha applicato le misure generali di tutela, quali in forma non esaustiva:

- *Valutazione di tutti i rischi per la salute e la sicurezza relativi agli interventi successivi prevedibili sull'opera;*
- *Identificazione delle misure di prevenzione e protezione in dotazione all'opera e ausiliarie;*
- *Ricerca delle soluzioni più idonee a combattere i rischi connessi alla manutenzione delle opere ed alle interferenze con l'ambiente esterno;*
- *Priorità delle misure di protezione collettiva rispetto alle misure di protezione individuale.*

In affiancamento contemporaneo al Progettista EUROLINK, il Coordinatore in fase di progettazione ha seguito le fasi progettuali dell'opera, ha esaminato gli elaborati progettuali e si è rapportato e ricordato con esso.

Come anticipato, resta inteso che non essendo stato fornito il Piano di Manutenzione dell'opera e delle sue parti, di cui all'articolo 40 del Decreto del Presidente della Repubblica 21 dicembre 1999, n. 554, *seppur ripetutamente richiesto, il presente FT allo stato attuale non può tenere conto del piano di manutenzione.*

1.1 Ideogramma del Fascicolo Tecnico

Il Fascicolo Tecnico è articolato nel seguente modo:

- **“PARTE A – DESCRIZIONE DELL’OPERA”** Costituisce la sezione generale: contiene la descrizione dell'opera nel suo insieme, con l'indicazione dei soggetti interessati per le specifiche per le operazioni di manutenzione, contiene altresì tutte le disposizioni da attuare per tutte le lavorazioni prevedibili.
- **“PARTE B – INDIVIDUAZIONE DEI RISCHI”** analizza l'Opera e le parti in cui è scomposta, e per ciascuna tipologia di lavori prevedibile, prevista o programmata, descrive i rischi individuati e indica le misure preventive e protettive in dotazione dell'opera e quelle ausiliarie, sulla base dell'analisi di ciascun punto critico:

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	<i>Codice documento</i> GE0043	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

- Accessi ai luoghi di lavoro;
- Sicurezza dei luoghi di lavoro;
- Impianti di alimentazione e di scarico;
- Approvvigionamento e movimentazione materiali;
- Approvvigionamento e movimentazione attrezzature;
- Igiene sul lavoro;
- Interferenze e protezione Terzi.

Sono contenute nella Parte B eventuali tavole di riferimento (*planimetrie, immagini, foto*), contenenti le informazioni utili per la miglior comprensione delle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed indicanti le scelte progettuali effettuate allo scopo, (Es: percorso e ubicazione di impianti e sottoservizi).

- **“PARTE C – SCHEDE DI SICUREZZA”** raccoglie tutte le schede necessarie alla identificazione dei rischi e alla programmazione della manutenzione delle misure preventive e protettive in dotazione, e dunque: i Tipologici ed i Sottotipologici, le schede delle Attività Manutentive, della programmazione della manutenzione delle Misure Preventive e Protettive (MPP) in dotazione all'opera, dei Rischi e dei DPI. In particolare, per ciascuna MPP in dotazione dell'opera, sono indicate le informazioni necessarie per pianificarne la realizzazione in condizioni di sicurezza, nonché consentire il loro utilizzo in completa sicurezza e permettere al committente il controllo della loro efficienza.
- **“PARTE D – RIFERIMENTI ALLA DOCUMENTAZIONE DI SUPPORTO”** contiene le informazioni utili al reperimento dei documenti tecnici dell'opera che risultano di particolare utilità ai fini della sicurezza, per ogni intervento successivo sull'opera, siano essi elaborati progettuali, indagini specifiche o semplici informazioni; tali documenti riguardano:
 - a) il contesto in cui è collocata;
 - b) la struttura architettonica e statica;
 - c) gli impianti installati.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	<i>Codice documento</i> GE0043	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

I contenuti del presente Fascicolo Tecnico sono conformi alle disposizioni contenute nell'art. 91 del D.Lgs. 81/08, rispondono alle indicazioni contenute nell'Allegato XVI dello stesso Decreto, alle norme di buona tecnica e dell'allegato II al documento UE 26 maggio 1993.

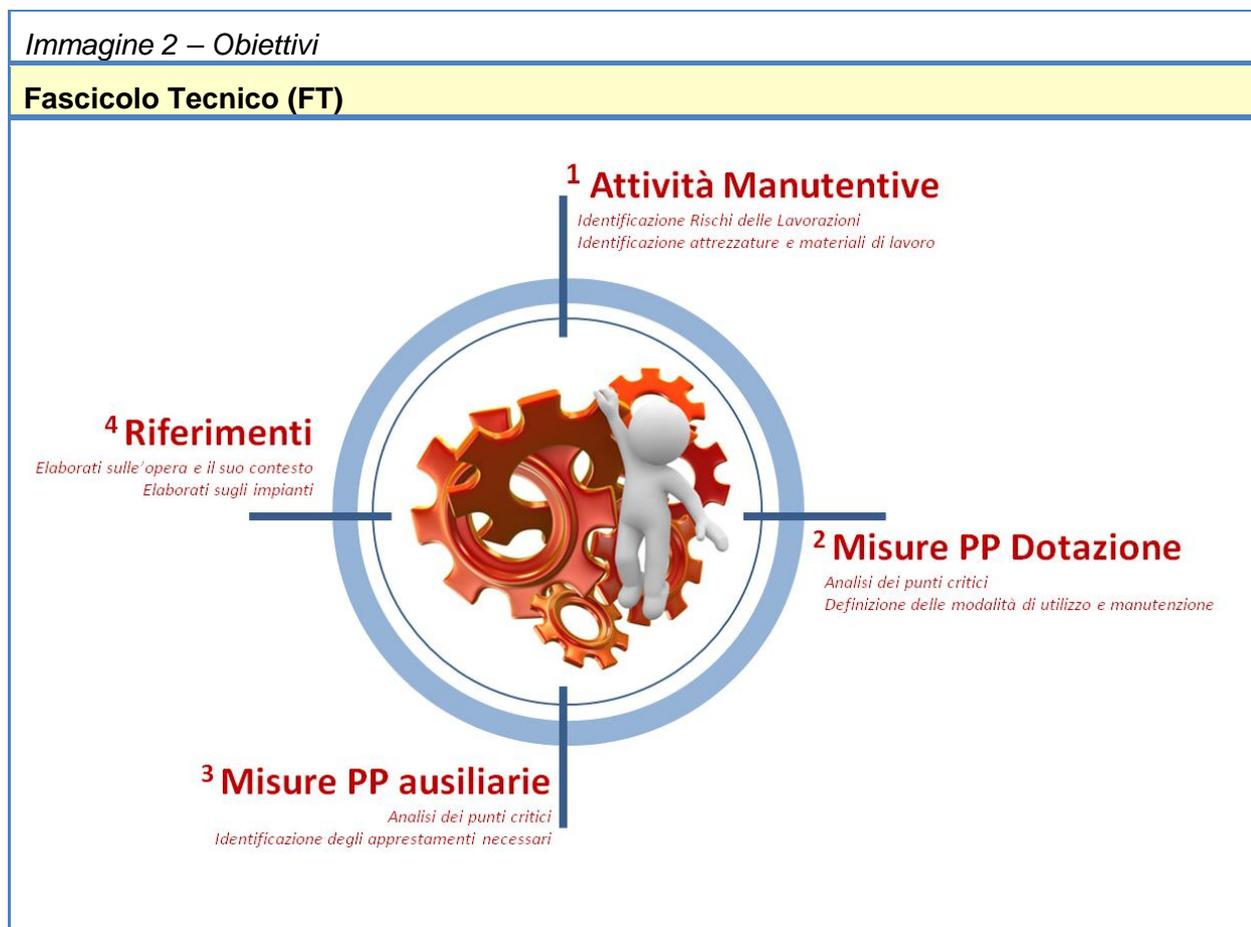
E' fatto obbligo a tutti i soggetti che, ai vari livelli risulteranno coinvolti nell'organizzazione e nella realizzazione dei lavori successivi sull'opera, cui si riferisce il presente documento, di adoperarsi affinché lo stesso sia reso attuabile e venga di fatto attuato in maniera compiuta ed in ogni suo aspetto.

<i>Immagine 1 – Ideogramma</i>	
Fascicolo Tecnico (FT)	
	FASCICOLO TECNICO <i>“PONTE SULLO STRETTO DI MESSINA”</i>
	Parte A - Descrizione dell'Opera
	Parte B - Individuazione dei Rischi
	Parte C - Schede di Riferimento
	Parte D - Riferimenti alla documentazione di supporto

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	<i>Codice documento</i> GE0043	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

1.2 Obiettivi del Fascicolo Tecnico

La finalità di questo elaborato progettuale è quella di porre l'Uomo–Manutentore–Utente al centro del processo manutentivo e gestionale dell'opera PONTE. In particolare cerca di valutare, al limite del sapere tecnico e tecnologico, quale sia la condizione di rischio minima da adottare nell'ambito delle attività prevedibili e successive all'opera, ovvero le misure preventive e protettive in dotazione ed ausiliarie, con riferimento ai documenti progettuali architettonici e impiantistici.



		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	<i>Codice documento</i> GE0043	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

1.3 Definizioni

La Tabella di seguito riporta le definizioni.

<i>Tabella Definizioni</i>	
Termine	Definizione
<u>Manutenzione</u>	Si intende il complesso delle attività tecnico e amministrative rivolte al fine di conservare, o ripristinare, le funzionalità e l'efficienza di un elemento, di un apparecchio o di un impianto.
<u>Funzionalità</u>	Si intende l'idoneità dell'opera ad adempiere alle sue funzioni ossia a fornire le prestazioni previste.
<u>Efficienza</u>	Si intende invece l'idoneità dell'opera a fornire le predette prestazioni in condizioni accettabili sotto il profilo dell'affidabilità, dell'economia di esercizio, della sicurezza e del rispetto dell'ambiente esterno ed interno.
<u>Attività di manutenzione ordinaria o sistematica</u>	<i>Art. 3, comma 1, lett a) DPR 380/2011</i> a) "interventi di manutenzione ordinaria", gli interventi edilizi che riguardano le opere di riparazione, rinnovamento e sostituzione delle finiture degli edifici e quelle necessarie ad integrare o mantenere in efficienza gli impianti tecnologici esistenti.
<u>Attività di manutenzione straordinaria</u>	Consiste nelle operazioni che si ritiene necessario effettuare, sulla base dei risultati ottenuti dall'attività di sorveglianza, per ripristinare le condizioni di efficienza e funzionalità dei componenti del sistema, quando l'attività di manutenzione ordinaria non è più sufficiente a garantire la conservazione a tempo indefinito. <i>Art. 3, comma 1, lett b) DPR 380/2011</i> b) "interventi di manutenzione straordinaria", le opere e le modifiche necessarie per rinnovare e sostituire parti anche strutturali degli edifici, nonché per realizzare ed integrare i

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	<i>Codice documento</i> GE0043	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

	servizi igienico-sanitari e tecnologici, sempre che non alterino i volumi e le superfici delle singole unità immobiliari e non comportino modifiche delle destinazioni di uso.
<u>Ispezione/controllo</u>	Si intendono le azioni tecniche e amministrative di supervisione volte a rilevare lo stato di conservazione ed efficienza di un'opera ad impianto al fine di mantenere o riportare l'entità in uno stato in cui possa eseguire la funzione per la quale è stata realizzata.
<u>Riqualifica/ripristino</u>	Si intendono i lavori di importante trasformazione dell'opera o d'impianto al fine di renderla un'entità diversa dalla precedente o idonea ad un nuovo utilizzo in funzione di modifiche del quadro tecnico-normativo di riferimento e delle richieste prestazionali. Ciò può avvenire mediante il ripristino, la sostituzione, l'ampliamento, l'eliminazione o la trasformazione di elementi significativi o parti dell'opera volti alla modifica delle prestazioni attese e dell'affidabilità della nuova opera.
<u>misure preventive e protettive in dotazione dell'opera</u>	Sono le misure preventive e protettive incorporate nell'opera o a servizio della stessa, per la tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori incaricati di eseguire i lavori successivi sull'opera.
<u>misure preventive e protettive ausiliarie</u>	Sono le altre misure preventive e protettive la cui adozione è richiesta ai datori di lavoro delle imprese esecutrici ed ai lavoratori autonomi incaricati di eseguire i lavori successivi.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	<i>Codice documento</i> GE0043	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

2 DESCRIZIONE DELL'OPERA

2.1 Opere nella Regione Calabria

Infrastrutture stradali

Le infrastrutture stradali sul versante Calabria possono essere suddivise in “Sistema principale di uscita” e “Sistema principale di accesso”.

Il “Sistema principale di uscita” garantisce il collegamento funzionale tra il Ponte ed il sistema autostradale nazionale (A3) attraverso i rami A e B, diretti rispettivamente verso nord (Salerno) e verso sud (Reggio Calabria).

Il ramo A ha praticamente origine dalla struttura terminale del ponte, a 218,20 m dall'asse Torre, e termina sulla A3 al km 2+250; esso costituisce, come già detto, la direttrice principale in uscita, ed ha carichi di traffico decisamente superiori di quelli del ramo diretto verso Reggio Calabria. Per tale motivo la sezione tipo è costituita da una carreggiata autostradale di categoria A in ambito extraurbano che presenta 2 corsie di marcia da 3,75 m e una corsia di emergenza in destra larga 3,00 m con un franco laterale pavimentato in sinistra è pari a 0,70 m. La rampa A presenta le seguenti opere singolari:

- *Viadotto di accesso, con sviluppo in lunghezza pari a 40 m;*
- *Galleria “Piale”, con sviluppo in lunghezza pari a 1620 m.*

Il ramo B ha inizio con una uscita a destra dal ramo A, al km 0+375 di quest'ultima e termina sulla “Carreggiata per la Sicilia” prevista nel progetto del Lotto 7° dell'adeguamento della A3, all'altezza del km 1+170 circa quindi costituisce il collegamento con la A3 in direzione Reggio Calabria e diverge dal ramo A dopo un tratto di decelerazione di lunghezza pari a 170 m (parallelo allo stesso ramo principale) per imboccare quindi la galleria “Pian di Lastrico” in direzione sud.

Dopo il tratto in galleria, la rampa si inserisce sul vecchio tracciato della A3 in corrispondenza del viadotto “Campanella”, che viene adeguato per realizzare la confluenza con la rampa L proveniente dal Centro Direzionale. Con l'immissione della rampa L termina il ramo B vero e proprio e da qui in poi si prosegue sul vecchio tracciato della A3 con la carreggiata a due corsie (denominata “Carreggiata per la Sicilia”) prevista nel progetto del Lotto 7° della A3

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	<i>Codice documento</i> GE0043	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

opportunamente adeguata allo scopo di inserire i collegamenti con la carreggiata sud dell'autostrada Salerno Reggio Calabria.

La sezione tipo presenta una corsia di larghezza pari a 3,75 m affiancata da corsia di emergenza di 3,00 m e da un franco laterale in sinistra di 2,25 m, e si mantiene tale anche in galleria.

Il ramo B presenta le seguenti opere singolari:

- *Viadotto di accesso, dello sviluppo di 40 m.*
- *Galleria "Pian di Lastrico", con sviluppo di circa 520 m.*
- *Galleria artificiale "Rampa M", con sviluppo di circa 43 m.*
- *Viadotto "Campanella", a campata unica di 40 m, che supera la depressione del Torrente Campanella (in comune con la rampa "L");*
- *Sottopasso Ramo B, struttura scatolare in c.a. leggermente curvilineo con sviluppo totale pari a 34 m.*

Il "Sistema principale di accesso", costituito dai rami C e D, rende possibile la connessione con il Ponte al traffico proveniente dalla A3.

Il ramo C serve il traffico proveniente da nord (Salerno). Esso si distacca dalla variante A3 in direzione sud al km 2+530.00 e termina sulla struttura terminale del Ponte a 218.20 m dall'asse Torre.

Questo ramo, come detto, rappresenta il collegamento principale da nord al Ponte e ha origine dalla carreggiata sud della Variante A3, alla quale rimane parallelo e complanare per circa 800 m (tratto di preselezione dei flussi diretti al ponte), costituendo un'unica piattaforma comune, con 4 corsie di marcia da 3,75 m più una corsia di emergenza di 3,00 m.

Dopo circa ulteriori 250 m, con una uscita parallela in destra si forma la rampa F diretta al Centro Direzionale.

Questo tratto è contraddistinto dalla presenza delle seguenti opere singolari:

- *Viadotto "Gibia", tre campate per 143 m complessivi, previsto nel Lotto 7° dell'adeguamento della A3, da ampliare.*
- *Viadotto "Laticogna", unica campata di 66 m, previsto nel Lotto 7° dell'adeguamento della A3, da ampliare.*
- *Viadotto "Prestianni", unica campata di 30 m.*
- *Viadotto "Piria", avente sviluppo di 100 m, che supera la depressione del Torrente Piria.*

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	Codice documento GE0043	Rev. F0	Data 20/06/2011

- Viadotto “Zagarella 1°”, unica campata di 40 m, che supera la depressione del Torrente Zagarella.
- Viadotto “Zagarella 2°”, unica campata di 40 m, che supera la depressione del Torrente Zagarella.
- Galleria “Minasi”, con sviluppo di circa 634 m.
- Viadotto di accesso, con sviluppo di 40,00 m.

Il ramo D serve il traffico diretto al Ponte proveniente da sud (Reggio Calabria). Esso si distacca dalla variante A3, in direzione nord, al km 1+700 e termina sul ramo C al km 0+233,50. Questo ramo rappresenta il collegamento fra Reggio Calabria e il Ponte e la sezione tipo ha una corsia di marcia più corsia di emergenza di 3,00 m e banchina in sinistra da 2,25 m.

Questo tratto è contraddistinto dalla presenza delle seguenti opere singolari:

- Viadotto “Immacolata”, a campata unica di 56 m, che supera la depressione del Torrente Immacolata (in comune con la rampa “M”).
- Galleria “Campanella”, con sviluppo di circa 1097 m.
- Viadotto “Solaro”, a 4 campate di lunghezza complessiva di 190 m

Tra le infrastrutture stradali si annoverano anche il Collegamento con il Centro Direzionale e d il Sistema di Servizio ed Emergenza.

Il Collegamento con il Centro Direzionale è composto da una serie di rampe che consentono il collegamento al Centro Direzionale da parte del traffico proveniente dai vertici del triangolo formato dalle provenienze autostradali Salerno- Messina- Reggio Calabria.

Questo tratto è contraddistinto dalla presenza delle seguente opera singolare:

- Viadotto “Polistena”, a campata unica di lunghezza 40 m.

E’ stato inoltre inserito, per le utenze di Villa San Giovanni, un collegamento al Centro Direzionale fuori del sistema autostradale, su viabilità ordinaria.

L’accesso e l’uscita sul lato Reggio Calabria avvengono rispettivamente tramite le rampe M ed L, connesse alla rotatoria che smista i traffici in ingresso ai parcheggi da sud. La rampa L presenta lo stesso assetto previsto dal progetto preliminare, invece la rampa M si stacca dalla rampa D a sinistra per poi deviare sopra gli imbocchi sud delle gallerie autostradali Piale e quindi, dopo aver sovrappassato la rampa B, dirigersi verso il Centro direzionale in affiancamento alla rampa L.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	<i>Codice documento</i> GE0043	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Questo tratto è contraddistinto dalla presenza delle seguente opera singolare:

- *Viadotto “Campanella 2”, a campata unica di lunghezza 20 m.*

Sul lato Salerno, invece, la viabilità di collegamento al Centro Direzionale è costituita da una strada unica a una corsia per senso di marcia (rampa G) che pone in collegamento la rotatoria che smista i traffici in ingresso ai parcheggi da nord con il sistema principale di accesso e uscita dal Ponte tramite le rampe F (in uscita dal ramo C) e U (in ingresso sul ramo C) e quindi l'autostrada A3.

Le due rampe (F e U) di connessione tra la viabilità G e le arterie autostradali, sono ubicate sul ramo C in prossimità dell'area di sosta e controllo Zagarella alla quale si accede attraverso le stesse rampe.

I Sistemi di Servizio ed Emergenza sono separati.

Le rampe N1 ed N3 sono destinate ai movimenti dei veicoli di servizio tra il Ponte ed il garage sotterraneo con collegamento praticamente diretto.

Per quanto riguarda il collegamento di questa autorimessa sotterranea con la A3 nelle due direzioni, questo avviene utilizzando la viabilità di accesso al Centro Direzionale (rampe L, M e rampa G che sostituisce le rampe E-F del PP).

L'accesso al Ponte di veicoli di servizio provenienti dalla A3 potrà avvenire tramite la rampa G, la viabilità interna al Centro Direzionale e le rampe N1 ed N3; è previsto anche un accesso di emergenza dalla viabilità locale.

Il fulcro del sistema della viabilità di emergenza è il piazzale, posto in posizione sopraelevata rispetto alla ferrovia ed ubicato tra i viadotti di accesso al Ponte e gli imbocchi delle gallerie delle rampe principali.

Infrastrutture ferroviarie

Il progetto prevede per la sicurezza delle gallerie ferroviarie due canne a semplice binario anziché una a doppio binario.

Il collegamento ferroviario nel versante Calabria, prevede a partire dalla struttura terminale del Ponte un breve tratto allo scoperto comprendente un cavallotto in cls contenente il giunto di dilatazione, un impalcato in carpenteria metallica di circa 50 ml di luce, un successivo tratto all'aperto confinato dai muri di contenimento della piattaforma ferroviaria e diviso dai diaframmi di sostegno delle due rampe laterali autostradali da una viabilità di collegamento fra il triage ed il piazzale antistante la galleria artificiale.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	<i>Codice documento</i> GE0043	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Riepilogando partendo dall'asse della torre lato Calabria abbiamo:

- 233 ml opera di collegamento
- 40 ml viadotto di accesso
- 137 ml tratto allo scoperto di rilevato fra muri

Alla progressiva 0+420 ml circa è previsto l'imbocco della galleria artificiale che è traslato in avanti di circa 70 ml rispetto al progetto preliminare.

Cantieri Logistici ed Operativi

I cantieri logistici previsti sul versante Calabria sono i seguenti:

- CB 11 Santa Trada.

I cantieri operativi previsti sul versante Calabria sono i seguenti:

- CO 02 Gioia Tauro;
- CO 12 Blocco di ancoraggio Calabria.

Nei cantieri logistici sono previsti:

- Locali uffici per la Direzione, l'Amministrazione ed i Servizi Tecnici.
- Locali mensa.
- Locali magazzino.
- Locali laboratorio.
- Sale ricreazione (Club).
- Locali infermeria.
- Alloggi impiegati e alloggi operai.
- Servizi di raccolta dei rifiuti solidi urbani.
- Aree attrezzata a verde.
- Aree parcheggi.

Il numero di persone che usufruiscono di detti servizi è variabile in funzione del numero di cantieri operativi che supportano e del numero delle maestranze che non ha la possibilità a fine turno di raggiungere la propria residenza.

Le principali strutture ed installazioni che si possono trovare nei cantieri operativi sono:

- Officina
- Magazzino
- Uffici
- Impianto di frantumazione

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	<i>Codice documento</i> GE0043	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

- *Impianto di betonaggio*
- *Deposito carburante e pompa di distribuzione*
- *Pesa a ponte*
- *Impianto per il lavaggio gomme automezzi*
- *Impianto per il trattamento delle acque*
- *Dispositivi per stoccaggi vari*

2.2 Opere nella Regione Sicilia

Infrastrutture stradali

L'inizio dell'intervento concernente i collegamenti stradali è in corrispondenza della dell'asse della Torre nord dell'opera di attraversamento.

Il Pantano è una struttura imponente lunga circa 470 m e composta di 6 campate di 78 m circa. Allo stesso modo che sul Ponte, anche sul Viadotto Pantano le due carreggiate stradali sono separate dalla linea ferroviaria, pur viaggiando alla stessa quota.

Superato il viadotto Pantano il tracciato piega a sinistra con una curva di raggio 1100 lungo l'asse direzione Messina (1000 per quello interno in direzione Reggio Calabria), portandosi progressivamente in trincea profonda lungo la cresta dei Peloritani, e si orienta secondo la corretta giacitura plano-altimetrica per la realizzazione dell'imbocco della prima galleria dell'intervento, denominata Faro Superiore.

Poco prima dell'imbocco di detta galleria, alla progressiva 1+925 per la direzione Messina, è ubicata la barriera di esazione, composta da 11 porte, di cui 3 centrali reversibile e 2 esterne da 6 metri, 1 per senso di marcia, per il transito dei trasporti eccezionali.

A monte e valle della barriera, sono previste due aree di sosta per i mezzi pesanti, che consentiranno gli opportuni controlli di sicurezza da parte degli organi preposti: l'area di sosta prevista lungo la carreggiata direzione Reggio Calabria verrà attrezzata con un parcheggio destinato alla clientela della Concessionaria, la quale potrà accedere agli uffici mediante un camminamento pedonale protetto.

A completamento della sistema "piazzale di esazione" è stata studiata una viabilità bidirezionale (tipo F-extraurbana locale), che si sviluppa in fregio all'autostrada e, sovrappassando l'autostrada in corrispondenza del Fornice della galleria Faro Superiore al fine di ridurre l'impatto territoriale, realizza il collegamento tra le due carreggiate.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	<i>Codice documento</i> GE0043	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Dopo l'area di esazione, le due carreggiate entrano nella galleria Faro Superiore (lunghezza pari a 3400m circa) circa al km 2+182.

Le due carreggiate rimangono per la maggior parte del tracciato parallele, con distanza tra i due assi di tracciamento pari a 35m, sviluppando tutto un tratto in curva di raggio 1800.

In uscita dalla galleria si giunge allo svincolo di Curcuraci, che permetterà di raggiungere la Panoramica tramite la viabilità ordinaria che segue la Fiumara di Curcuraci e che collega Messina con gli agglomerati urbani dell'entroterra.

Nell'ambito delle infrastrutture che ricadono all'interno dello Svincolo Curcuraci rientrano:

- *Tombamento della Fiumara Curcuraci, scatolamento della fiumara per un tratto di circa 220 m;*
- *Viadotto direzione Messina, (scavalco della Fiumara Curcuraci e della Rampa 5), costituito da un impalcato a 3 campate continue sull'asse principale per una lunghezza complessiva pari a 119 m e un impalcato sulla rampa di svincolo a 4 campate continue per una lunghezza complessiva pari a 96,39 m;*
- *Viadotto direzione Reggio Calabria, (scavalco della Fiumara Curcuraci e della Rampa 5), costituito da un impalcato a 3 campate continue per una lunghezza complessiva pari a 85 m;*
- *Viadotto Rampa 5, scavalco della Fiumara Curcuraci con sviluppo longitudinale pari a 24,65 m;*
- *Viadotto su Rampe 3 e 4, scavalco della fiumara Curcuraci costituito da 5 campate continue di lunghezza totale di circa 135 m;*

Lasciandosi alle spalle l'area di svincolo di Curcuraci si imbecca la galleria Balena, di lunghezza circa 1200 metri, che adduce al Viadotto Pace, la cui lunghezza è stata considerevolmente ridotta in seguito alle ottimizzazioni plano-altimetriche apportate, passando da 176,00 m a 60 metri per entrambe le carreggiate.

Ci troviamo nell'area presso l'impianto di smaltimento dei rifiuti citato nella premessa alla relazione: il passaggio delle carreggiate autostradali è stato oggetto di un'approfondita analisi che ha preso in considerazione diverse alternative possibili, anche in funzione della richiesta del Comune di Messina di ridurre l'impatto ambientale del tracciato autostradale sulla successiva area del Nuovo Polo Universitario.

È evidente che lo spostamento del tracciato ad ovest per aggirare il complesso universitario ha determinato un aggiustamento dell'asse di progetto in tutto il tratto di approccio.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	<i>Codice documento</i> GE0043	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

La soluzione definita prevede il passaggio dell'autostrada a sud-est dell'inceneritore e della futura area di espansione della stessa struttura mediante una curva destrorsa di raggio 2000, al fine di orientare correttamente l'asse, per il passaggio in corrispondenza dell'università; mediante una controcurva in sinistra di raggio 1800 metri; l'autostrada piega a Sud approcciandosi allo svincolo Annunziata ed al sistema di gallerie dell'interconnessione con l'autostrada A20.

In questa tratta, tra il viadotto Pace e lo svincolo Annunziata, il tracciato si mantiene in sotterraneo con la realizzazione della Galleria "Le Fosse", con i suoi 2800 metri circa di sviluppo.

In uscita dalla Galleria, in relazione all'abbassamento generale del profilo delle due carreggiate autostradali ed al conseguente allungamento della galleria "le Fosse", è stato eliminato il viadotto Ciccìa e ridotto il viadotto Annunziata portandolo a 15 metri dagli originali 197 metri del progetto preliminare.

Il successivo svincolo "Annunziata" è caratterizzato da uno schema a Trombetta.

Nell'ambito delle infrastrutture che ricadono all'interno dello Svincolo Annunziata rientrano:

- *Cavalcavia Svincolo Annunziata, composto da n°2 campate di luce uguale a 32.0 m;*
- *Sottovia Rampa 1 direzione Messina, struttura scatolare;*
- *Viadotto direzione Messina, una singola campata la cui luce è pari a 14.00 m;*
- *Viadotto direzione Reggio Calabria, una singola campata la cui luce è pari a 15.00 m;*
- *Viadotto Rampa 1, una singola campata la cui luce è pari a circa 26.0 m.*

Superando l'area di svincolo, l'asse piega a destra mediante una curva di raggio 1800 metri, allineandosi con il nuovo collegamento autostradale tra lo svincolo di Giostra sulla A20 e lo svincolo Annunziata, intervento denominato "Collettore Nord" previsto dal Comune di Messina.

Inoltre si inseriscono gli interventi su:

- *Autostrada Messina- Palermo (A20);*
- *Autostrada Messina- Catania (A18);*
- *Strada panoramica di Messina;*
- *Tratta del collettore ad "ansa";*
- *Rete Stradale Locale.*

Infrastrutture ferroviarie

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

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	<i>Codice documento</i> GE0043	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

All'uscita dal Ponte dopo un breve rettilineo, è inserita una curva policentrica con raggi pari a 825-1104-822 m, (atta a consentire una velocità di 130 km/h) il cui inizio è situato nel Viadotto Pantano che è lungo 471 m.

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.

Alla progressiva Km 1+140 iniziano le due gallerie a semplice binario che, al Km 1+700, raggiungono l'interasse di 30mt mantenendolo costante per 500mt per poi raggiungere i 52mt d'interasse necessari per la realizzazione della "Fermata Papardo Km 3+401.60".

La successiva galleria S. Cecilia di 12.220 m 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 30 m costante fino al km 7+500 circa. Si prosegue con una ulteriore divaricazione dei binari in galleria fino ad ottenere un interasse di 52 m necessari per la "Fermata Annunziata Km 9+478.10".

La galleria di S. Cecilia termina in prossimità del nuovo Bivio di Gazzi.

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.

Nell'ambito delle infrastrutture ferroviarie si inserisce la realizzazione del:

- *Sottopasso pedonale per il posto di manutenzione ferroviario alla progressiva circa 5+500 (binario dispari) ideato come opera con finalità di attraversamento della tratta ferroviaria Messina- Reggio Calabria realizzato mediante scatolare in c.a. avente lunghezza pari 50,93 m.*

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

Cantieri Logistici ed Operativi

I cantieri logistici previsti sul versante Calabria sono i seguenti:

- *CB 50 Ganzirri*
- *CB 51 Magnolia*
- *CB 52 Contesse*
- *CB 53 Annunziata*

I cantieri operativi previsti sul versante Calabria sono i seguenti:

- *CO 53 Ganzirri*

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	<i>Codice documento</i> GE0043	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

- CO 55 Faro Superiore
- CO 56 Curcuraci
- CO 57 Pace
- CO 58 Annunziata
- CO 59 Contesse
- CO 60 Posto di Manutenzione
- CO 75 Papardo
- CO 76 Annunziata
- CO 77 Europa

Nei cantieri logistici sono previsti:

- *Locali uffici per la Direzione, l'Amministrazione ed i Servizi Tecnici.*
- *Locali mensa.*
- *Locali magazzino.*
- *Locali laboratorio.*
- *Sale ricreazione (Club).*
- *Locali infermeria.*
- *Alloggi impiegati e alloggi operai.*
- *Servizi di raccolta dei rifiuti solidi urbani.*
- *Aree attrezzata a verde.*
- *Aree parcheggi.*

Il numero di persone che usufruiscono di detti servizi è variabile in funzione del numero di cantieri operativi che supportano e del numero delle maestranze che non ha la possibilità a fine turno di raggiungere la propria residenza.

Le principali strutture ed installazioni che si possono trovare nei cantieri operativi sono:

- *Officina*
- *Magazzino*
- *Uffici*
- *Impianto di frantumazione*
- *Impianto di betonaggio:*
- *Deposito carburante e pompa di distribuzione*
- *Pesa a ponte*

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	<i>Codice documento</i> GE0043	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

- *Impianto per il lavaggio gomme automezzi*
- *Impianto per il trattamento delle acque*
- *Dispositivi per stoccaggi vari*

2.3 Opera di attraversamento: il Ponte sullo Stretto

L'opera di attraversamento può essere suddivisa nelle seguenti quattro parti:

1. blocchi di ancoraggio;
2. torri;
3. impalcato;
4. sistema di sospensione

I blocchi costituiscono il sistema di ancoraggio dei cavi principali del ponte, alle rispettive sponde (Sicilia e Calabria).

Le caratteristiche geometriche dei due blocchi di ancoraggio sono diverse e ciò è dovuto alla differente morfologia dei luoghi e alla differente natura del deposito sul quale insistono ovvero in Sicilia costituito da ghiaie leggermente cementate (Ghiaie di Messina) ed in Calabria da una roccia più competente (conglomerato di Pezzo).

Gli scavi necessari per la costruzione dei blocchi sono di notevole estensione planimetrica, con profondità fino a 50 m. Sono pertanto previste opere perimetrali di sostegno costituite da diaframmi in c.a. ancorati su più livelli con tiranti perforati ed iniettati.

Non si rendono necessarie, per le strutture di ancoraggio, opere particolari di consolidamento dei terreni.

Per l'ancoraggio lato Calabria, data la presenza di una modesta falda acquifera, sarà necessario ricorrere ad un sistematico drenaggio in corrispondenza degli scavi al disotto del livello di falda ed è anche prevista la realizzazione di un cunicolo drenante che, in fase di esercizio, stabilizzi la falda intorno alla quota assoluta 88 m.

Le torri hanno un'altezza pari a 382.60 metri, sono costituite ognuna da due gambe e tre traversi e sono realizzate da un sistema di rocchi sovrapposti in acciaio a sezione cava.

L'elemento standard del rocchio, nella parte intermedia delle gambe del pilone è largo 12m, lungo 20m e alto 20m con un peso massimo di 12-13000kN.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	<i>Codice documento</i> GE0043	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Il traverso è largo 8m, alto 11.3 m in corrispondenza dell'asse di simmetria della torre ed ha un peso massimo di 9000kN.

Esse fungono da sostegno al sistema di sospensione dell'impalcato e si trovano sulle rispettive sponde della Sicilia e della Calabria.

Tutte le giunzioni saranno realizzate in opera mediate saldature certificate e bullonature.

Le torri poggiano su imponenti fondazioni in c.a. di dimensioni di circa 128 m per 50 m per una altezza di 33 m.

L'impalcato che caratterizza l'Opera di Attraversamento è costituito da un graticcio strutturale portante formato da tre cassoni scatolari longitudinali indipendenti, è largo 60.0 m, è lungo 3666 m ed è interamente realizzato in acciaio.

Esso è caratterizzato da una Struttura Principale e da una Struttura Secondaria.

La Struttura Principale è costituita da due cassoni laterali destinati al traffico stradale, da un cassone centrale destinato al traffico ferroviario e da cassoni trasversali ad interasse di 30m per il collegamento dei pendini di sospensione.

L'impalcato è suddiviso in n. 69 conci ovvero n. 1 concio centrale di lunghezza 90m denominato, n. 56 conci laterali di lunghezza media pari a 60m, n. 2 conci di Torre di lunghezza pari a 41m e n. 10 conci oltre le Torri di lunghezza media pari a 35m.

La Struttura Secondaria comprende tutti gli elementi, i dispositivi e le componenti strutturali previste a completamento dell'impalcato quali la pavimentazione stradale, le barriere di sicurezza, le strutture di sostegno dell'impianto di illuminazione, il sistema antideragliamento, la struttura di sostegno della catenaria, le corsie di servizio ai margini esterni dell'impalcato, il marciapiede ferroviario, le strutture di accesso all'impalcato, le barriere frangivento, gli apparecchi di appoggio, i giunti di dilatazione, i dispositivi oleodinamici, il drenaggio acque di piattaforma, lo scarico acque dall'interno dei cassoni, l'impianto di deumidificazione

Il sistema di sospensione svolge la funzione di sostenere l'impalcato cioè la struttura orizzontale che consente l'attraversamento dello Stretto e di controllare l'assetto verticale ed orizzontale dell'impalcato sotto le azioni delle forza esterne.

Il sistema di sospensione è costituito da un insieme di elementi che interagendo fra loro concorrono a sostenere l'intero impalcato, tali elementi sono il cavo principale, le selle, i pettini, i pendini ed i collari.

Il cavo principale è composto da due coppie di cavi distanziati di 52 m e ognuna delle coppie di cavi è composta da una coppia di cavi distanziati 2 m.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	<i>Codice documento</i> GE0043	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Le selle hanno la funzione di fornire supporto verticale ai cavi principali in corrispondenza della sommità delle torri.

I pettini di deviazione consentono la diffusione delle funi richiesta per la distribuzione delle forze trasferite dai cavi principali agli ancoraggi.

I pendini sorreggono le travi dell'impalcato lungo tutto lo sviluppo del ponte e sono formati da due funi mezzera della campata centrale e da quattro funi in prossimità delle torri.

Il collare è progettato per sostenere diverse combinazioni di carico, la lunghezza dell'elemento in oggetto potrà consentire l'inserimento e la tesatura di un numero sufficiente di bulloni, in modo da ottenere una resistenza per attrito tale da evitare lo scivolamento nelle parti inclinate del cavo principale.

2.4 Schede di riferimento

<i>Tabella Riferimenti 1 – Contenuto del Progetto</i>	
Codice	Titolo Scheda
CON PRG 001	<i>Opere Regione Calabria</i>
CON PRG 002	<i>Opere Regione Sicilia</i>
CON PRG 003	<i>Opera di attraversamento: il Ponte</i>

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	Codice documento GE0043	Rev. F0	Data 20/06/2011

2.4.1 CON PRG 001 Opere regione Calabria

Cod. Scheda	CON PRG 001	
Tipo	Contenuto del Progetto	
Modello	Opere Regione Calabria	
<i>Immagine</i>		

1 *Descrizione Sintetica*

Di seguito verranno elencate le opere necessarie alla realizzazione del sistema di collegamento tra il Ponte e l'arteria autostradale A3. Per realizzare tutti i collegamenti si prevede la realizzazione di una serie di opere denominate "rampe", nelle rampe confluiscono più opere d'arte (tipo viadotti gallerie, rilevati etc).

RAMPA "A": Costituisce, la direttrice principale in uscita

RAMPA "B": Costituisce il collegamento con la A3 in direzione Reggio Calabria.

RAMPA "C": Questa rampa rappresenta il collegamento principale da nord al Ponte

RAMPA "D": Costituisce il collegamento fra Reggio Calabria e il Ponte

Si inizierà la descrizione con la rampa denominata C (collegamento principale) che serve il traffico proveniente da nord (Salerno). Essa si distacca dalla variante A3 in direzione sud al km 0+914,27 e termina sulla struttura terminale del Ponte a 218,20 m dall'asse Torre.

Questo tratto è contraddistinto dalla presenza delle seguenti opere singolari:

- Viadotto "Gibia", tre campate per 143 m complessivi, previsto nel Lotto 7° dell'adeguamento della A3, da ampliare.
- Viadotto "Laticogna", unica campata di 66 m, previsto nel Lotto 7° dell'adeguamento della A3, da ampliare.
- Viadotto "Prestiani", unica campata di 30 m.
- Viadotto "Piria", avente sviluppo di 100 m, che supera la depressione del Torrente Piria.
- Viadotto "Zagarella 1°", unica campata di 40 m, che supera la depressione del Torrente Zagarella.
- Viadotto "Zagarella 2°", unica campata di 40 m, che supera la depressione del Torrente Zagarella.
- Galleria "Piale", con sviluppo di circa 1620 m (contro 2316 m del PP).
- Viadotto di accesso, con sviluppo di 40 m.

Sulla rampa C, al km 2+700,00, prima della galleria, è prevista un'area di sosta e controllo per la gestione di emergenza del traffico diretto al Ponte. Dall'area è possibile riprendere la rampa C e dirigersi così verso l'opera di attraversamento, o portarsi sull'anello di svincolo previsto per il collegamento al Centro Direzionale, e da qui dirigersi verso quest'ultimo o qualsiasi altra destinazione diversa dal Ponte.

La rampa D serve il traffico diretto al Ponte proveniente da sud (Reggio Calabria). Essa si distacca dalla variante A3, in direzione nord, al km 4+624,72 e termina sulla rampa C al km 0+293,50, ed è

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	Codice documento GE0043	Rev. F0	Data 20/06/2011

contraddistinta dalla presenza delle seguenti opere singolari:

- Galleria Artificiale “Villa S. Giovanni”, prevista nel Lotto 7° dell’adeguamento della A3, da ampliare per uno sviluppo di circa 310 m.
- Galleria Artificiale “S. Roberto”, in prosecuzione della precedente, con sviluppo di 205 m.
- Viadotto “Immacolata”, a campata unica di 56 m, che supera la depressione del Torrente Immacolata (in comune con la rampa “M”).
- Galleria “Pian di Lastrico”, con sviluppo di circa 520 m.

Provenendo da Reggio Calabria, prima dell’inizio della rampa D è prevista la realizzazione di un’area di sosta e controllo per la gestione di emergenza del traffico diretto al Ponte.

L’area è ubicata prima del viadotto Solaro; nel tratto tra l’Area e l’inizio della rampa si prevede di ampliare la carreggiata Nord della A3, portandola a tre corsie, comprendendo quindi anche il viadotto Solaro, a 4 campate di lunghezza complessiva di 190 m. Superato il viadotto, è prevista la formazione di una quarta corsia, che segna l’inizio della rampa D in corrispondenza della Galleria Artificiale “Villa S. Giovanni”. Quest’ultima è ampliata rispetto al progetto della A3 per contenere le 2 corsie dell’autostrada SA-RC e le 2 corsie della rampa D; proseguendo, la galleria si biforca separando la carreggiata della A3 da quella della rampa D, che continua in galleria (gall. art. “S. Roberto”).

All’uscita dalla galleria le due corsie della rampa D si biforcano, appena superato il viadotto “Immacolata”: la corsia di sinistra forma la rampa M diretta verso il Centro Direzionale, mentre la corsia di destra prosegue verso la galleria “Pian di Lastrico” ed il Ponte.

La configurazione del sistema di rampe di accesso (direzione Messina) e di uscita (direzione nord e direzione Reggio Calabria) prevede inoltre i seguenti collegamenti viari

- sistema principale di accesso, costituito dalla rampa C (dall’autostrada A3 Salerno- Reggio Calabria in direzione Sud fino alla struttura terminale del Ponte) e dalla rampa D (dall’autostrada A3 Salerno- Reggio Calabria in direzione Nord fino alla connessione con la rampa C);
- sistema principale di uscita, costituito dalla rampa A (dalla struttura terminale del Ponte all’autostrada A3 in direzione Nord) e dalla rampa B (dalla struttura terminale del Ponte all’autostrada A3 in direzione Reggio Calabria);
- sistema di collegamento al Centro Direzionale, che permette il collegamento alle aree destinate ai servizi generali, alla gestione ed alla manutenzione del Ponte;
- sistema di servizio ed emergenza, che permette il movimento dei veicoli addetti alla manutenzione ordinaria e straordinaria, e la gestione del traffico in condizione di emergenza Sistema principale

SISTEMA PRINCIPALE DI USCITA

Il collegamento funzionale tra il Ponte ed il sistema autostradale nazionale (A3) è garantito dalle rampe A e B, dirette rispettivamente verso nord (Salerno) e verso sud (Reggio Calabria).

La rampa A ha praticamente origine dalla struttura terminale del ponte, a 218,20 m dall’asse Torre, e termina sulla A3 al km 2+440,90; in questo punto la rampa si trova all’esterno della direttrice nord della Variante A3 e può inserirsi su di essa in destra con un tratto in complanare che termina al km 1+980.

La rampa A presenta le seguenti opere singolari:

- Viadotto di accesso, con sviluppo di 40 m.
- Galleria “Minasi”, con sviluppo di 634 m.

Nel tratto in affiancamento, sulla carreggiata nord della A3 non sono presenti opere

La rampa B ha inizio con una uscita ad ago, a destra della rampa A, al km 0+218,50 di quest’ultima, e termina

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	Codice documento GE0043	Rev. F0	Data 20/06/2011

sulla “Carreggiata per la Sicilia” prevista nel progetto del Lotto 7° dell’adeguamento della A3, all’altezza del km 4+010 circa. Dopo il tratto in galleria, la rampa si inserisce sul vecchio tracciato della A3 in corrispondenza del viadotto “Campanella”, che viene ricostruito per realizzare la confluenza con la rampa L proveniente dal Centro Direzionale. Con la immissione della rampa L termina la rampa B vera e propria; Da qui si prosegue sul vecchio tracciato della A3 con la carreggiata a due corsie (denominata “Carreggiata per la Sicilia”) prevista nel progetto del Lotto 7° della A3, senza modifiche ulteriori.

Questa rampa presenta le seguenti opere singolari:

- Viadotto di accesso, dello sviluppo di 46,5 m.
- Galleria “Campanella”, con sviluppo di 1097 m.
- Viadotto “Campanella”, a campata unica di 40 m, che supera la depressione del Torrente Campanella (in comune con la rampa “L”).

SISTEMA DI COLLEGAMENTO AL CENTRO DIREZIONALE

Il sistema è composto da una serie di rampe che consentono il collegamento al Centro Direzionale da parte del traffico proveniente dai vertici del triangolo formato dalle provenienze autostradali Salerno- Messina- Reggio Calabria. E’ stato inoltre inserito, per le utenze di Villa San Giovanni, un collegamento al Centro Direzionale fuori del sistema autostradale, su viabilità ordinaria.

L’accesso e l’uscita sul lato Reggio Calabria avvengono rispettivamente tramite le rampe M ed L, connesse ad uno dei parcheggi a quota +89,00.

Sul lato Salerno, invece, la viabilità di collegamento al Centro Direzionale, è composta da una strada unica a due corsie per senso di marcia (rampa G), collegata alla A3 ed al sistema principale di accesso e uscita dal Ponte tramite uno svincolo a rotatoria a livelli sfalsati.

Le quattro rampe dirette, di connessione tra la rotatoria e le arterie autostradali, sono ubicate sulla rampa C (due rami), sulla rampa A e sulla carreggiata Nord della A3. Oltre alla funzione di svincolo delle manovre di accesso e uscita al/dal Centro Direzionale da/per le direzioni Salerno e Ponte, la rotatoria è funzionale anche a diverse manovre di emergenza (si veda lo Studio “Modalità di gestione e controllo del traffico in condizioni di emergenza”).

SISTEMA DI SERVIZIO ED EMERGENZA

I sistemi di viabilità di servizio e di emergenza sono stati separati.

Le rampe N1 ed N3 sono destinate ai movimenti dei veicoli di servizio tra il Ponte ed il garage sotterraneo previsto a quota +94,00.

Il collegamento è praticamente diretto, alle rampe di accesso-uscita dal Centro Direzionale lato Salerno ed alle rampe interne al Centro Direzionale.

L’accesso al Ponte di veicoli di servizio provenienti dalla A3 potrà avvenire tramite la rampa G, la viabilità interna al Centro Direzionale e le rampe N1, N3; in aggiunta è stato previsto un accesso di emergenza dalla viabilità locale (rampa N4).

Il fulcro del nuovo sistema della viabilità di emergenza è il piazzale, posto in posizione sopraelevata rispetto alla ferrovia ed ubicato tra i viadotti di accesso al Ponte e gli imbocchi delle gallerie delle rampe principali. In corrispondenza di tale piazzale è possibile effettuare gli scambi di carreggiata che regolano il flusso di traffico in condizioni di emergenza.

Le quattro bretelle autostradali (rampe A-B-C-D), nel tratto compreso tra il Ponte e l’imbocco delle gallerie sul versante Calabrese, guadagnano rapidamente quota. In tal modo è possibile far avanzare verso monte l’imbocco delle gallerie così da realizzare il piazzale a cielo aperto al di sopra della ferrovia prima dell’inizio delle gallerie stesse.

Utilizzando il piazzale così creato e lo svincolo di accesso al Centro Direzionale, è possibile gestire

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	<i>Codice documento</i> GE0043	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

il traffico in occasione di chiusura temporanea di una qualsiasi delle due carreggiate del Ponte (per manutenzione, incidente o altra necessità) senza ricorrere alle rampe di servizio ANAS e senza passare all'interno del Centro Direzionale.

Nella gestione dell'emergenza, la rampa B viene impiegata (come nell'esercizio ordinario) per la manovra ME-RC, mentre la rampa A è destinata a garantire le altre tre manovre: il flusso ME-Sa segue il percorso ordinario, i flussi SA-ME e RC-ME vengono indirizzati sulla rampa E (rampa di emergenza appositamente prevista, che resterà chiusa nel normale esercizio), che connette il tratto terminale della rampa C (SA-ME) alla rampa A; il tratto della rampa A compreso tra l'innesto della rampa E ed il piazzale, in caso di emergenza, sarà percorso a doppio senso di marcia.

2 **Infrastrutture stradali esistenti, in costruzione e di piano**

VIABILITÀ

AUTOSTRADA SALERNO-REGGIO CALABRIA (A3)

Questa importante infrastruttura permette il collegamento immediato fra il Ponte e la rete autostradale nazionale ed internazionale.

Per effetto dell'inserimento delle nuove infrastrutture viarie si rende comunque necessario ampliare *alcune* opere previste dal progetto ANAS tra i km 0+993,42 e 5+184,65 del suddetto progetto; *inoltre è stato necessario integrare lo svincolo di Villa S.Giovanni con una rampa da utilizzare in particolari condizioni di emergenza (chiusura della galleria e della rampa Messina-Salerno).*

SS N°18 Tirrenica

Questa direttrice corre a valle dell'Autostrada A3 ed a monte della linea ferroviaria tirrenica, attraversando le seguenti località:

- *Bagnara Calabria*
- *Scilla*
- *Porticello-S.Trada*
- *Cannitello*
- *Villa San Giovanni*
- *Reggio Calabria.*

Essa potrà essere utilizzata dai flussi da/per il Ponte solo attraverso gli svincoli autostradali.

Rete stradale locale. Tutta una rete di collegamenti stradali di categoria inferiore attraversa il tracciato autostradale di progetto.

I due più importanti sono di livello provinciale e collegano Campo Calabro con Villa San Giovanni, sovrappassando e sottopassando in differenti punti l'A3.

Per effetto dell'inserimento delle nuove infrastrutture, gli elementi strutturali relativi dovranno essere in alcuni casi riadeguati, ma potranno mantenere l'ubicazione esistente.

Per quanto riguarda invece tutti gli altri collegamenti locali, comunali e poderali, che sottopassano l'A3, allo scopo di non creare effetti di separazione fisica e di interclusione dei fondi, sono previsti lavori di estensione delle opere già esistenti (o nuove opere nel caso se ne rendesse necessaria una differente ubicazione).

Le opere da realizzare si dividono in: Viadotti, Opere da ampliare, Gallerie, come di seguito.

Viadotti

Il progetto prevede le seguenti opere:

- *Viadotti di accesso alla struttura terminale dell'Opera di attraversamento - Autostradali*
- *Viadotto di accesso alla struttura terminale dell'Opera di attraversamento - Ferroviario*

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	Codice documento GE0043	Rev. F0	Data 20/06/2011

- Viadotto “Prestianni” (Viadotto nei collegamenti stradali sul versante Calabria)
- Viadotto “Piria” (Viadotto nei collegamenti stradali sul versante Calabria)
- Viadotto “Zagarella 1°” (Viadotto nei collegamenti stradali sul versante Calabria)
- Viadotto “Zagarella 2°” (Viadotto nei collegamenti stradali sul versante Calabria)
- Viadotto “Immacolata” (Viadotto nei collegamenti stradali sul versante Calabria)
- Viadotto “Campanella” (Viadotto nei collegamenti stradali sul versante Calabria)
- Cavalcavia su rampe I - L - M. (Viadotto nei collegamenti stradali sul versante Calabria)

Opere da ampliare

- Viadotto “Solaro” (Viadotto nei collegamenti stradali sul versante Calabria)
- Viadotto “Laticogna” (Viadotto nei collegamenti stradali sul versante Calabria)
- Viadotto “Gibia” (Viadotto nei collegamenti stradali sul versante Calabria)

Gallerie

Nel progetto del collegamento stradale del Ponte sullo Stretto con l’autostrada Salerno - Reggio Calabria si prevede la costruzione delle seguenti gallerie naturali ed artificiali:

- Galleria Minasi (Rampa A);
- Galleria Campanella (Rampa B);
- Galleria Piale (Rampa C);
- Galleria Pian di Lastrico (Rampa D);

3 Infrastrutture ferroviarie

Per quanto riguarda la linea ferroviaria di collegamento si prevede che sul tratto terminale della linea A.C. venga inserito un bivio che permetta da un lato l’innesto al Ponte e dall’altro la prosecuzione verso sud dell’A.C. fino ad un allaccio (previsto a sud di Villa S. Giovanni) sulla linea Tirrenica con una diramazione che consenta sia la direzione Reggio Calabria che la direzione Villa S. Giovanni.

A sua volta l’innesto della linea proveniente dal Ponte sulla linea A.C. è previsto con una diramazione che consenta sia la direzione Salerno che Reggio Calabria.

Pertanto si è individuato sul terminale della linea A.C., un bivio simmetrico con diramazioni a $V=140$ km/h sia per la direzione Ponte che per la direzione Reggio Calabria, Il tracciato planoaltimetrico della ferrovia si sviluppa quasi totalmente in galleria ed in prossimità del Ponte è condizionato dall’involuppo degli svincoli stradali (anch’essi in galleria).

Le opere ferroviarie saranno ripartite tra RFI e Ponte e pertanto rientrano nella competenza di Stretto di Messina le seguenti estese, a partire dall’asse Torre Ponte:

1. Primo tratto allo scoperto di circa 351 mt, comprendente il viadotto di accesso di circa 80 mt di lunghezza realizzato con 4 campate costituite da 2 travi affiancate semplicemente appoggiate indipendenti tra loro, di sezione a cassone in c.a.p. a fili aderenti di luce 18.50 mt ciascuna portanti un unico binario; la soletta ed i traversi sono gettati in opera. Le spalle e le pile, queste a sezione scatolare ed altezze comprese tra i 6 e i 15 mt, sono anch’esse in c.a. gettato in opera.
2. ulteriore estesa di 436 mt circa comprendente un tratto di galleria a doppio binario (per la maggior parte con setto centrale di separazione) ed un camerone per la transizione alla sezione con due canne a semplice binario.
3. altri 764 mt circa comprendenti due gallerie a semplice binario ed i cameroni dei bivi di separazione per le direzioni A.C. nord ed A.C. sud.
4. due tratti di innesto sulla linea A.C., rispettivamente di circa 1 Km e 0,65 Km composti da gallerie con due canne a semplice binario, esclusi i cameroni di innesto sulla linea A.C. per le

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	<i>Codice documento</i> GE0043	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

direzioni Nord e Sud.

Rientra nella competenza RFI la realizzazione della linea A.C. in galleria con due canne a semplice binario, comprendente il tratto d'innesto alla linea Tirrenica a sud di Villa San Giovanni con due diramazioni a doppio binario per le direzioni nord e Sud.

Viadotti

Viadotto di accesso

Il Viadotto di Accesso all'Opera di Attraversamento è costituito da tre impalcati differenti ad unica campata, di cui i due esterni ospitano le carreggiate autostradali, mentre il centrale è dedicato alla linea ferroviaria.

L'impalcato ferroviario è realizzato interamente in acciaio, con due travi principali collegate da trasversi e soletta costituita da una piastra ortotropa.

Le sottostrutture sono realizzate in c.a. ordinario. In particolare, si prevede la realizzazione di tre spalle distinte, che costituiscono l'appoggio lato terra dei tre impalcati. Le fondazioni delle spalle sono di tipo diretto. Come previsto nel Progetto Preliminare, l'appoggio degli impalcati lato Ponte avviene direttamente sull'Opera Terminale. Sono state eliminate le pile intermedie.

Gallerie

Il collegamento ferroviario in Calabria è situato interamente in sotterraneo. Dall'imbocco rivolto verso il Ponte sullo Stretto (comune alle gallerie stradali) si diparte una galleria a doppio binario che dopo circa 420 m si divide in due gallerie a singolo binario. Queste ultime si sviluppano per circa 760 m fino ad una nuova suddivisione che genera in totale 4 gallerie a singolo binario (due dirette verso Salerno, due verso Reggio Calabria - Villa S.Giovanni). L'innesto delle quattro gallerie con la linea A.V. è escluso dal presente progetto.

In corrispondenza di ciascuno dei tre svincoli descritti si trovano delle gallerie di allargo (formate da tratti a sezione via, via crescente) che costituiscono opere particolari per l'ampiezza delle sezioni e la complessità delle fasi esecutive.

Opere di imbocco delle gallerie naturali

L'imbocco della galleria ferroviaria a doppio binario è comune alle gallerie delle rampe stradali A, B, C ed è costituito da una paratia di diaframmi in c.a. tirantati; tale tecnologia consente di realizzare un sostegno a breve termine del terreno necessario all'attacco delle gallerie naturali. I diaframmi sono costituiti da pannelli in c.a. di spessore 1.0 m, eseguiti con un getto in opera in cls, una volta eseguito e armato lo scavo (di sezione teorica rettangolare).

Per motivi di ordine statico sarà necessario eseguire l'attacco delle gallerie uno alla volta, prevedendo la realizzazione della galleria affiancata solo una volta che la galleria adiacente sia stata rivestita.

GALLERIA A DOPPIO BINARIO

La galleria naturale a doppio binario si sviluppa per circa 300 m (prima della galleria di allargo) ed è scavata quasi interamente nei Conglomerati di Pezzo (copertura massima 35 m circa) a parte il tratto iniziale interessato dai depositi sciolti terrazzati.

L'opera viene terminata con la posa dell'impermeabilizzazione e il getto del rivestimento definitivo (per approfondimenti si vedano le relazioni tecniche e gli elaborati grafici).

GALLERIA A SINGOLO BINARIO

Le gallerie naturali a singolo binario sono sei: due si sviluppano per circa 530 m svincolandosi dalla galleria a doppio binario. Il loro percorso avviene interamente all'interno dei Conglomerati di Pezzo con una copertura massima di 75 m.

Ciascuna delle due canne si sdoppia successivamente dando origine ai quattro rami restanti. Questi ultimi interessano interamente le Plutoniti e presentano una copertura massima di oltre 150 m.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	<i>Codice documento</i> GE0043	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

L'opera viene terminata con la posa dell'impermeabilizzazione e il getto del rivestimento definitivo

GALLERIE DI ALLARGO

Lo svincolo ed il progressivo allontanamento di due binari, prima che renda possibile la costruzione di due gallerie indipendenti, richiede l'esecuzione di una galleria detta "di allargo" di sezione più grande. Nel progetto del collegamento ferroviario questo accade una prima volta quando il binario pari ed il binario dispari si allontanano a partire dalla galleria a doppio binario, ed altre due volte quando ciascuno dei due binari si sdoppia per i collegamenti in direzione Nord e Sud.

Le tre gallerie di allargo che sono necessarie presentano tutte un analogo schema realizzativo e le medesime fasi esecutive.

La galleria di allargo viene suddivisa in tratti via via più ampi, ma ciascuno di larghezza costante, in maniera da limitare il più possibile le geometrie delle carpenterie da applicare. Mentre i primi tratti più piccoli vengono scavati a sezione piena, l'ultimo tratto, ha una sezione (larghezza pari a 22 m, altezza pari a 17.50 m)

4 Centro direzionale

Il Progetto ha individuato per le attività direzionali, di servizio, ricettive ed espositive un area di circa 65 ha collocata tra le quote 84 e 140, situata in asse al ponte. Nel complesso sono previsti: Uffici direzionali, comprendenti Direzione, Segreteria, Coordinamento e Programmazione, Centro elaborazione dati, Servizi di gestione, Servizi Tecnici.

In asse agli Uffici direzionali e ad essi collegato con un ponte pedonale è posizionato l'antistante edificio per il commercio ed il ristoro.

Parallelamente (lato Salerno) è situato l'asse su cui sono ubicati il complesso alberghiero - congressuale e la Torre Museale.

L'integrazione più significativa apportata dal presente progetto è il nuovo sistema delle aree di sosta che, come già accennato, consente la fruizione del complesso a tutte le correnti di traffico nonché i relativi collegamenti pedonali occorrenti tra parcheggi aree esterne ed edifici.

In particolare si è previsto:

un parcheggio coperto di m² 9.300 di superficie coperta a quota 82 m per le provenienze da Salerno, con uscite verso Ponte (Messina) e Reggio Calabria;

un sovrastante parcheggio coperto di m² 3.950 di superficie coperta a quota 89 m per le provenienze dal Ponte (Messina) e con uscite verso Salerno e Reggio Calabria;

un parcheggio coperto di m² 2.100 a quota 89 m per le provenienze Reggio Calabria con uscita verso Salerno e Ponte (Messina);

un parcheggio a raso di oltre 200 posti a servizio delle provenienze da Villa San Giovanni;

un'ulteriore area di circa 10.000 m² separata con appositi varchi dalla precedente, contenente una piazza per eventi o congressi.

5 Opere impiantistiche

Gli impianti si dividono, a seconda del livello di servizio e delle finalità cui sono rivolti, in tre settori:

- gallerie;
- viadotti;
- tratte stradali, rami di svincolo.

Per tutti questi settori le soluzioni tecniche e i criteri progettuali adottati sono stati costantemente rivolti al conseguimento di tre obiettivi fondamentali:

- garantire un ottimo valore dei livelli di illuminamento (*comfort visivo*);
- contenimento dei consumi energetici;

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	Codice documento GE0043	Rev. F0	Data 20/06/2011

- elevata affidabilità degli impianti in modo da contenere al minimo sia gli interventi manutentivi che la turbativa al traffico veicolare.

Gli impianti previsti possono così riassumersi:

- Impianto di illuminazione;
- Cabine di trasformazione MT/BT;
- Stazioni di emergenza;
- Stazioni di continuità;
- Impianto di terra ed equipotenzialità;
- Impianto rilevazione incendio;
- Impianto antincendio;
- Sistema per il controllo dell'atmosfera;
- Impianto di ventilazione.

6 **Cantierizzazione**

I cantieri previsti sono descritti secondo la loro categoria e suddivisi per Versante Sicilia e Calabria:

I cantieri logistici previsti sul versante Calabria sono i seguenti:

- CCV1 – cantiere logistico “Gallerie rampe C - D”;
- CCV2 – cantiere logistico “Gallerie rampe A - B”;
- CCF1 a – cantiere logistico “Gallerie Ferroviarie”;

I cantieri operativi previsti sul versante Calabria sono i seguenti:

- CCF1 – cantiere operativo “Gallerie Ferroviarie”;
- CCPG – cantiere operativo “Piazzale Gallerie”

Non sono presenti cantieri logistici ed operativi sul versante Calabria.

L'ubicazione delle aree di cantiere è quella indicata nel progetto preliminare integrato.

Cantieri Logistici

I cantieri logistici costituiscono veri e propri villaggi, concepiti in modo tale da essere pressoché indipendenti dalle strutture socio- economiche locali. Per la loro installazione sono state individuate aree, per quanto possibile, accessibili dalla viabilità esistente. All'interno di tali cantieri è prevista in genere l'installazione delle seguenti strutture e dei seguenti impianti (la presenza di ciascuno di essi andrà ovviamente valutata a seconda dei casi specifici):

- Locali uffici per la Direzione del cantiere, la Direzione Lavori, Alta Sorveglianza; Guardia di Finanza;
- Locali mensa;
- Locali magazzino;
- Sale riposo e svago;
- Locali infermeria;
- Locale di guardiania;
- Alloggi per il personale;
- Servizi: area per la raccolta differenziata dei rifiuti, impianto di depurazione delle acque di scarico (quando non sia possibile l'allaccio alla rete fognaria pubblica), cabina elettrica, serbatoio per il G.P.L.;
- Centrale termica;
- Parcbeggi.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	<i>Codice documento</i> GE0043	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Cantieri Operativi

I cantieri operativi contengono al loro interno tutte le strutture e gli impianti necessari a supporto delle attività produttive di competenza; in funzione delle caratteristiche delle opere e degli spazi esistenti comprendono un'area con funzioni logistiche e tecniche. I cantieri "generalisti" dedicati alla costruzione dei piloni, blocchi di ancoraggio e strutture terminali dell'Opera di Attraversamento saranno sede parimenti di aree di cantieri operativi relativi alle opere di collegamento stradale e ferroviario. Per i tratti in galleria l'ubicazione dei cantieri operativi è condizionata dalla posizione degli imbocchi, sia delle gallerie stesse sia delle finestre di accesso.

Le caratteristiche dei cantieri per le opere in sotterraneo sono da distinguersi :

- *cantieri attrezzati con impiantistica per lo scavo in tradizionale;*
- *cantieri attrezzati con impiantistica per lo scavo meccanizzato mediante fresa;*
- *cantieri attrezzati con impiantistica per scavo tradizionale e meccanizzato.*

Le aree all'interno dei cantieri operativi dovranno essere suddivise per zone omogenee per impiantistica o tipo di attività che possono riassumersi come di seguito descritto (quanto di seguito indicato dovrà essere adeguato in funzione delle tipologie di opere da realizzare):

- *zona presso l'imbocco (per cantieri di galleria), che comprende le installazioni di servizio ai lavori: quadro elettrico, gruppo di ventilazione, centrale di produzione aria compressa, gruppo di pompaggio acqua;*
- *zona per la movimentazione e lo stoccaggio di materiali ;*
- *zona per riparazione (officina), manutenzione e lavaggio mezzi di cantiere;*
- *zona uffici di appoggio;*
- *zona spogliatoi e servizi igienici;*
- *zone di parcheggio degli automezzi e dei mezzi d'opera;*
- *una zona di selezione, lavaggio e frantumazione inerti per il confezionamento di conglomerati cementizi , un impianto di betonaggio, aree di stoccaggio degli inerti, etc;*
- *zona per il trattamento delle acque di piazzale e in uscita dalle gallerie (impianto trattamento acque);*
- *zona per il laboratorio delle prove sui materiali;*
- *aree di manovra e operatività;*
- *zona adibita a parcheggi.*
- *Impianti adeguatamente dimensionati per la fornitura e la distribuzione dell'acqua industriale (con dissalatore per l'area di Ganzirri)*
- *Impianti per l'allacciamento all'ente fornitore e per la distribuzione dell'energia elettrica in BT alle diverse utenze*
- *Gruppi di produzione energia elettrica: utilizzabili fasi iniziali dei cantieri, e in caso di mancanza di fornitura dall'ente erogatore. Il dimensionamento dei gruppi è rapportato al fabbisogno di energia per garantire condizioni di sicurezza nelle attività svolte in condizioni di emergenza.*

Le principali strutture ed installazioni che si possono trovare nei cantieri operativi sono dettagliate di seguito:

Officina: Capannone di dimensioni adeguate attrezzato con carroponete, fossa di lavoro per riparazione automezzi, trapani a colonna e quanto occorre per la manutenzione ordinaria dei mezzi operanti nel cantiere. Nell'officina vengono ricavate zone per la lavorazione delle carpenterie e riparazione pneumatici e componenti elettrici.

Magazzino: Capannone di dimensioni adeguate per lo stoccaggio dei materiali di consumo e ricambi vari per le macchine operanti nel cantiere.

Uffici: Monoblocchi prefabbricati, dotati di servizi igienici. Sono il punto operativo del personale addetto alla produzione.

Impianto di frantumazione: Impianto di selezione, frantumazione, lavaggio e vagliatura di inerti per la produzione di aggregati per il confezionamento di conglomerati cementizi.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	Codice documento GE0043	Rev. F0	Data 20/06/2011

Impianto di betonaggio: Impianto per il confezionamento del calcestruzzo e dello spritz-beton (per i cantieri di galleria). L'impianto comprende una batteria di tramogge per lo stoccaggio degli inerti, silos di stoccaggio cemento, bilance di pesatura inerti, dosatore cemento, cabina centrale di gestione, mescolatore, sistema di carico a una o due bocche delle autobetoniere. In prossimità dell'impianto saranno stoccati i cumuli di inerti di diverse classi che con l'ausilio di una pala caricatrice, alimenteranno le tramogge dell'impianto. Gli impianti di betonaggio per il confezionamento del CLS per gli ancoraggi prevedono un sistema di carico tramogge con nastri alimentati direttamente dai cumuli formati dalle diverse classi granulometriche. L'impianto di betonaggio dovrà essere provvisto di schermature ed accorgimenti tecnici atti ad evitare, durante le operazioni alimentazione, di carico e di preparazione dell'impasto e di trasferimento alle autobetoniere, qualsiasi fuoriuscita di polvere. Analoghi accorgimenti dovranno essere previsti anche per il contenimento del rumore.

Deposito carburante e pompa di distribuzione: La collocazione di tale impianto deve essere studiata in maniera da garantire la massima sicurezza, tenendolo lontano da aree di lavoro e da luoghi di transito. L'impianto sarà provvisto di regolare omologazione da parte di enti preposti, per il fabbisogno del cantiere.

Pesa a ponte: Per il controllo dei materiali in entrata come: centine, ferro d'armatura, inerti, cemento ecc.

Impianto per il lavaggio gomme automezzi: i mezzi in uscita dai cantieri transiteranno attraverso tali impianti ripulendo così le gomme da residui polverosi o fango eventualmente depositato.

Impianto per il trattamento delle acque: Vengono trattate le acque industriali e le acque provenienti dalle gallerie, nonché le acque di scolo e dilavamento dei piazzali, per poterle poi scaricare entro i limiti di legge nel reticolo delle acque superficiali o nei collettori fognari.

Dispositivi per stoccaggi vari: Vasche e/o contenitori per materiali di scarto come oli usati, filtri e stracci imbevuti di oli e grassi minerali.

Cantieri Logistici ed Operativi

I cantieri logistici ed operativi contengono entrambe le dotazioni sopra menzionate in misura variabile a seconda del fabbisogno necessario per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere che per mancanza di spazi non possono essere installati all'interno dei relativi cantieri esclusivamente logistici e/o operativi.

Le schede tecniche delle varie tipologie di cantiere riassumono i seguenti dati:

- *inquadramento territoriale;*
- *descrizione generale;*
- *caratteristiche ambientali;*
- *caratteristiche tecniche.*

Le caratteristiche di ciascun cantiere definite in questa fase di progetto di gara potranno subire eventuali miglioramenti nella fasi successive del progetto.

Itinerari di servizio

La definizione degli itinerari di servizio (suddivisi in Tratte) ha lo scopo di individuare quella viabilità, esistente o da realizzare, capace di sostenere il traffico prodotto dai movimenti di materia (smaltimento scavi ed approvvigionamento inerti).

Il criterio di riferimento che ha ispirato l'intero studio è stato quello di minimizzare il trasporto su gomma, da e per cantieri, allo scopo di non sovrapporsi al traffico locale, già di per sé critico.

A tal fine sono stati utilizzati i seguenti termini di riferimento :

- *utilizzo della sola viabilità esistente caratterizzata da elevata capacità;*
- *realizzazione in sequenza degli scavi delle gallerie in modo da far transitare i materiali di scavo attraverso le canne direzione ME già scavate delle gallerie Faro Superiore e Balena 1*
- *utilizzare il trasporto via mare per la parte dei materiali di scarto*
- *minimizzazione della distanza dei percorsi dai cantieri ai siti di deposito locale;*

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	<i>Codice documento</i> GE0043	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

— *impiego del trasporto meccanizzato mediante l'utilizzo del cosiddetto "nastro trasportatore".*

I materiali di risulta, quindi, viaggiando sul nastro trasportatore, raggiungono la zona costiera dove, tramite appositi pontili, vengono caricati su trasportatori marittimi ed indirizzati verso il deposito remoto di Venetico attraverso il pontile di Ganzirri e la nuova viabilità nell'area ASI.

Per quanto riguarda la costruzione del blocco di ancoraggio del ponte vengono utilizzati nastri trasportatori per il trasporto degli inerti classificati nell'impianto di ganzirri, mentre per il trasporto degli altri materiali e le forniture pesanti si utilizza il piano inclinato predisposto.

I materiali di scavo vengono trasferiti sempre via nastro per la formazione di stoccaggi in prossimità dell'impianto di ganzirri, mentre i materiali di scarto vengono trasportati via nastro fino al pontile con destinazione finale Venetico.

La rete di smaltimento – rifornimento assume, dunque, caratteristica polifunzionale utilizzando la viabilità su gomma nelle immediate vicinanze dei luoghi di lavoro, trasferendosi su nastri in corrispondenza dell'area pantano / Ganzirri, allo scopo di evitare e bypassare la strozzatura viaria in concomitanza della località "Ganzirri".

Per quanto riguarda la tratta ferroviaria realizzata completamente in galleria, in essa l'utilizzo degli itinerari su gomma è limitato al solo smaltimento – rifornimento della discenderia "Annunziata" e della rampa di esodo con uno spostamento di materia valutato in circa 120.000 tonnellate e, dunque, modesto. Parte dei materiali di scavo delle gallerie ferroviarie (nella misura di 3.150.000 tonnellate) vengono trasferiti via ferrovia dall'area Ferroviaria di S. Cecilia (ME) fino al deposito definitivo di Venetico.

Aree di deposito

I siti di deposito, locali o remoti, accolgono, provvisoriamente o definitivamente, i materiali di risulta provenienti dagli scavi delle gallerie, fondazioni e trincee.

N°	SIGLA	UBICAZIONE	QUOTA MEDIA (m s.l.m.)	ESTENSIONE (ha)	CAPACITA' GEOMETRICA (mc)	CAPACITA' REALE (mc)
1	CD/2	"Località Acciarello"	60	5,5	250.000	160.000
2	CD/3	"Località Case Greco S. Roberto"	110	1,5	870.000	560.000
					TOTALE	720.000

La posizione dei siti è distribuita omogeneamente, a ridosso ed a monte del tracciato autostradale costituente il collegamento. La funzione principale dei siti di deposito locali è quella di garantire una continuità di alimentazione di materiali inerti riciclabili per CLS ai relativi impianti di classificazione e lavaggio.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	<i>Codice documento</i> GE0043	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

2.4.2 CON PRG 002 Opere regione Sicilia

Cod. Scheda	CON PRG 002	
Tipo	Contenuto del Progetto	
Modello	Opere Regione Sicilia	
<i>Immagine</i>		

1 *Descrizione Sintetica*

L'inizio dell'intervento concernente i collegamenti stradali e ferroviari è posto a 253 m dall'asse Torre. Questi sono la somma della campata laterale del ponte di 183 m che appoggia su una struttura "a cavalletto" detta Terminale, di 70 m. L'asse della pila del "cavalletto" rappresenta quindi il km 0+000.00 del presente intervento. La pila ospita anche la struttura di appoggio del viadotto Pantano, dettagliatamente descritto in seguito.

Il Pantano è una struttura imponente lunga circa 440 m e composta di 6 campate di 73 m circa.

Allo stesso modo che sul Ponte, anche sul Viadotto Pantano le due carreggiate stradali sono separate dalla linea ferroviaria, pur viaggiando alla stessa quota.

Dopo lo scavalamento, le due carreggiate si portano alla stessa quota per raggiungere complanarmente la barriera d'esazione.

Tutto questo tratto interessa una zona di villette, in maggior parte seconde case, che dovranno essere espropriate.

Alla fine del viadotto Pantano, queste due strade scendono per andare ad inserirsi sulla viabilità esistente. Le due rampe sono tra loro collegate tramite un sottovia scatolare posto alla progressiva 0+510,45 della carreggiata direzione Messina.

Un altro sottovia è previsto al km 0+685,71 della carreggiata dir. Messina per permettere il passaggio dei mezzi bimodali del servizio antincendio delle FS.

Come detto, le due carreggiate arrivano in piano alla barriera di esazione, situata al km 1+740.00 (carreggiata dir. Messina). In questo tratto e per tutta l'area di esazione i due tracciati passano in trincea lungo la cresta dei Peloritani.

La barriera di esazione, composta da un unico piazzale per entrambe le direzioni, da un'unica pensilina e da tre fabbricati (ENEL, di stazione e per gli impianti), si trova completamente nascosta sotto il livello del terreno.

Sono previste 9 porte: 4 in entrata al Ponte (dir. Reggio Calabria) e 5 in uscita dal Ponte (dir. Messina). Per tutte e due le direzioni è prevista una porta speciale da 6.00 m.

A fianco dell'area di esazione è prevista la realizzazione di una rampa di servizio di notevole importanza. Essa collega la viabilità ordinaria (Panoramica) con le due carreggiate autostradali in punti situati dopo la Barriera. In questo modo nel caso di chiusura *completa* del Ponte per eventi eccezionali ed improvvisi, chi si trova sulla carreggiata in dir. Reggio Calabria può uscire senza dover pagare e raggiungere la viabilità ordinaria.

Inoltre la rampa di servizio ha anche la funzione di permettere agli addetti della barriera di esazione ed alla manutenzione di raggiungere il posto di lavoro senza dover percorrere l'autostrada e in tempi brevi.

Da questo punto, l'infrastruttura è caratterizzata da una successione di tratti in galleria e viadotto, a causa della morfologia complessa caratterizzata da rilievi collinari e da incisioni torrentizie. Queste ultime formano un sistema a pettine, con la linea portante rappresentata dalla costa ed i denti costituiti dai torrenti che attraversano l'infrastruttura stradale riversandosi poi in mare.

Dopo l'area di esazione, le due carreggiate entrano nella galleria Faro Superiore

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	<i>Codice documento</i> GE0043	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Dopo questa galleria sono previsti due viadotti, il Ciccia e l'Annunziata. I viadotti di entrambe le opere divergono tra loro con distanza tra gli assi di tracciamento che dagli iniziali di 40 m si riduce sino a 19 m. Il tracciato autostradale infatti passa in una zona densamente urbanizzata, ove sono ubicate anche strutture universitarie di recente realizzazione. Mantenere inalterato l'interasse avrebbe comportato notevole disturbo per gli insediamenti preesistenti. Si è dunque modificato il tracciato ottimizzando l'impatto sul territorio.

Dopo i due viadotti il tracciato finisce con l'innesto alle due gallerie (una già costruita e l'altra in progetto) del collettore autostradale Nord tra gli svincoli Giostra e Annunziata.

Nel presente progetto sono previste anche le due rampe, una in ingresso e l'altra in uscita, che si collegano con lo svincolo in progetto di Annunziata.

2 *Infrastrutture stradali esistenti, in costruzione e di piano*

VIABILITÀ

AUTOSTRADA MESSINA-PALERMO (A20)

Perché il Ponte possa considerarsi operativo è necessario che il collegamento autostradale di progetto arrivi fino allo Svincolo di Giostra, ovvero all'intersezione con l'A20 Messina-Palermo. Il progetto di questo svincolo fa parte di uno studio più ampio, condotto dal Comune di Messina, definito "Collettore ad Ansa" che prevede un tratto autostradale a doppia carreggiata di circa 3.5 km che unisce gli abitati di Annunziata e Giostra.

AUTOSTRADA MESSINA-CATANIA (A18)

Questa arteria, importantissima sotto il profilo commerciale, conserverà tale caratteristica e sarà anche essa collegata in futuro al nuovo "Collettore ad Ansa" attraverso una nuova bretella autostradale da Giostra a Tremestieri.

In questo modo il traffico extraurbano, proveniente o diretto al Ponte, potrà bypassare completamente Messina ed allo stesso tempo verrà recuperato al traffico urbano l'attuale tronco autostradale tra Giostra e Tremestieri.

Questa infrastruttura può quindi essere di notevole importanza per la distribuzione del traffico nella zona di Messina.

STRADA PANORAMICA DI MESSINA

E' tuttora in fase di costruzione ed è collegata con la viabilità locale tramite un'intersezione a raso ubicata nella sua parte terminale,

L'andamento planimetrico previsto nella Variante al P.R.G. di Messina è incompatibile con le opere previste per il Ponte, sia per quanto concerne i collegamenti stradali che per l'interferenza con il blocco di ancoraggio.

Nel progetto è stata quindi ipotizzata la ricucitura del tratto terminale della Panoramica con la viabilità locale che discende verso la litoranea (S.S. N. 113), opportunamente potenziata, ed un ulteriore nuovo collegamento, che si innesta sul raccordo Panoramica-Ganzirri suddetto a metà tracciato, e che passando sotto l'ultima campata del viadotto Pantano riconnette la viabilità locale al cimitero ed alla zona degli impianti sportivi di Capo Faro. Si è evitata la costruzione del sovrappasso previsto nel Progetto Preliminare che provocava un notevole impatto sul territorio.

Per quanto concerne le implicazioni con i collegamenti stradali, la Panoramica potrà essere collegata con la rete autostradale una volta costruito lo svincolo autostradale di Annunziata. Essa potrà avere, inoltre, altre interconnessioni con la rete stradale locale lungo tutta la zona costiera, come per esempio in corrispondenza dello svincolo di Guardia, ubicato all'uscita della galleria Faro ed in corrispondenza del Viadotto Curcuraci.

TRATTA DEL COLLETTORE AD "ANSA"

Il principio motore dello studio del Collettore ad Ansa è di utilizzare per quanto possibile il

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	<i>Codice documento</i> GE0043	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

tracciato esistente tra gli svincoli di Bocchetta e Tremestieri, integrandolo a Nord con gli svincoli di Giostra-Annunziata e fumara Guardia ed i relativi tronchi di collegamento, e a Sud con il tratto costiero fra Tremestieri e la Stazione Marittima.

Considerando che la realizzazione del Collettore costituisce un impegno rilevante sia dal punto di vista tecnico che economico, il Comune di Messina ha previsto di suddividerla in tre fasi:

- *I Fase*
 - *realizzazione degli svincoli Giostra-Annunziata e della relativa tratta di collegamento;*
 - *costruzione del Collettore costiero.*
- *II Fase*
 - *prolungamento del Collettore ad Ansa fino a fumara Guardia.*
- *III Fase*
 - *eventuale realizzazione di un tracciato autostradale di collegamento fra lo svincolo di Guardia e la struttura terminale del Ponte;*
 - *realizzazione di un tracciato autostradale a monte del Collettore esistente per collegare direttamente lo svincolo di Giostra con Tremestieri.*

Il progetto esecutivo per la realizzazione della Fase I (parte a) è stato già eseguito a cura del Comune di Messina.

Esso è stato recepito quale parte integrante del collegamento funzionale tra il Ponte e l'Autostrada Messina- Palermo.

Sebbene il progetto esecutivo sia stato eseguito per intero, per ragioni di carattere economico la realizzazione delle infrastrutture è stata suddivisa in fasi. La prima prevede la costruzione delle seguenti opere:

Svincolo di Giostra dall'Autostrada ME-PA con la città e con il Collettore verso nord;

Galleria lato valle del collegamento fra Giostra e Annunziata e bretella in uscita dallo svincolo di Annunziata sino all'imbocco della viabilità cittadina. Sia la galleria che la bretella saranno utilizzate a doppio senso di marcia fin quando non sarà realizzata la galleria lato monte del collegamento e completato lo svincolo di Annunziata.

Lo svincolo di Giostra costituirà lo snodo principale con l'autostrada per Palermo e la sua realizzazione sarà funzionale all'operatività del Ponte.

RETE STRADALE LOCALE

Tutta una rete di collegamenti stradali di categoria inferiore attraversa l'asse autostradale di progetto.

Nel tratto più vicino al Ponte essa è costituita principalmente dalle strade che si snodano lungo i bordi delle depressioni naturali "Pantano Grande" e "Pantano Piccolo". Queste strade sono adeguatamente collegate fra loro.

Dalla strada che costeggia la riva sud del Pantano Grande si diparte un'arteria parallela alla costa in località Ganzirri, che interferirà con l'area di fondazione della torre del Ponte.

Anche nel restante tratto sino a Giostra è presente una rete capillare, sebbene non molto estesa, a servizio delle attività lavorative e culturali di interesse locale.

Allo scopo di minimizzare l'effetto di separazione fisica del territorio, gli attraversamenti degli assi stradali di progetto sono stati attuati mediante opportune opere d'arte, soprattutto laddove l'intersezione avvenga in corrispondenza di valli non abbastanza profonde o di gallerie che presentino coperture notevoli.

Viadotti

Nel progetto del collegamento stradale del Ponte sullo Stretto si prevede la costruzione dei seguenti viadotti:

- *Galleria artificiale Pantano (carreggiata dir. Messina);*
- *CURCURACI*

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	<i>Codice documento</i> GE0043	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

- *direzione* ME
- *direzione* RC
- *PACE*
 - *direzione* ME
 - *direzione* RC
- *CICCLA*
 - *direzione* ME
 - *direzione* RC
- *ANNUNZIATA*
 - *direzione* ME
 - *direzione* RC
- *VIADOTTO PANTANO*
 - *direzione* ME
 - *direzione* RC

Gallerie

Nel progetto del collegamento stradale del Ponte sullo Stretto con l'autostrada Messina-Catania si prevede la costruzione delle seguenti gallerie naturali ed artificiali:

- *Galleria artificiale Pantano (carreggiata dir. Messina);*
- *Gallerie naturali Faro Superiore (2 carreggiate);*
- *Galleria naturale Balena 1 (solo carreggiata dir. Messina);*
- *Galleria naturale Balena 2 (solo carreggiata dir. Reggio Calabria);*
- *Gallerie naturali Le Fosse (2 carreggiate);*
- *Gallerie naturali Serrazzo;*

3 Infrastrutture ferroviarie

Per quanto riguarda la linea ferroviaria di collegamento tra Ponte e Messina, si sviluppa nel seguente modo: all'uscita dal Ponte dopo un breve rettilineo, è inserita una curva di 796 m di raggio (atta a consentire una velocità di 130km/h) il cui inizio è situato sul Viadotto Pantano, lungo 438 m. Al km 0+922 ha inizio, con un breve tratto di galleria artificiale (con setto divisorio centrale) la Galleria S. Agata, di 4430m.

Nella prima parte della galleria i due binari si divaricano gradualmente; al km 1+032 iniziano le due gallerie a foro cieco a semplice binario che, al km 1+700, raggiungono l'interasse di 30m, che mantengono costante per oltre 2 km; successivamente i due binari si riavvicinano per riunirsi nuovamente ad interasse 4 m prima dello sbocco della galleria situato al km 5+352.

Nel tratto (parte in galleria e parte allo scoperto) in cui i binari hanno interasse 4 m vengono posizionate le comunicazioni occorrenti per la banalizzazione degli itinerari. Nel tratto allo scoperto è previsto l'innesto del binario del Posto di Manutenzione e la zona di binario plateato occorrente per l'ingresso di un mezzo bimodale di intervento, nonché la viabilità pedonale per l'esodo in caso di emergenza.

La successiva galleria S. Cecilia ha inizio al km 5+633, ed anche in questo caso si ha una graduale divaricazione dei binari in galleria fino a pervenire alle due canne a semplice binario, che verranno mantenute fino allo sbocco nella nuova Stazione di Messina.

Al km 9+034 è prevista una discenderia atta a consentire, secondo le prescrizioni di RFI, l'esodo in caso di emergenza, nonché il passaggio e le manovre in sotterraneo di un mezzo gommato.

Altra via di esodo solo pedonale potrà essere prevista nel tratto urbano, tra il km 14 ed il km 15, con ubicazione da concordare con il Comune di Messina.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	<i>Codice documento</i> GE0043	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

In questo tratto terminale, come già accennato, le due canne si divaricano ulteriormente in modo da essere situate in asse alle due vie parallele S. Cecilia e Saffi.

Il termine della galleria è previsto al km 15+081, con l'ingresso nell'area ferroviaria.

L'innesto alla nuova Stazione di Messina, il cui progetto è di competenza della RFI, avviene mediante due curve di $R=275$ m e $R=200$ m, ed una rampa di 416 m con pendenza compensata del 15‰. L'intervento termina al km 15+482 in corrispondenza delle comunicazioni di ingresso del Progetto RFI della nuova Stazione di Messina.

Viadotti

VIADOTTO PANTANO

Il viadotto "Pantano" è costituito da tre impalcati separati con andamento planimetrico parallelo ed altimetricamente pressoché coincidente.

L'impalcato centrale accoglie la linea ferroviaria, a doppio binario, mentre quelli esterni le due carreggiate autostradali

L'impalcato ferroviario è costituito da un cassone in acciaio, sostanzialmente monocellulare, collaborante con la soletta in c.a. realizzata in opera.

La forma della sezione trasversale è una mezza ellisse con l'asse maggiore orizzontale, con dimensione corrispondente a quella dell' impalcato, 11.40 m.

La struttura principale del cassone in acciaio ha altezza massima 4.60 m, corrispondente alla dimensione dell'asse minore dell' ellisse. Essa è costituita da una piattabanda inferiore curva secondo la geometria di progetto, due piattabande superiori orizzontali e due anime inclinate di circa 9° rispetto alla verticale. Sulle piattabande superiori sono saldati i connettori alla soletta in cemento armato. Le anime, la piattabanda inferiore e la struttura di rivestimento sono provviste di idonei irrigidimenti atti a garantire la conservazione della forma.

Gallerie

Il collegamento ferroviario fra il viadotto Pantano e la città di Messina è realizzato mediante due gallerie a singolo binario. Fa eccezione una breve tratta posta intorno al Km 5 ove la linea è all'aperto. Tale tratta ha permesso di ubicare nelle vicinanze una posto di manutenzione e di costituire una naturale via di fuga per l'emergenza. In ultimo si accenna ad una ulteriore discenderia carrabile di emergenza posta a prog. Km 9+034. Le principali caratteristiche della galleria sono le seguenti:

1° tratto: Pantano . Posto di manutenzione ferroviaria

Galleria naturale binario DISPARI L=3915 m

Galleria naturale binario PARI L=3915 m

2° tratto Posto di manutenzione ferroviaria - Messina

Galleria naturale binario DISPARI L=9227 m

Galleria naturale binario PARI L=9200 m

La galleria viene scavata nella maggior parte dello sviluppo all'interno delle ghiaie di Messina

Avendo preso in considerazione le tecnologie esistenti per la realizzazione di opere simili, si è optato per uno scavo meccanizzato.

Esso presuppone la costruzione di una apposita macchina che svolge in modo industrializzato tutte le attività che sono normalmente previste in galleria. La macchina presa in considerazione dovrà prevedere la possibilità di scavare sia a fronte chiuso, sia a fronte aperto. La seconda opzione è riservata allo scavo in mezzi in cui è possibile garantire naturalmente la stabilità del fronte (ammassi litoidi o semilitoidi), negli altri casi l'avanzamento avverrà a fronte chiuso.

Il principio di funzionamento di uno scudo a fronte chiuso si basa sulla azione di spinta esercitata dalla testa della macchina, che quindi stabilizza il fronte di scavo, Il rivestimento definitivo della galleria sarà realizzato in conci prefabbricati, posti in opera dalla macchina immediatamente dopo lo scavo, ad una ridotta distanza dal fronte. Il rivestimento definitivo, oltre a svolgere e garantire la normale funzione di sostegno a breve e a lungo termine, deve nel caso specifico fornire la richiesta tenuta idraulica.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	<i>Codice documento</i> GE0043	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

4 **Opere impiantistiche**

Gli impianti si dividono, a seconda del livello di servizio e delle finalità cui sono rivolti, in tre settori:

- gallerie;
- viadotti;
- tratte stradali, rami di svincolo.

Per tutti questi settori le soluzioni tecniche e i criteri progettuali adottati sono stati costantemente rivolti al conseguimento di tre obiettivi fondamentali:

- *garantire un ottimo valore dei livelli di illuminamento (comfort visivo);*
- *contenimento dei consumi energetici;*
- *elevata affidabilità degli impianti in modo da contenere al minimo sia gli interventi manutentivi che la turbativa al traffico veicolare.*

Gli impianti previsti possono così riassumersi:

- *Impianto di illuminazione;*
- *Cabine di trasformazione MT/BT;*
- *Stazioni di emergenza;*
- *Stazioni di continuità;*
- *Impianto di terra ed equipotenzialità;*
- *Impianto rilevazione incendio;*
- *Impianto antincendio;*
- *Sistema per il controllo dell'atmosfera;*
- *Impianto di ventilazione.*

5 **Cantierizzazione**

I cantieri previsti per la costruzione dell'opera di attraversamento e dei suoi collegamenti stradali e ferroviari si dividono nelle seguenti categorie:

- *cantiere logistici,*
- *cantiere operativi,*
- *cantiere logistici ed operativi.*
- *Itinerari di servizio*
- *Aree di deposito*

Pianificazione dei cantieri .

I cantieri logistici previsti sul versante Sicilia sono i seguenti :

- *SCV2 cantiere logistico "Curcuraci";*
- *SCV4 cantiere logistico "Faro Superiore Sud";*
- *SCV7 cantiere logistico "Serrazzo";*

I cantieri operativi previsti sul versante Sicilia sono i seguenti:

- *SCV3 cantiere operativo "Ganzirri";*
- *SCV5 cantiere operativo "Pace – Le Fosse";*
- *SCV8 cantiere operativo "Balena";*
- *SCF1 a cantiere operativo "Blocco di Ancoraggio";*

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	<i>Codice documento</i> GE0043	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

I cantieri logistici ed operativi previsti sul versante Sicilia sono i seguenti:

- *SCV1 cantiere logistico ed operativo “Faro Superiore Nord”;*
- *SCF2 a cantiere logistico ed operativo “S.Cecilia”;*
- *SCF3 cantiere logistico ed operativo “La Guardia”.*

Cantieri Logistici

I cantieri logistici costituiscono veri e propri villaggi, concepiti in modo tale da essere pressoché indipendenti dalle strutture socio- economiche locali. Per la loro installazione sono state individuate aree, per quanto possibile, accessibili dalla viabilità esistente. All’interno di tali cantieri è prevista in genere l’installazione delle seguenti strutture e dei seguenti impianti (la presenza di ciascuno di essi andrà ovviamente valutata a seconda dei casi specifici):

- *Locali uffici per la Direzione del cantiere, la Direzione Lavori, Alta Sorveglianza; Guardia di Finanza;*
- *Locali mensa;*
- *Locali magazzino;*
- *Sale riposo e svago;*
- *Locali infermeria;*
- *Locale di guardiania;*
- *Alloggi per il personale;*
- *Servizi: area per la raccolta differenziata dei rifiuti, impianto di depurazione delle acque di scarico (quando non sia possibile l’allaccio alla rete fognaria pubblica), cabina elettrica, serbatoio per il G.P.L.;*
- *Centrale termica;*
- *Parcheggi.*

Cantieri Operativi

I cantieri operativi contengono al loro interno tutte le strutture e gli impianti necessari a supporto delle attività produttive di competenza; in funzione delle caratteristiche delle opere e degli spazi esistenti comprendono un’area con funzioni logistiche e tecniche. I cantieri “generalisti” dedicati alla costruzione dei piloni, blocchi di ancoraggio e strutture terminali dell’Opera di Attraversamento saranno sede parimenti di aree di cantieri operativi relativi alle opere di collegamento stradale e ferroviario. Per i tratti in galleria l’ubicazione dei cantieri operativi è condizionata dalla posizione degli imbocchi, sia delle gallerie stesse sia delle finestre di accesso.

Le caratteristiche dei cantieri per le opere in sotterraneo sono da distinguersi :

- *cantieri attrezzati con impiantistica per lo scavo in tradizionale;*
- *cantieri attrezzati con impiantistica per lo scavo meccanizzato mediante fresa;*
- *cantieri attrezzati con impiantistica per scavo tradizionale e meccanizzato.*

Le aree all’interno dei cantieri operativi dovranno essere suddivise per zone omogenee per impiantistica o tipo di attività che possono riassumersi come di seguito descritto (quanto di seguito indicato dovrà essere adeguato in funzione delle tipologie di opere da realizzare):

- *zona presso l’imbocco (per cantieri di galleria), che comprende le installazioni di servizio ai lavori: quadro elettrico, gruppo di ventilazione, centrale di produzione aria compressa, gruppo di pompaggio acqua;*
- *zona per la movimentazione e lo stoccaggio di materiali ;*
- *zona per riparazione (officina), manutenzione e lavaggio mezzi di cantiere;*
- *zona uffici di appoggio;*
- *zona spogliatoi e servizi igienici;*
- *zone di parcheggio degli automezzi e dei mezzi d’opera;*
- *una zona di selezione, lavaggio e frantumazione inerti per il confezionamento di conglomerati cementizi , un*

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	Codice documento GE0043	Rev. F0	Data 20/06/2011

impianto di betonaggio, aree di stoccaggio degli inerti, etc;

- zona per il trattamento delle acque di piazzale e in uscita dalle gallerie (impianto trattamento acque);
- zona per il laboratorio delle prove sui materiali;
- aree di manovra e operatività;
- zona adibita a parcheggi.
- Impianti adeguatamente dimensionati per la fornitura e la distribuzione dell'acqua industriale (con dissalatore per l'area di Ganzirri)
- Impianti per l'allacciamento all'ente fornitore e per la distribuzione dell'energia elettrica in BT alle diverse utenze
- Gruppi di produzione energia elettrica: utilizzabili fasi iniziali dei cantieri, e in caso di mancanza di fornitura dall'ente erogatore. Il dimensionamento dei gruppi è rapportato al fabbisogno di energia per garantire condizioni di sicurezza nelle attività svolte in condizioni di emergenza.

Le principali strutture ed installazioni che si possono trovare nei cantieri operativi sono dettagliate di seguito:

Officina: Capannone di dimensioni adeguate attrezzato con carroponete, fossa di lavoro per riparazione automezzi, trapani a colonna e quanto occorre per la manutenzione ordinaria dei mezzi operanti nel cantiere. Nell'officina vengono ricavate zone per la lavorazione delle carpenterie e riparazione pneumatici e componenti elettrici.

Magazzino: Capannone di dimensioni adeguate per lo stoccaggio dei materiali di consumo e ricambi vari per le macchine operanti nel cantiere.

Uffici: Monoblocchi prefabbricati, dotati di servizi igienici. Sono il punto operativo del personale addetto alla produzione.

Impianto di frantumazione: Impianto di selezione, frantumazione, lavaggio e vagliatura di inerti per la produzione di aggregati per il confezionamento di conglomerati cementizi.

Impianto di betonaggio: Impianto per il confezionamento del calcestruzzo e dello spritz-beton (per i cantieri di galleria). L'impianto comprende una batteria di tramogge per lo stoccaggio degli inerti, silos di stoccaggio cemento, bilance di pesatura inerti, dosatore cemento, cabina centrale di gestione, mescolatore, sistema di carico a una o due bocche delle autobetoniere. In prossimità dell'impianto saranno stoccati i cumuli di inerti di diverse classi che con l'ausilio di una pala caricatrice, alimenteranno le tramogge dell'impianto. Gli impianti di betonaggio per il confezionamento del CLS per gli ancoraggi prevedono un sistema di carico tramogge con nastri alimentati direttamente dai cumuli formati dalle diverse classi granulometriche. L'impianto di betonaggio dovrà essere provvisto di schermature ed accorgimenti tecnici atti ad evitare, durante le operazioni alimentazione, di carico e di preparazione dell'impasto e di trasferimento alle autobetoniere, qualsiasi fuoriuscita di polvere. Analoghi accorgimenti dovranno essere previsti anche per il contenimento del rumore.

Deposito carburante e pompa di distribuzione: La collocazione di tale impianto deve essere studiata in maniera da garantire la massima sicurezza, tenendolo lontano da aree di lavoro e da luoghi di transito. L'impianto sarà provvisto di regolare omologazione da parte di enti preposti, per il fabbisogno del cantiere.

Pesa a ponte: Per il controllo dei materiali in entrata come:entine, ferro d'armatura, inerti, cemento ecc.

Impianto per il lavaggio gomme automezzi: i mezzi in uscita dai cantieri transiteranno attraverso tali impianti ripulendo così le gomme da residui polverosi o fango eventualmente depositato.

Impianto per il trattamento delle acque: Vengono trattate le acque industriali e le acque provenienti dalle gallerie, nonché le acque di scolo e dilavamento dei piazzali, per poterle poi scaricare entro i limiti di legge nel reticolo delle acque superficiali o nei collettori fognari.

Dispositivi per stoccaggi vari: Vasche e/o contenitori per materiali di scarto come oli usati, filtri e stracci imbevuti di oli e grassi minerali.

Cantieri Logistici ed Operativi

I cantieri logistici ed operativi contengono entrambe le dotazioni sopra menzionate in misura variabile a seconda del fabbisogno necessario per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere che per mancanza di spazi non possono essere installati all'interno dei

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	Codice documento GE0043	Rev. F0	Data 20/06/2011

relativi cantieri esclusivamente logistici e/o operativi.

Le schede tecniche delle varie tipologie di cantiere riassumono i seguenti dati:

- *inquadramento territoriale;*
- *descrizione generale;*
- *caratteristiche ambientali;*
- *caratteristiche tecniche.*
- *Le caratteristiche di ciascun cantiere definite in questa fase di progetto di gara potranno subire eventuali miglioramenti nella fasi successive del progetto.*

itinerari di servizio

La definizione degli itinerari di servizio (suddivisi in Tratte) ha lo scopo di individuare quella viabilità, esistente o da realizzare, capace di sostenere il traffico prodotto dai movimenti di materia (smaltimento scavi ed approvvigionamento inerti).

Il criterio di riferimento che ha ispirato l'intero studio è stato quello di minimizzare il trasporto su gomma, da e per cantieri, allo scopo di non sovrapporsi al traffico locale, già di per sé critico.

A tal fine sono stati utilizzati i seguenti termini di riferimento :

- *utilizzo della sola viabilità esistente caratterizzata da elevata capacità;*
- *realizzazione in sequenza degli scavi delle gallerie in modo da far transitare i materiali di scavo attraverso le canne direzione ME già scavate delle gallerie Faro Superiore e Balena 1*
- *utilizzare il trasporto via mare per la parte dei materiali di scarto*
- *minimizzazione della distanza dei percorsi dai cantieri ai siti di deposito locale;*
- *impiego del trasporto meccanizzato mediante l'utilizzo del cosiddetto "nastro trasportatore".*

I materiali di risulta, quindi, viaggiando sul nastro trasportatore, raggiungono la zona costiera dove, tramite appositi pontili, vengono caricati su trasportatori marittimi ed indirizzati verso il deposito remoto di Venetico attraverso il pontile di Ganzirri e la nuova viabilità nell'area ASI.

Per quanto riguarda la costruzione del blocco di ancoraggio del ponte vengono utilizzati nastri trasportatori per il trasporto degli inerti classificati nell'impianto di ganzirri, mentre per il trasporto degli altri materiali e le forniture pesanti si utilizza il piano inclinato predisposto.

I materiali di scavo vengono trasferiti sempre via nastro per la formazione di stoccaggi in prossimità dell'impianto di ganzirri, mentre i materiali di scarto vengono trasportati via nastro fino al pontile con destinazione finale Venetico.

La rete di smaltimento – rifornimento assume, dunque, caratteristica polifunzionale utilizzando la viabilità su gomma nelle immediate vicinanze dei luoghi di lavoro, trasferendosi su nastri in corrispondenza dell'area pantano / Ganzirri, allo scopo di evitare e bypassare la strozzatura viaria in concomitanza della località "Ganzirri".

Per quanto riguarda la tratta ferroviaria realizzata completamente in galleria, in essa l'utilizzo degli itinerari su gomma è limitato al solo smaltimento – rifornimento della discenderia "Annunziata" e della rampa di esodo con uno spostamento di materia valutato in circa 120.000 tonnellate e, dunque, modesto. Parte dei materiali di scavo delle gallerie ferroviarie (nella misura di 3.150.000 tonnellate) vengono trasferiti via ferrovia dall'area Ferroviaria di S. Cecilia (ME) fino al deposito definitivo di Venetico.

Aree di deposito

I siti di deposito, locali o remoti, accolgono, provvisoriamente o definitivamente, i materiali di risulta provenienti dagli scavi delle gallerie, fondazioni e trincee.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	<i>Codice documento</i> GE0043	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

N°	SIGLA	UBICAZIONE	QUOTA MEDIA (m.l.m.)	ESTENSIONE (ha)	CAPACITA' GEOMETRICA (mc)	CAPACITA' REALE (mc)
1	D/2	"Contrada Catanese sup."	380	22,0	550.000	360.000
2	D/3	"Contrada Marettà"	250	4,6	250.000	160.000
3	D/5	"Località Serri"	95	3,5	250.000	160.000
TOTALE						680.000

La posizione dei siti è distribuita omogeneamente, a ridosso ed a monte del tracciato autostradale costituente il collegamento.

La funzione principale dei siti di deposito locali è quella di garantire una continuità di alimentazione di materiali inerti riciclabili per CLS ai relativi impianti di classificazione e lavaggio.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	<i>Codice documento</i> GE0043	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

2.4.3 CON PRG 003 Opera di attraversamento: il Ponte

Cod. Scheda	CON PRG 003	
Tipo	Contenuto del Progetto	
Modello	Il Ponte	
<i>Immagine</i>		

1 *Descrizione Sintetica*

L'opera di attraversamento può essere suddivisa nelle seguenti quattro parti:

- blocchi di ancoraggio;
- torri;
- impalcato;
- sistema di sospensione

2 *Blocchi di ancoraggio*

I blocchi costituiscono il sistema di ancoraggio dei cavi principali del ponte, alle rispettive sponde (Sicilia e Calabria).

Le caratteristiche geometriche dei due blocchi di ancoraggio sono diverse e ciò è dovuto alla differente morfologia dei luoghi e alla differente natura del deposito sul quale insistono ovvero in Sicilia costituito da ghiaie leggermente cementate (Ghiaie di Messina) ed in Calabria da una roccia più competente (conglomerato di Pezzo).

Gli scavi necessari per la costruzione dei blocchi sono di notevole estensione planimetrica, con profondità fino a 50 m. Sono pertanto previste opere perimetrali di sostegno costituite da diaframmi in c.a. ancorati su più livelli con tiranti perforati ed iniettati.

Non si rendono necessarie, per le strutture di ancoraggio, opere particolari di consolidamento dei terreni.

Per l'ancoraggio lato Calabria, data la presenza di una modesta falda acquifera, sarà necessario ricorrere ad un sistematico drenaggio in corrispondenza degli scavi al disotto del livello di falda ed è anche prevista la realizzazione di un cunicolo drenante che, in fase di esercizio, stabilizzi la falda intorno alla quota assoluta 88 m.

3 *Torri*

Le torri hanno un'altezza pari a 382.60 metri, sono costituite ognuna da due gambe e tre traversi e sono realizzate da un sistema di rocchi sovrapposti in acciaio a sezione cava.

L'elemento standard del rocchio, nella parte intermedia delle gambe del pilone è largo 12m, lungo 20m e alto 20m con un peso massimo di 12-13000kN.

Il traverso è largo 8m, alto 11.3 m in corrispondenza dell'asse di simmetria della torre ed ha un peso massimo di 9000kN.

Esse fungono da sostegno al sistema di sospensione dell'impalcato e si trovano sulle rispettive sponde della Sicilia e della Calabria.

Tutte le giunzioni saranno realizzate in opera mediate saldature certificate e bullonature.

Le torri poggiano su imponenti fondazioni in c.a. di dimensioni di circa 128 m per 50 m per una

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	<i>Codice documento</i> GE0043	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

altezza di 33 m.

4 **Impalcato**

L'impalcato che caratterizza l'Opera di Attraversamento è costituito da un graticcio strutturale portante formato da tre cassoni scatolari longitudinali indipendenti, è largo 60.0 m, è lungo 3666 m ed è interamente realizzato in acciaio.

Esso è caratterizzato da una Struttura Principale e da una Struttura Secondaria.

La Struttura Principale è costituita da due cassoni laterali destinati al traffico stradale, da un cassone centrale destinato al traffico ferroviario e da cassoni trasversali ad interasse di 30m per il collegamento dei pendini di sospensione.

L'impalcato è suddiviso in n. 69 conci ovvero n. 1 concio centrale di lunghezza 90m denominato, n. 56 conci laterali di lunghezza media pari a 60m, n. 2 conci di Torre di lunghezza pari a 41m e n. 10 conci oltre le Torri di lunghezza media pari a 35m.

La Struttura Secondaria comprende tutti gli elementi, i dispositivi e le componenti strutturali previste a completamento dell'impalcato quali la pavimentazione stradale, le barriere di sicurezza, le strutture di sostegno dell'impianto di illuminazione, il sistema antideragliamento, la struttura di sostegno della catenaria, le corsie di servizio ai margini esterni dell'impalcato, il marciapiede ferroviario, le strutture di accesso all'impalcato, le barriere frangivento, gli apparecchi di appoggio, i giunti di dilatazione, i dispositivi oleodinamici, il drenaggio acque di piattaforma, lo scarico acque dall'interno dei cassoni, l'impianto di deumidificazione

5 **Sistema di sospensione**

Il sistema di sospensione svolge la funzione di sostenere l'impalcato cioè la struttura orizzontale che consente l'attraversamento dello Stretto e di controllare l'assetto verticale ed orizzontale dell'impalcato sotto le azioni delle forze esterne.

Il sistema di sospensione è costituito da un insieme di elementi che interagendo fra loro concorrono a sostenere l'intero impalcato, tali elementi sono il cavo principale, le selle, i pettini, i pendini ed i collari.

Il cavo principale è composto da due coppie di cavi distanziati di 52 m e ognuna delle coppie di cavi è composta da una coppia di cavi distanziati 2 m.

Le selle hanno la funzione di fornire supporto verticale ai cavi principali in corrispondenza della sommità delle torri.

I pettini di deviazione consentono la diffusione delle funi richiesta per la distribuzione delle forze trasferite dai cavi principali agli ancoraggi.

I pendini sorreggono le travi dell'impalcato lungo tutto lo sviluppo del ponte e sono formati da due funi mezzera della campata centrale e da quattro funi in prossimità delle torri.

Il collare è progettato per sostenere diverse combinazioni di carico, la lunghezza dell'elemento in oggetto potrà consentire l'inserimento e la tesatura di un numero sufficiente di bulloni, in modo da ottenere una resistenza per attrito tale da evitare lo scivolamento nelle parti inclinate del cavo principale.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	Codice documento GE0043	Rev. F0	Data 20/06/2011

3 ANAGRAFICA DELL'OPERA

3.1 Soggetti interessati

Il presente paragrafo è sottoscritto dal soggetto responsabile della sua compilazione.

Tabella Riferimenti 2 – Identificazione dei soggetti interessati

Figura	Riferimenti
COMMITTENTE	<i>Denominazione:</i>
	<i>Nome e Cognome:</i>
	<i>Codice fiscale:</i>
	<i>Indirizzo:</i>
	<i>Telefono:</i>
PROGETTISTA IMPIANTI	<i>Denominazione:</i>
	<i>Nome e Cognome:</i>
	<i>Codice fiscale:</i>
	<i>Indirizzo:</i>
	<i>Telefono:</i>
PROGETTISTA STRUTTURE	<i>Denominazione:</i>
	<i>Nome e Cognome:</i>
	<i>Codice fiscale:</i>
	<i>Indirizzo:</i>
	<i>Telefono:</i>
PROGETTISTA AMBIENTE	<i>Denominazione:</i>
	<i>Nome e Cognome:</i>
	<i>Codice fiscale:</i>
	<i>Indirizzo:</i>
	<i>Telefono:</i>
PROGETTISTA CANTIERIZZAZIONE	<i>Denominazione:</i>
	<i>Nome e Cognome:</i>
	<i>Codice fiscale:</i>
	<i>Indirizzo:</i>
	<i>Telefono:</i>
ALTRO PROGETTISTA (Specificare)	<i>Denominazione:</i>
	<i>Nome e Cognome:</i>
	<i>Codice fiscale:</i>
	<i>Indirizzo:</i>
	<i>Telefono:</i>

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	<i>Codice documento</i> GE0043	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Tabella Riferimenti 2 – Identificazione dei soggetti interessati

Figura	Riferimenti
RESPONSABILE DEI LAVORI	<i>Denominazione:</i>
	<i>Nome e Cognome:</i>
	<i>Codice fiscale:</i>
	<i>Indirizzo:</i>
	<i>Telefono:</i>
COORDINATORE PER LA PROGETTAZIONE	<i>Denominazione:</i>
	<i>Nome e Cognome:</i>
	<i>Codice fiscale:</i>
	<i>Indirizzo:</i>
	<i>Telefono:</i>
COORDINATORE PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI	<i>Denominazione:</i>
	<i>Nome e Cognome:</i>
	<i>Codice fiscale:</i>
	<i>Indirizzo:</i>
	<i>Telefono:</i>
DIRETTORE DEI LAVORI	<i>Denominazione:</i>
	<i>Nome e Cognome:</i>
	<i>Codice fiscale:</i>
	<i>Indirizzo:</i>
	<i>Telefono:</i>
IMPRESA APPALTATRICE	<i>Denominazione:</i>
	<i>Lavori:</i>
	<i>Leg. Rappresentante:</i>
	<i>Indirizzo:</i>
	<i>Telefono:</i>
IMPRESA APPALTATRICE	<i>Denominazione:</i>
	<i>Lavori:</i>
	<i>Leg. Rappresentante:</i>
	<i>Indirizzo:</i>
	<i>Telefono:</i>
IMPRESA APPALTATRICE	<i>Denominazione:</i>
	<i>Lavori:</i>
	<i>Leg. Rappresentante:</i>
	<i>Indirizzo:</i>
	<i>Telefono:</i>

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	Codice documento GE0043	Rev. F0	Data 20/06/2011

4 COMPITI E RESPONSABILITA'

In questo capitolo si prendono in considerazione i compiti delle principali figure che intervengono nel processo manutentivo dell'opera.

A tal proposito le schede delle "attività manutentive" contenute all'interno del presente FT, nella Parte B, costituiscono il punto di partenza per le analisi di sicurezza e l'identificazione delle misure preventive e protettive.

<i>Tabella Compiti e responsabilità – Ponte sullo Stretto</i>			
Attività	Fase		
	Progettazione	Realizzazione	Esercizio
Redazione FT	CSP		
Aggiornamento FT		<i>COMM attraverso il CSE</i>	<i>COMM (nel caso di lavori che NON richiedono la designazione dei coordinatori)</i> <i>CSP (nel caso di lavori che richiedono la designazione dei coordinatori)</i>
Acquisizione/Utilizzo FT			<i>DDL COMM (nel caso di lavori che NON richiedono la designazione dei coordinatori, il DDL COMM tiene conto del FT nella redazione del DUVRI)</i> <i>COMM (nel caso di lavori che richiedono la designazione dei coordinatori, il COMM fornisce il FT al CSP)</i>

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	<i>Codice documento</i> GE0043	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

4.1 Committente

Il presente FT, predisposto dal Coordinatore per la Progettazione Ing. Antonino Crea, è eventualmente aggiornato e modificato durante la fase realizzativa dell'opera in funzione dell'evoluzione dei lavori a cura del Committente a seguito delle modifiche intervenute nell'opera nel corso della sua esistenza.

Per interventi successivi sull'Opera che non richiedano la designazione dei coordinatori, il FT è utilizzato dal Datore di Lavoro Committente secondo quanto previsto dall'Articolo 26 del D.Lgs.81/08, relativamente alla gestione dei rischi da interferenze, attraverso il Documento Unico di Valutazione dei Rischi Interferenziali (DUVRI).

4.2 Coordinatore in fase di Progettazione

Per l'Opera in oggetto, PONTE SULLO STRETTO, di cui al D.lgs. n. 163 del 12 aprile 2006 e s.m.i., il Coordinatore per la Progettazione, Ing. ANTONINO CREA, ha redatto il FT tenendo conto del piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti, di cui all'articolo 40 del Decreto del Presidente della Repubblica 21 dicembre 1999, n. 554.

Per interventi successivi sull'Opera (*dotata del presente FT*) che richiedono la designazione dei coordinatori, l'aggiornamento del FT è predisposto a cura del coordinatore per la progettazione.

4.3 Imprese appaltatrici

Per quanto attiene le imprese incaricate della manutenzione, queste dovranno preventivamente prendere atto dei progetti e dei relativi documenti (FT, DUR, ecc.), al fine di eliminare, e ove ciò non sia possibile ridurre i rischi da interferenze tra diverse tipologie lavorative (lavori elettrici, strutturali, etc.).

I principali adempimenti a carico delle imprese appaltatrici per i lavori di manutenzione, in materia di sicurezza, sono i seguenti:

- *Essere in regola con tutte le normative vigenti in materia di sicurezza ed igiene del lavoro e prevenzione infortuni;*
- *Osservare le misure contenute progettate nel FT o nel DUVRI;*
- *Effettuare idonea formazione al proprio personale in materia di prevenzione infortuni e gestione delle emergenze, e in merito all'utilizzo di macchinari e/o attrezzature occorrenti e previsti per gli interventi dei lavori di manutenzione;*

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	<i>Codice documento</i> GE0043	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

- *Effettuare l'informazione del personale sui rischi potenziali riscontrabili durante lo l'esecuzione dei lavori di manutenzione. Curare il posizionamento di idonea segnaletica riportante i rischi presenti, i DPI obbligatori, la presenza eventuale di reti e sottoservizi e l'indicazione delle procedure in caso di emergenza (via di esodo, vie di fuga, posizionamento presidio antincendio ecc.);*
- *Sottoporre i lavoratori alla sorveglianza sanitaria ove previsto da normativa vigente;*
- *Curare la corretta manutenzione dei macchinari ed attrezzature occorrenti per gli interventi di manutenzione;*
- *Fornire idonei DPI ai propri dipendenti;*
- *Esigere il corretto utilizzo dei dispositivi di protezione individuale assegnati ai propri dipendenti;*
- *Sospendere il lavoro in corso in caso di pericolo grave ed imminente;*
- *Nel caso di lavori in prossimità di linee ferroviarie,provvedere all'interruzione dell'esercizio ferroviario in casi ci sia la necessità di lavorare ad una distanza inferiore di quella di sicurezza dal più vicino binario;*
- *Nel caso di lavori in prossimità di linee ferroviarie, programmare le interruzioni della linea di contatto nel caso in cui si intenda intervenire ad una distanza inferiore da quella di sicurezza dalla stessa;*
- *Garantire che tutte le aree di transito siano lasciate sgombrere da materiali;*
- *Curare con la massima attenzione la rilevazione delle reti di sottoservizi presenti sul sito la cui presenza potrebbe costituire un rischio per i lavoratori impegnati nella manutenzione.*

4.4 Personale addetto

Il personale addetto alle operazioni di manutenzione è tenuto a seguire le indicazioni contenute nel presente FT relativamente all'utilizzo dei dispositivi di protezione individuale previsti per le lavorazioni, in particolare:

- *Indumenti di lavoro specifici contro il pericolo di contatto con materiali non igienicamente sicuri o materiali pericolosi genericamente per la salute;*
- *Scarpe a sfilamento rapido con la soletta e la punta in acciaio;*
- *Guanti di protezione in presenza di rischio di tagli, urti, vibrazioni e alte temperature e*

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	<i>Codice documento</i> GE0043	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

nella manipolazione di sostanze acide o irritanti;

- *Casco di protezione durante le operazioni che comportino il rischio di caduta di materiale dall'alto;*
- *Occhiali protettivi durante le operazioni a rischio di proiezione schegge o simili;*
- *Otoprotettori nelle operazioni che producono elevate emissioni sonore (superiori a 85 db A);*
- *Cinture di sicurezza durante le operazioni a rischio di caduta dall'alto;*
- *Maschere di protezione delle vie respiratorie, muniti di filtri appropriati o autorespiratori durante lo svolgimento di attività che provocano emissioni di polveri, formazione di vapori con conseguente rischio di intossicazione o soffocamento;*

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	<i>Codice documento</i> GE0043	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

5 MISURE GENERALI DI TUTELA

5.1 La manutenzione

La manutenzione comprende tutte le azioni tecniche, amministrative e gestionali eseguite durante il ciclo di vita di un elemento — *es: posto di lavoro, edificio, attrezzatura di lavoro* — destinate a preservarli o a riportarli a uno stato in cui possono eseguire la funzione richiesta, proteggendoli da danni o deterioramento. Le attività di manutenzione comprendono:

- *ispezione*
- *collaudo*
- *misurazione*
- *sostituzione*
- *regolazione*
- *riparazione*
- *rilevamento dei guasti*
- *sostituzione dei componenti*
- *assistenza.*

Esistono due tipi principali di manutenzione:

- manutenzione preventiva (*proattiva*): eseguita per mantenere qualcosa in condizioni funzionali; generalmente pianificata e programmata conformemente alle istruzioni del produttore, è la cosiddetta manutenzione ordinaria;
- manutenzione correttiva (*reattiva*): riparazione di un elemento per renderlo nuovamente funzionante; attività non programmata e non pianificata, generalmente associata a maggiori rischi e pericoli rispetto alla manutenzione preventiva, è la cosiddetta manutenzione straordinaria.

I lavoratori impegnati nelle attività di manutenzione sono esposti a un'ampia gamma di pericoli: chimici, fisici, biologici o psicosociali. Essi possono correre il rischio di:

- *sviluppare disturbi muscolo-scheletrici durante lo svolgimento di attività che comportano posture disagiati, a volte in condizioni ambientali sfavorevoli (ad esempio al freddo);*
- *essere esposti all'amianto, durante la manutenzione di vecchi edifici o di installazioni industriali;*

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	<i>Codice documento</i> GE0043	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

- *asfissia in spazi ristretti;*
- *esposizione ad agenti chimici (ad esempio grassi, solventi, sostanze corrosive);*
- *esposizione a rischi biologici: epatite A, legionella;*
- *esposizione a polveri, comprese polveri di legno cancerogene;*
- *incidenti (di tutti i tipi, comprese le cadute e gli urti dovuti al distacco di pezzi di macchinari).*

5.2 Misure generali di prevenzione per attività manutentive

Di seguito le misure generali di tutela con riferimento alle attività di tipo manutentivo:

- [Formazione](#)
- [Approvvigionamento delle apparecchiature](#)
- [Subappalto](#)
- [Messa in sicurezza dell'area di lavoro](#)
- [Uso di attrezzature adeguate](#)
- [Definizione delle procedure](#)
- [Lavori di manutenzione in prossimità della ferrovia in esercizio](#)
- [Prevenire il contatto con linee aeree in tensione](#)
- [Lavorazioni di manutenzione limitrofe interferenti](#)
- [Lavori che espongono al rischio di seppellimento negli scavi](#)
- [Lavori in presenza di condutture sotterranee](#)
- [Lavori che espongono al rischio di sbalzi eccessivi di temperatura](#)
- [Lavori che espongono al rischio di caduta dall'alto](#)
- [Lavori che espongono al rischio di movimentazione manuale dei carichi](#)

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	<i>Codice documento</i> GE0043	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

5.2.1 *Formazione*

Le competenze del personale addetto alla manutenzione, compresa l'ispezione e il collaudo, sono fondamentali per la sicurezza. La maggior parte dei lavoratori svolge alcune attività di manutenzione. Anche se gli operai hanno spesso varie competenze e la manutenzione di routine può fare parte della loro esperienza di lavoro, la loro formazione deve includere le attività che non vengono svolte regolarmente.

I datori di lavoro devono accertarsi che i lavoratori abbiano le capacità adatte ad assolvere le mansioni necessarie, siano informati circa i rischi e le procedure di lavoro sicure e sappiano che cosa fare quando una situazione esula dalle loro competenze.

5.2.2 *Approvvigionamento delle apparecchiature*

Per le attività di manutenzione può essere necessario che i lavoratori operino in posizioni pericolose. Questo può comportare l'utilizzo di attrezzature che non vengono abitualmente utilizzate sul posto di lavoro, compresi i dispositivi di protezione individuale (DPI). Devono essere adottate procedure di approvvigionamento per assicurare che siano disponibili gli strumenti e i DPI necessari (insieme alla formazione e alla manutenzione necessaria di tali strumenti) per una manutenzione sicura. Ad esempio, l'illuminazione provvisoria deve essere protetta dalle esplosioni e devono essere forniti DPI adeguati (ad esempio delle mascherine da utilizzare durante la pulizia dei filtri).

Per le attività relative agli edifici, deve essere valutata la facilità di accesso per l'esecuzione delle operazioni di manutenzione.

5.2.3 *Subappalto*

Le organizzazioni affidano sempre più ad esterni le loro attività di manutenzione: la manutenzione svolta dall'appaltatore deve essere bene integrata nelle attività svolte dalla società per tutelare la sicurezza e la salute di tutti i lavoratori coinvolti.

Durante il processo di subappalto, oltre alle competenze e alla comunicazione, devono essere considerate le tematiche delle differenze culturali linguistiche, nel caso dei lavoratori immigrati, nonché le questioni derivanti dai contratti precari utilizzati da alcuni subappaltatori.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	<i>Codice documento</i> GE0043	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

5.2.4 *Messa in sicurezza dell'area di lavoro*

L'area di lavoro deve essere messa in sicurezza evitando l'accesso non autorizzato, per mezzo di barriere e segnali. Essa deve essere anche pulita e sicura, con l'alimentazione bloccata, le parti mobili delle attrezzature assicurate, la ventilazione temporanea installata e percorsi sicuri creati affinché i lavoratori possano entrare e uscire dall'area di lavoro in condizioni sicure.

5.2.5 *Uso di attrezzature adeguate*

I lavoratori che svolgono compiti di manutenzione devono disporre degli strumenti e delle attrezzature adeguati, che possono essere diversi dagli strumenti che utilizzano normalmente. Tenuto conto del fatto che possono lavorare in aree non predisposte per la presenza di persone, e che possono essere esposti a diversi pericoli, essi devono essere anche muniti di adeguate attrezzature di protezione individuale.

Per quanto riguarda l'attrezzatura e gli strumenti da usare, i datori di lavoro devono garantire che:

- *sia disponibile il giusto strumento e la giusta attrezzatura per il lavoro da svolgere (insieme alle istruzioni per usarli, ove necessario)*
- *tale strumento sia in condizioni adeguate*
- *sia adatto all'ambiente di lavoro (ad. es., non si deve usare nessuno strumento che provochi scintille in atmosfere infiammabili)*
- *abbia un design ergonomico*

Tutte le attrezzature di protezione individuale devono:

- *essere adeguate ai rischi identificati, senza aggravare di per sé nessun altro rischio*
- *essere commisurate alle condizioni esistenti sul luogo di lavoro*
- *tener conto dei requisiti ergonomici e dello stato di salute del lavoratore*
- *calzare correttamente a chi le indossa dopo le eventuali regolazioni.*

Ad esempio, gli addetti alla pulizia o alla sostituzione dei filtri della ventilazione ad aspirazione possono essere esposti a concentrazioni di polvere molto più elevate del normale per un determinato luogo di lavoro. L'accesso a questi filtri, situato spesso nella zona del soffitto, deve essere messo anch'esso in sicurezza.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	<i>Codice documento</i> GE0043	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

5.2.6 **Definizione delle Procedure**

Procedure di lavoro sicure devono essere comunicate, comprese dai lavoratori e dai supervisori e applicate correttamente. Il lavoro deve essere monitorato in modo tale che vengano rispettati la sicurezza concordata dei sistemi di lavoro e le norme degli impianti.

Occorre disporre di procedure per eventi inattesi. Parte della sicurezza del sistema di lavoro deve essere l'arresto del lavoro quando ci si trova di fronte ad un problema imprevisto o ad un problema che va oltre le proprie competenze.

Le procedure di manutenzione devono prevedere le verifiche necessarie a garantire che il compito sia stato completato, che l'elemento sottoposto a manutenzione sia in condizioni sicure e che tutto il materiale di scarto generato durante il processo di manutenzione sia stato rimosso. Una volta che tutto è stato controllato e dichiarato sicuro, si può chiudere il compito e informare i supervisori ed altri lavoratori.

La fase finale prevede la compilazione di un report che descrive il lavoro eseguito aggiungendo eventuali osservazioni sulle difficoltà incontrate, nonché raccomandazioni per ulteriori migliorie.

5.2.7 **lavori di manutenzione in prossimità della ferrovia in esercizio**

Per i lavori di manutenzione eseguiti nelle prossimità della linea ferroviaria in esercizio dovranno essere rispettate fedelmente le istruzioni per la protezione dei cantieri delle Ferrovie dello Stato.

Di seguito sono riportate le principali misure di sicurezza da rispettare per tali lavori.

I lavoratori non dovranno avvicinarsi ad una distanza inferiore a quella di sicurezza dal bordo interno del fungo della più vicina rotaia. La distanza di sicurezza sarà pari a :

- 1,65 m per linee percorse a velocità non superiore a 99 Km/h;
- 1,75 m per linee percorse a velocità non superiore a 139 Km/h;
- 1,80 m per linee percorse a velocità non superiore a 159 Km/h;
- 1,90 m per linee percorse a velocità non superiore a 179 Km/h;
- 2,00 m per linee percorse a velocità non superiore a 199 Km/h;
- 2,40 m per linee percorse a velocità non superiore a 250 Km/h;

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	<i>Codice documento</i> GE0043	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Qualora si dovesse lavorare a una distanza inferiore a quella di sicurezza, a seconda dei casi occorrerà operare in uno dei seguenti regimi:

- *di interruzione del binario;*
- *liberazione del binario a tempo;*
- *liberazione del binario in avvistamento.*

Anche per gli eventuali oggetti (*mezzi, attrezzature, materie prime e materiali di risulta*), che fossero depositati in vicinanza del binario in esercizio, valgono le distanze di sicurezza indicate nella precedente lista.

Il Direttore tecnico di cantiere dovrà dare precisa indicazione di tenere sgombre da terra, ghiaia, pietrisco o altri materiali le rotaie dei binari in esercizio.

Dovranno essere vietati tassativamente i depositi di materiale nelle aree di lavoro nei pressi di binari in esercizio.

Tutto il personale addetto alla manutenzione dovrà attenersi scrupolosamente alle disposizioni di esercizio dell'agente preposto alla sorveglianza o alla scorta.

Per quanto riguarda il trasporto di cose e persone su binario dovranno essere osservate le seguenti prescrizioni:

- *dovranno essere utilizzati carrelli la cui sagoma d'ingombro dovrà essere compatibile con gli ostacoli fissi lungo la linea;*
- *il personale addetto al carico e scarico dei materiali dai treni dovrà provvedere rapidamente e con tutte le cautele del caso ad allontanare subito i materiali scaricati;*
- *all'atto di caricare il carro dovrà preoccuparsi che i materiali caricati siano saldamente fissati e che le portelle dei carri siano ben bloccate in posizione di chiusura prima che il treno si rimetta in moto.*
- *Nessun operatore, per nessun motivo, potrà manovrare i deviatori senza l'intervento del Dirigente che ne è responsabile o di un suo incaricato.*

5.2.8 Prevenire il contatto con linee aeree in tensione

Qualunque contatto diretto o indiretto a mezzo di oggetti, sia con fili di sospensione di contatto, sia con i relativi isolatori e raccordi costituisce un grande pericolo per la vita delle persone coinvolte.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	<i>Codice documento</i> GE0043	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Dunque è vietato avvicinarsi con la persona e con gli attrezzi a meno della distanza minima di sicurezza da detti conduttori, isolatori ed accessori.

La distanza minima di sicurezza è pari a 1 m per le linee a tensione nominale fino a 25 kV e pari a 3 m per le linee a tensione nominale compresa tra 25 e 220 kV per potenze superiori, la distanza minima di sicurezza è di m 5,00.

Se invece, durante le lavorazioni per motivi dettati dalla conformazione del sito o dalle condizioni al contorno esistesse la possibilità anche accidentale di trovarsi ad operare oltre il suindicato limite di sicurezza, con parti del corpo, attrezzi o materiali, si dovrà richiedere il nulla osta per la disalimentazione della linea di contatto.

Particolare attenzione dovrà essere posta anche in presenza di fili metallici pendenti, infatti questi potrebbero essere ugualmente pericolosi per essere venuti a contatto con linee in tensione.

Si dovrà avere sempre cura di mantenere le distanze di sicurezza anche passando sotto i fili delle linee elettriche con attrezzature e mezzi d'opera. Le macchine di dimensioni considerevoli (*ponti sviluppabili su carro, escavatori, apparecchi di sollevamento, ecc.*) saranno provviste di dispositivo di blocco del brandeggio del braccio atto ad interrompere il movimento in caso di superamento della distanza di sicurezza. Tale dispositivo dovrà inoltre essere sempre regolato in modo da impedire l'invasione della sagoma limite dei binari attigui con organi della macchina. In caso di lavorazioni ad una distanza dalle linee di contatto inferiore a quelle di sicurezza dovrà essere tolta la tensione secondo le modalità prescritte nella "Istruzione per la protezione dei cantieri F.S." e saranno applicati i dispositivi di messa a terra.

Tali lavorazioni (al di sotto della distanza di 1 m dalla linea di contatto) devono essere programmati in accordo con il Dirigente Tecnico incaricato del servizio Impianti Elettrici che deve provvedere alla toltà tensione e relativa messa a terra. Il dispositivo di messa a terra deve essere applicato nelle immediate vicinanze dei posti di lavoro ed in maniera tale da risultare ben visibile a tutti gli addetti al lavoro.

Nell'applicare ad una parte tensionabile il dispositivo di messa a terra dovranno essere eseguite, nell'ordine, le seguenti operazioni:

- a) *togliere tensione dalle parti tensionabili, osservando le prescrizioni di esercizio nel caso sia interessata la circolazione dei treni;*
- b) *fissare alla rotaia o ad altra massa metallica messa a terra l'apposito morsetto del dispositivo;*

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	<i>Codice documento</i> GE0043	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

c) *collegare l'estremità conduttrice del fioretto al conduttore, afferrando il fioretto stesso dalla parte isolata dell'altra estremità e facendo particolare attenzione a non accostare il corpo alla treccia flessibile di collegamento.*

In lavori per cui sia necessaria la disalimentazione della linea aerea, dovrà essere notificata la richiesta scritta e solo dopo aver ricevuto la conferma di toltà tensione e di messa a terra dei conduttori del tratto interessato, secondo le norme regolamentari vigenti sarà possibile eseguire un qualsiasi tipo di intervento. Ultimati i lavori, prima di togliere la messa a terra, occorre assicurarsi che nulla si opponga per dare tensione, come previsto dalle norme regolamentari vigenti.

In caso di operazioni da effettuare a distanze inferiori alle distanze di sicurezza da linee elettriche primarie o di contatto cui sia stata toltà temporaneamente la tensione, ciò non autorizzerà mai gli addetti che ne fossero venuti a conoscenza, ad essere meno prudenti, in quanto la tensione potrebbe essere ripristinata da un momento all'altro senza preavviso.

Fare attenzione nell'impiego di fiamme libere in prossimità di conduttori sotto tensione, che la fiamma non si diriga verso le parti in tensione, in quanto i gas caldi uscenti dalla fiamma possono essere conduttori.

In caso di incidente causato da contatto con parti in tensione, si dovrà evitare di toccare direttamente l'infortunato, spostandolo dalla posizione di contatto solo con mezzi o attrezzi isolanti. Ricordare che l'unico provvedimento immediato da prendersi è quello di interrompere se possibile la corrente.

5.2.9 Lavorazioni di manutenzione limitrofe interferenti

Esistono diverse possibilità di interferenza dovute a lavorazioni contemporanee e in aree limitrofe. Le principali prevedono due casi:

- *Lavori effettuati in cantieri diverso da quello previsto nel presente fascicolo ma che per motivi di localizzazione e contemporaneità comportano un'interferenza reale.*
- *Lavori effettuati nel nostro cantiere di manutenzione ma interferenti sempre per motivi di localizzazione e contemporaneità.*

Premesso che per quanto riguarda il primo caso dovrà essere effettuato a cura dell'appaltatore il necessario coordinamento con i responsabili del cantiere limitrofo (eventuale Coordinatore

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	<i>Codice documento</i> GE0043	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

per l'esecuzione, Direttore dei lavori, Direttore di cantiere), le condizioni di interferenza di lavorazioni ed operative possono generare presumibilmente i seguenti pericoli per le maestranze:

1. *Caduta di materiali dall'alto durante l'esecuzione di lavorazioni*
2. *Presenza del personale nel raggio di azione di una macchina operatrice*
3. *Transito del personale attraverso l'area di lavoro*
4. *Transito del personale attraverso un'area ove opera un'altra ditta*
5. *Rumorosità durante l'esecuzione di lavorazioni ed utilizzo di macchine rumorose*
6. *Passaggio di carichi sospesi dalle autogrù ed apparecchi di sollevamento in genere*
7. *uso scorretto e promiscuo dell'impianto elettrico di cantiere*
8. *utilizzo promiscuo di macchinari ed attrezzature eventualmente non regolamentari.*

Il Direttore del Cantiere dell'Impresa appaltatrice per l'esecuzione dei lavori di manutenzione ordinaria o straordinaria, dovrà coordinare gli interventi in modo da evitare interferenze di lavorazioni non compatibili fra loro con il generarsi di condizioni di pericolo per il personale, in particolare va evitato:

- *che operai possano trovarsi o transitare nel raggio di azione delle macchine operatrici;*
- *che operai transitino in aree presidiate da altre ditte. In mancanza dovranno essere predisposti specifici camminamenti ed informato il personale;*
- *che carichi sospesi sovrastino le teste degli operai;*
- *che più autogrù operino nello stesso momento in zona di interferenza comune*

5.2.10 Lavori che espongono al rischio di seppellimento negli scavi

I lavori di scavo, con mezzi manuali o meccanici, devono essere preceduti da un accertamento delle condizioni del terreno e delle opere eventualmente esistenti nella zona interessata.

Dovranno essere previsti adeguati sistemi di contenimento del terreno negli scavi in relazione al contesto ambientale circostante e alle macchine e attrezzature impiegate.

Sul ciglio degli scavi devono essere vietati i depositi di materiali, l'installazione di macchine pesanti o fonti di vibrazioni e urti, il passaggio e la sosta di veicoli. Le attività che si dovranno

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	<i>Codice documento</i> GE0043	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

svolgere nelle immediate vicinanze degli scavi dovranno essere assoggettate ad uno specifico programma di interventi.

Devono essere adottate tecniche di scavo adatte alle circostanze che garantiscano anche la stabilità degli edifici circostanti, delle opere preesistenti e delle loro fondazioni.

Gli scavi devono essere realizzati e armati come richiesto dalla natura del terreno, dall'inclinazione delle pareti e dalle altre circostanze influenti sulla stabilità ed in modo da impedire slittamenti, frane, crolli e da resistere a spinte pericolose, causate anche da piogge, infiltrazioni, cicli di gelo e disgelo. La messa in opera manuale o meccanica delle armature deve di regola seguire immediatamente l'operazione di scavo.

La presenza di scavi aperti deve essere in tutti i casi adeguatamente segnalata e la predisposizione delle opere provvisorie di protezione deve precedere l'inizio delle attività di scavo. Devono essere predisposti percorsi e mezzi per il sicuro accesso ai posti di lavoro e per il rapido allontanamento in caso di emergenza.

Specifiche procedure dovranno essere previste per l'allontanamento del materiale di risulta degli scavi al fine di evitare accumuli pericolosi nelle vicinanze delle aree di lavoro.

5.2.11 Lavori in presenza di condutture sotterranee

Prima dell'inizio dei lavori, l'impresa impegnata nelle lavorazioni dovrà prendere contatti con gli enti gestori ed erogatori delle linee sopra dette.

Qualsiasi lavoro di scavo che possa interessare la presenza di reti tecnologiche interrato sarà preceduto da una esatta localizzazione delle stesse con conseguente segnalazione della precisa ubicazione tramite rilievo, con apposite strumentazioni e sondaggi a campione effettuati da parte dell'Ente Gestore.

Gli interventi necessari sulle linee dovranno essere effettuati dai tecnici degli enti erogatori dopo aver riportato certificazione scritta della avvenuta disattivazione della linea nel rispetto delle procedure previste dall'Ente stesso.

E' fatto obbligo, comunque a tutti gli operatori di procedere con la massima cautela al fine di evitare contatti con eventuali impianti non segnalati dall'Ente stesso.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	<i>Codice documento</i> GE0043	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

5.2.12 *Lavori che espongono al rischio di sbalzi eccessivi di temperatura*

Deve essere impedito lo svolgimento di attività che comportino la permanenza degli addetti in ambienti con parametri climatici (temperatura, umidità, ventilazione) non confortevoli.

Deve essere inoltre impedito lo svolgimento di attività che comportino l'esposizione a temperature troppo rigide per gli addetti; quando non sia possibile realizzare un microclima più confortevole si dovrà provvedere ad esempio adottando la rotazione degli addetti, utilizzando l'abbigliamento adeguato e i dispositivi di protezione individuale. Dovranno essere definiti i sistemi di protezione delle postazioni fisse di lavoro, utilizzando ad esempio tettoie contro i raggi solari, nonché previsti sistemi di riscaldamento delle postazioni fisse di comando, qualora non in dotazione alle attrezzature e ai mezzi utilizzati.

5.2.13 *Lavori che espongono al rischio di caduta dall'alto*

Nel corso della manutenzione dell'opera, ogni qualvolta si andrà ad operare ad altezze superiori ai 2 metri, diventa concreta la possibilità di perdita di equilibrio da parte dei lavoratori, i quali saranno soggetti al rischio di caduta dal piano di lavoro ad un altro posto a quota inferiore. Tutto ciò è ipotizzabile per tutte le principali fasi di lavoro previste nelle opere da realizzarsi. Può accadere anche che per errato uso dei DPI, o per inefficienza o inadeguatezza delle opere di protezione i lavoratori siano soggetti a rischio di caduta dall'alto.

5.2.14 *Lavori che espongono al rischio di movimentazione manuale dei carichi*

Per la movimentazione dei materiali, saranno usati quanto più possibile mezzi ausiliari atti a ridurre gli sforzi fisici dei lavoratori; essi saranno informati sulla corretta movimentazione dei carichi.

Evitare di concentrare in brevi periodi tutte le attività di movimentazione: ciò può portare a ritmi troppo elevati o all'esecuzione di movimenti bruschi.

Diluire i periodi di lavoro con movimentazione manuale durante la giornata, alternandoli, possibilmente almeno ogni ora, con altri lavori leggeri.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Fascicolo Tecnico – Parte A	<i>Codice documento</i> GE0043	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Anche se gli oggetti devono essere sollevati solo saltuariamente durante la giornata lavorativa, è importante conoscere le posizioni corrette.

Tutti i consigli qui forniti riguardano oggetti di peso superiore ai 30 Kg, per gli uomini e di 25 Kg per le donne: al di sotto di questo valore il rischio per la schiena è trascurabile.

Nel sollevare un carico i lavoratori dovranno tener conto del peso, dei punti di aggancio e della struttura dell'imballaggio del carico.