

# 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><b>IL PROGETTISTA</b> Dott. Ing. I. Barilli Ordine Ingegneri V.C.O. n° 122 Dott. Ing. E. Pagani Ordine Ingegneri Milano n° 15408</p> 	<p><b>IL CONTRAENTE GENERALE</b></p> <p>Project Manager (Ing. P.P. Marcheselli)</p>	<p><b>STRETTO DI MESSINA</b> Direttore Generale e RUP Validazione (Ing. G. Fiammenghi)</p>	<p><b>STRETTO DI MESSINA</b> Amministratore Delegato (Dott. P. Ciucci)</p>
---	---	--	--

<i>Unità Funzionale</i>	COLLEGAMENTI CALABRIA	CF0121_F0
<i>Tipo di sistema</i>	PARTE GENERALE FERROVIARIA – IMPIANTI TECNOLOGICI	
<i>Raggruppamento di opere/attività</i>	SCHEMI IMPIANTI DI EMERGENZA E ANTINCENDIO	
<i>Opera - tratto d'opera - parte d'opera</i>	GENERALE	
<i>Titolo del documento</i>	RELAZIONE DESCRITTIVA IMPIANTO ANTINCENDIO	

CODICE	C	G	0	7	0	0	P	1	R	D	C	I	F	E	4	G	0	0	0	0	0	0	0	1	F0
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
FO	20/06/2011	EMISSIONE FINALE	D. RE	I. BARILLI	E. PAGANI



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
RELAZIONE DESCRITTIVA IMPIANTO ANTINCENDIO	<i>Codice documento</i> CF0121_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/062011	

## INDICE

INDICE .....		i
Introduzione .....		1
1 Sigle ed abbreviazioni.....		2
2 Inquadramento normativo.....		3
3 Consistenza delle opere .....		3
4 Criteri base di progetto .....		6
5 Descrizione tecnica dell'impianto idrico antincendio.....		8
5.1 Configurazione dell'impianto .....		8
5.2 Descrizione generale dell'impianto.....		9
5.2.1 Rete idrica antincendio.....		9
5.2.2 Alimentazione idriche .....		10
5.2.3 Alimentazioni elettriche .....		13
6 Tabella 1: Riferimento a requisiti normativi principali inerenti l'impianto idrico antincendio.....		14



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
RELAZIONE DESCRITTIVA IMPIANTO ANTINCENDIO	<i>Codice documento</i> CF0121_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/062011	

## Introduzione

Il presente documento intende illustrare le soluzioni progettuali adottate nello sviluppo del progetto definitivo degli impianti idrici-antincendio, di cui vengono provviste le gallerie lato Calabria, nell'ambito della costruzione dell'Opera di attraversamento sullo Stretto di Messina.

Gli impianti tecnologici ferroviari per sottosistema (LFM), sottostazioni elettriche (SSE), trazione elettrica (TE), telecomunicazioni (TT), segnalamento (IS), controllo marcia treno, pressurizzazione by-pass e monitoraggio strutturale ed ambientale costituiscono invece l'oggetto di altre sezioni del progetto, per cui si rimanda alle relazioni tecniche specifiche per la loro descrizione.

Sono altresì oggetto di altre sezioni del progetto gli impianti tecnologici per l'Opera di Attraversamento e nei vari edifici (Centro Direzionale, Posto di Manutenzione, ecc.).

Per dare una chiave di lettura del presente documento, finalizzata alla verifica dell'ottemperanza del Progetto Definitivo, per l'impianto idrico antincendio previsto, alle normative ed alle specifiche sopra richiamate, si riporta a fine documento una apposita tabella di "Riferimento a requisiti normativi principali inerenti l'impianto idrico antincendio in galleria".

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
RELAZIONE DESCRITTIVA IMPIANTO ANTINCENDIO		<i>Codice documento</i> CF0121_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## 1 Sigle ed abbreviazioni

SdM:	Stretto di Messina
ANSF:	Agenzia Nazionale Sicurezza Ferroviaria
ERA:	European Railway Agency
CE:	Commissione europea
RFI:	Società Rete Ferroviaria Italiana
CG:	Contraente Generale
PDE:	Progetto Definitivo
FV:	Fabbricato viaggiatori
MM:	Magazzino merci
RL:	Rimessa locomotive
PC e PS:	Posto centrale e posto satellite
PBI:	Posto di blocco intermedio
PBA:	Posto di blocco automatico
PM:	Posto di movimento
PC:	Posto di comunicazione
UM:	Ufficio movimento
DL:	Deposito locomotive
UMR:	Ufficio materiale rotabile
STI:	Specifica Tecnica Interoperabilità
AV/AC:	Alta Velocità/Alta Capacità
ERTMS:	European Rail Traffic Management System
PLC:	Controllore a logica programmata

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
RELAZIONE DESCRITTIVA IMPIANTO ANTINCENDIO	<i>Codice documento</i> CF0121_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/062011	

## 2 Inquadramento normativo

Gli impianti, oggetto dell'appalto, nel loro complesso e nei singoli componenti, sono stati progettati nel rispetto della legislazione e della normativa tecnica prevista nel documento GCG.F.03.15.

Va però precisato che le specifiche tecniche sopra menzionate ed il Progetto Di Gara (PDG) (Maggio 2005) non contemplavano ovviamente ulteriori disposizioni Legislative e Norme tecniche emanate successivamente alla data di redazione di dette specifiche.

In ottemperanza alla specifica GCG.F.01.02, tali nuovi riferimenti normativi sono stati assunti a riferimento durante la fase progettuale definitiva, con riferimento particolare a:

- Decreto Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture del 28 ottobre 2005 “Sicurezza nelle gallerie ferroviarie”, pubblicato sul G.U.R.I. del 08.04.06 in conformità agli indirizzi elaborati dalla Commissione Europea.
- Decisione Commissione Europea del 20/12/2007 - 2008/163/CE “STI relativa alla Sicurezza nelle gallerie ferroviarie nel sistema ferroviario trans europeo ad alta velocità e convenzionale”.

Infine, la progettazione definitiva è stata sviluppata con riferimento alle seguenti Leggi e Normative:

- D. Lgs. n. 81 del 9/04/2008 “Attuazione dell’articolo 1 della Legge 3 Agosto 2007 n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro” – noto come “Testo unico della sicurezza” e s.m.i.
- Legge n° 186 del 1/3/68 riguardante la produzione di apparecchi elettrici, macchine ed installazioni elettriche
- Legge n° 791 del 18/10/77 riguardante la sicurezza degli apparecchi elettrici
- D.M. 37/08 del 22/01/08 “Disposizioni in materia di impianti negli edifici”
- RFI – Direzione Investimenti – Ingegneria Civile – Manuale Progettazione Gallerie RFI.DINIC.MA.GA.GN.00.001.B edizione 2003
- RFI – Direzione Investimenti – Ingegneria Civile – Criteri progettuali per la realizzazione degli impianti idrico, **antincendio**, elettrico e illuminazione, telecomunicazione, supervisione – aprile 2000 (allegato 2.4 al documento RFI.DINIC.MA.GA.GN.00.001.B edizione 2003 )
- RFI – Direzione Investimenti – Ingegneria Civile – Linee guida per le gallerie ferroviarie (per migliorarne la sicurezza) del 1997 (allegato 2.8 al documento RFI.DINIC.MA.GA.GN.00.001.B edizione 2003)
- RFI – Direzione Manutenzione – Ingegneria di Manutenzione - Specifiche Tecniche di

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
RELAZIONE DESCRITTIVA IMPIANTO ANTINCENDIO	<i>Codice documento</i> CF0121_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

costruzione per il miglioramento della sicurezza nelle gallerie ferroviarie – Sottosistema LMF  
 - RFI.DMA/IMA.LA/LF 610

- Prescrizioni dei Vigili del Fuoco, degli Enti preposti a vigilare sulla sicurezza e delle Autorità locali
- Norme CEI e norme UNI
- Norma UNI 10779 "Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio"
- Norma UNI 11292 – Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio - Caratteristiche costruttive e funzionali
- Norma UNI EN 12845 – Installazioni fisse antincendio - Sistemi automatici a sprinkler – Progettazione, installazione e manutenzione
- Norma UNI 804 "Apparecchiature per estinzione incendi - Raccordi e tubazioni flessibili"
- Norma UNI 810 "Apparecchiature per estinzione incendi - Attacchi a vite"
- Norma UNI EN 10224:2006 “Tubi e raccordi di acciaio non legato per il convogliamento di acqua e di altri liquidi acquosi - Condizioni tecniche di fornitura”
- UNI 10191 “Prodotti tubolari di acciaio impiegati per tubazioni interrate o sommerse. Rivestimento esterno di polietilene applicato per fusione”.
- UNI 9099 “Tubi di acciaio impiegati per tubazioni interrate o sommerse. Rivestimento esterno di polietilene applicato per estrusione”
- Norma UNI EN 1074 -1 “Valvole per la fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica - Requisiti generali”
- Norma UNI EN 1074 - 2 “Valvole per la fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica - Parte 2: Valvole di intercettazione”
- Norma UNI 7421 "Apparecchiature per estinzione incendi - Tappi per valvole e raccordi per tubazioni flessibili"
- Norma UNI 7422 "Apparecchiature per estinzione incendi – Requisiti delle legature per tubazioni flessibili"
- Norma UNI 9487 "Apparecchiature per estinzione incendi – Tubazioni flessibili antincendio di DN70 per pressioni di esercizio fino a 1,2 MPa"
- Norma UNI EN 671-2 "Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni - Idranti a muro con tubazioni flessibili"
- Norma UNI EN 14384 “Idranti antincendio a colonna soprasuolo”
- N.F.P.A. "Standard for Fixed Guideway Transit System"

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
RELAZIONE DESCRITTIVA IMPIANTO ANTINCENDIO		<i>Codice documento</i> CF0121_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/062011

### 3 Consistenza delle opere

Il progetto è stato redatto considerando uno sviluppo dei collegamenti ferroviari, lato Calabria, caratterizzato dalla galleria ferroviaria evidenziata nella tabella seguente:

Lato	Opera	Lunghezza fornice pari (m)	Lunghezza fornice dispari (m)
Calabria	Bolano	1.850 (*)	1.850 (*)

(\*) viene riportata la lunghezza dei fornici oggetto della presente progettazione

Come si evince dalla tabella, la galleria ferroviaria oggetto di progettazione, ha una lunghezza superiore a 1000 m, rientrando quindi nell'ambito dell'applicazione complessiva del DM 28/10/2005. L'infrastruttura è inoltre soggetta all'applicazione della STI 163/2008 "Sicurezza nelle gallerie ferroviarie nel sistema ferroviario transeuropeo ad alta velocità e convenzionale".

Si evidenzia che, in questo documento sono state considerate le seguenti condizioni logistiche:

- piazzali di emergenza / manutenzione presso ogni imbocco di galleria;
- gallerie a doppia canna e singolo binario per canna (salvo nelle zone di imbocco);
- by-pass pedonali tra le gallerie disposti circa ogni 500 m;
- nicchioni per apparati disposti circa ogni 250 m (salvo presenza di by-pass);
- nicchie per il personale circa ogni 25 m;

Infine, nel progetto sono state considerate le seguenti principali condizioni ambientali:

- Ubicazione e altitudine: Messina - Reggio Calabria < 100 s.l.m.
- Temperature di riferimento:
  - T max interna: 40°C
  - T min interna: 5°C
  - T massima esterna: 34°C – U esterna: 40%
  - T minima esterna: 3°C – U esterna: 85%

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
RELAZIONE DESCRITTIVA IMPIANTO ANTINCENDIO	<i>Codice documento</i> CF0121_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

## 4 Criteri base di progetto

Considerata la crescente applicazione ed eterogeneità degli impianti elettrici nei tunnel, nonché la loro funzione specifica di sicurezza, la loro definizione richiede un'attenta valutazione dei criteri progettuali guida da porre alla base della progettazione impiantistica, che si possono così riassumere:

- **standardizzazione:** i diversi impianti e sistemi debbono garantire compatibilità e congruità con le specifiche funzionali di RFI e, qualora richiesto, l'omologazione agli standard definiti dalle stesso Ente.
- **integrazione:** nei tunnel trovano applicazione diversi impianti e sistemi che, per garantire un adeguato livello di sicurezza, devono efficacemente interagire tra loro. I vari sottosistemi dovranno quindi essere integrati e coordinati, secondo logiche automatiche predefinite, dai sistemi di automazione e di supervisione.
- **elevato livello di affidabilità,** sia nei riguardi di guasti interni alle apparecchiature, sia nei riguardi di eventi esterni. Pertanto, oltre all'adozione di apparecchiature e componenti con alto grado di sicurezza intrinseca, si dovrà realizzare un'architettura degli impianti in grado di far fronte a situazioni di emergenza in caso di guasto o di fuori servizio di componenti o di intere sezioni d'impianto, con tempi di ripristino del servizio limitati ai tempi di attuazione di manovre automatiche o manuali di commutazione, di messa in servizio di apparecchiature, ecc.; a tale scopo le apparecchiature saranno adeguatamente sovradimensionate e si adotteranno sistemi d'impianto ridondanti;
- **manutenibilità:** dovrà essere possibile effettuare la manutenzione ordinaria degli impianti in condizioni di sicurezza, continuando ad alimentare le varie utilizzazioni; i tempi di individuazione dei guasti o di sostituzione dei componenti avariati, nonché il numero delle parti di scorta che debbono essere ridotti al minimo. A tale scopo saranno adottati seguenti provvedimenti:
  - a) omogeneizzare per quanto possibile le tipologie impiantistiche;
  - b) collocazione, per quanto possibile, delle apparecchiature in locali protetti (tipicamente cabine elettriche o vani tecnici all'interno dei tunnel);
  - c) costante monitoraggio dello stato degli impianti, tramite le funzioni di diagnostica attuate dal sistema di supervisione;
  - d) facile accesso per ispezione e manutenzione delle varie apparecchiature, garantendo adeguati distanze di rispetto tra di esse ovvero tra esse ed altri vincoli strutturali;

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
RELAZIONE DESCRITTIVA IMPIANTO ANTINCENDIO	<i>Codice documento</i> CF0121_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/062011	

- **flessibilità** degli impianti intesa nel senso di:
  - a) consentire l'ampliamento dei quadri elettrici principali e secondari, prevedendo già in questa fase le necessarie riserve di spazio e di potenza;
  - b) consentire la gestione di sistemi futuri tramite il sistema di controllo e comando, prevedendo già in questa fase le necessarie riserve di punti controllati gestibili dal sistema ovvero di spazio nei quadri PLC;
- **selettività di impianto:** l'architettura prescelta dovrà assicurare che la parte di impianto che viene messa fuori servizio, in caso di guasto, venga ridotta al minimo;
- **sicurezza degli impianti,** sia contro i pericoli derivanti a persone o cose dall'utilizzazione dell'energia elettrica, sia in termini di protezione nel caso di incendio o altri eventi estranei all'utilizzazione dell'energia elettrica;
- **minimizzazione degli oneri di gestione:** conseguita tramite la previsione di componenti impiantistici caratterizzati da elevata durata di vita, costituiti da materiali ad elevata resistenza (alluminio, acciaio inox ecc.). Inoltre saranno preferite le soluzioni tecniche, che consentono di ottenere un risparmio energetico, quali sorgenti luminose ad elevata efficienza.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
RELAZIONE DESCRITTIVA IMPIANTO ANTINCENDIO		<i>Codice documento</i> CF0121_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## 5 Descrizione tecnica dell'impianto idrico antincendio

L'impianto idrico antincendio è richiesto dalla STI 2008/163/CE "STI relativa alla sicurezza nelle gallerie ferroviarie nel sistema ferroviario transeuropeo ad alta velocità e convenzionale", dal D.M. 28/10/2005 "Sicurezza nelle gallerie ferroviarie", e dalle "Linee guida per il miglioramento della sicurezza nelle gallerie ferroviarie" che costituiscono il paragrafo VIII.8 del Manuale di progettazione gallerie, documento RFI.DINIC.MA.GA.GN.00.001.B edizione 2003.

RFI ha inoltre emesso: i "Criteri progettuali per la realizzazione dell'impianto idrico antincendio" per la realizzazione degli impianti secondo le Linee guida ed il documento RFI.DMA/IMA.LA/LF 610 "Specifiche tecniche di costruzione per il miglioramento della sicurezza nelle gallerie ferroviarie", che fornisce indicazione sulla "Gestione delle pompe"(antincendio) al par. IV.4.3.6.

Si è inteso sviluppare la progettazione dell' impianto idrico antincendio, in modo da ottemperare ai requisiti ed alle prestazioni, che risultano più stringenti dal confronto fra questi riferimenti normativi e le specifiche di progettazione.

### 5.1 Configurazione dell'impianto

Per ogni galleria gli impianti vengono derivati dai piazzali posti alle zone di imbocco delle gallerie stesse, dove sono già presenti i fabbricati di servizio e le piazzole di emergenza e di accesso per i mezzi di soccorso.

Per ciascuna delle centrali antincendio poste agli imbocchi viene prevista una vasca di accumulo di capacità adeguata ed il sistema di pressurizzazione dell'impianto. Vengono inoltre previsti i pozzetti per il drenaggio delle reti dopo l'eventuale utilizzo.

Ogni galleria presenta quindi la possibilità di alimentazione delle reti degli idranti da due lati.

Per ogni galleria, ciascuna costituita da due fornici, viene disposta una condotta di alimentazione per ciascun fornice, corrente sotto il marciapiede dei due fornici, lato by-pass, in canaletta protetta REI 60'.

Le cassette idranti UNI45 vengono installate con passo di 125 m, adiacenti ai by-pass di collegamento fra i due fornici, ovvero adiacenti alle nicchie ed ai nicchioni, in posizione tale da non compromettere con il loro utilizzo gli impianti elettrici.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
RELAZIONE DESCRITTIVA IMPIANTO ANTINCENDIO		<i>Codice documento</i> CF0121_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/062011

## 5.2 Descrizione generale dell'impianto

Gli impianti idrici antincendio a servizio delle gallerie ferroviarie sono del tipo a secco, e pertanto riempiti soltanto in caso di utilizzo. Essi sono costituiti da: una rete idrica, i terminali antincendio, i gruppi di pressurizzazione alle estremità delle rete, o alle estremità dei tratti in cui la rete è suddivisa, le riserve idriche, dalle quali si alimentano i suddetti gruppi.

### 5.2.1 Rete idrica antincendio

La rete è costituita dalla condotta primaria e dalle derivazioni, che alimentano i singoli idranti. L'intera rete viene realizzata con tubazioni di acciaio zincato, con estremità lisce rispondenti alle norme UNI EN 10224. Le tubazioni sono rivestite in polietilene, mediante processo di fusione, rispondente alla norma UNI 10191 o mediante processo di estrusione, rispondente alle norme UNI 9099. Le giunzioni dei tubi, realizzate mediante saldatura di testa o mediante giunti speciali aventi corpo in acciaio DIN 14301, sono rivestite con nastri autoamalgamanti in polietilene.

La condotta nei punti di uscita dalla galleria e fino alle vasche di alimentazione viene posata interrata a circa un metro di profondità e posta in apposito controtubo interrotto all'interno da pozzetti. Il controtubo è in acciaio UNI EN 10224 rivestito in polietilene.

Nei punti in cui la condotta esce dal terreno vengono installati dei giunti dielettrici, in modo da isolare le parti di impianto a rischio di contatto diretto da eventuali correnti vaganti.

La condotta primaria viene realizzata con tubazioni DN 125, PN16 ovvero PN25, a secondo delle pressioni di esercizio. Le derivazioni, che collegano gli idranti alla condotta primaria sono realizzate con diametro DN 50.

La condotta primaria all'interno della galleria viene installata in ciascuno dei due forni, in apposita canaletta corrente sotto il marciapiede, lato by-pass.

La canaletta deve garantire una protezione incendio pari a REI 60'.

I primi 200 m dagli imbocchi vengono rivestiti con materiale isolante termico.

Tutte le giunzioni delle apparecchiature alla rete idrica antincendio sono di tipo flangiato.

Sulla condotta primaria, in prossimità di ogni by-pass viene installata una valvola di intercettazione motorizzata, in modo da poter isolare anche a distanza brevi tratti di rete; sulla derivazione, a monte di ogni cassetta antincendio, è installato un riduttore di pressione per garantire la pressione

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
RELAZIONE DESCRITTIVA IMPIANTO ANTINCENDIO		<i>Codice documento</i> CF0121_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

richiesta alla bocca della lancia antincendio, indipendentemente dal valore della pressione nella condotta primaria.

Gli idranti sono in acciaio, UNI 45, omologati, installati entro cassette in lamiera, con portello in alluminio e vetro safe-crash con chiave.

Ogni idrante viene dotato di manichetta flessibile omologata, lunghezza 20 m, e lance a 3 effetti con bocchello diametro 13 mm.

A lato di ogni idrante vengono installate due cassette supplementari, contenenti ognuna una manichetta della lunghezza di 20 m, collegabili in serie, onde ricoprire con il getto di acqua il tronco di galleria di  $\approx 125$  m, compreso fra due idranti UNI 45.

Lungo la condotta primaria e nei punti alti della stessa sono installate le valvole per lo sfiato dell'aria e le valvole anticolpo d'ariete (minimo una ogni km).

Le valvole di sfiato aria consentono la fuoriuscita dell'aria durante il riempimento dell'impianto e l'ingresso dell'aria nella condotta durante lo svuotamento.

Nei punti bassi della condotta primaria vengono installate valvole per consentire il completo svuotamento dell'impianto.

Lungo la condotta primaria sono inseriti compensatori di dilatazione di tipo assiale con corpo a soffiato in acciaio e con attacchi a flangia, con inserimento di punti fissi e guide di scorrimento.

### **5.2.2 Alimentazione idriche**

Ogni galleria dispone di doppia alimentazione ai due imbocchi, ognuna costituita da una vasca di accumulo dell'acqua di adeguata capacità, con annesso gruppo di pressurizzazione.

L'approvvigionamento idrico è assicurato tramite collegamento alle rete idrica urbana ed in aggiunta è previsto un attacco per il riempimento tramite autobotte.

Inoltre in prossimità delle centrali di pressurizzazione, vengono disposti gli attacchi autopompa per la pressurizzazione dell'impianto da parte dei vigili del fuoco ed un punto di presa per un eventuale riempimento delle autobotti VVF.

Nella centrale di pompaggio, oltre alle pompe antincendio vengono installati gli organi di azionamento e di controllo, i sistemi di controllo dei livelli e di misura della portata ed i quadri

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
RELAZIONE DESCRITTIVA IMPIANTO ANTINCENDIO		<i>Codice documento</i> CF0121_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/062011

elettrici per l'alimentazione della elettropompa e della motopompa.

Le due alimentazioni idriche vengono collegate alla condotta primaria in modo che, in caso di emergenza, almeno una delle alimentazioni ne possa garantire il riempimento.

Ciascuna vasca di accumulo è dimensionata per contenere:

- l'acqua necessaria per il riempimento della condotta primaria;
- l'acqua necessaria per il funzionamento dell'impianto con portata di 800 l/min (4 rubinetti idranti) e per un periodo di tempo non inferiore a 120' minuti.

Le vasche sono dotate di una pompa sommersa destinata allo svuotamento.

In ogni centrale antincendio sono installate due pompe antincendio di uguali caratteristiche, di cui una con motore elettrico e la seconda con motore endotermico (pompa principale e pompa di riserva), del tipo ad asse verticale a girante sommersa (previsto dallo standard UNI EN 12845), quindi sottobattente.

Le pompe hanno caratteristiche tali da soddisfare il più oneroso dei seguenti servizi:

- riempimento di una semisezione della rete di idranti nel tempo massimo di 30 minuti con velocità dell'acqua nelle tubazioni non superiore a 2,5 m/s. Stante la lunghezza dei tronchi da alimentare, il riempimento dell'intera sezione è normalmente previsto con le elettropompe delle due alimentazioni in funzione. In caso di mancanza di una alimentazione, la sezione sarà riempita dall'altra alimentazione funzionante nel tempo necessario.
- erogazione di una portata d'acqua totale di 800 l/minuto dai quattro idranti più sfavoriti, con una pressione al bocchello di 2 bar.

Sono previsti gruppi di pressurizzazioni costruiti secondo lo standard UNI EN 12845, per quanto applicabile a questo tipo di impianto.

La necessità di avviare il riempimento dell'impianto solo dopo "l'avvenuta disalimentazione della corrente di trazione" ( vedi Specifiche Tecniche di costruzione per il miglioramento della sicurezza nelle gallerie ferroviarie – Sottosistema LMF - RFI.DMA/IMA.LA/LF 610), manovra rispetto alla quale " ... non è previsto alcun automatismo per la generazione dell'informazione", alla quale si

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
RELAZIONE DESCRITTIVA IMPIANTO ANTINCENDIO	<i>Codice documento</i> CF0121_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

aggiunge la necessità di scongiurare un accidentale riempimento della condotta antincendio, comportano l'assenza su questi gruppi di pressurizzazione, dei pressostati di avvio previsti della norma di cui sopra.

La pompe saranno quindi avviate con procedura "manuale", realizzabile in locale o in remoto. Inoltre, per facilitarne l'adattamento alle condizioni di carico diverso fra la fase di riempimento e quella di erogazione, le elettropompe sono fornite di convertitore di frequenza statico.

Sul sistema di controllo del convertitore viene impostato il set-point di massima potenza assorbita per evitare che nelle fasi iniziali del riempimento (perdite di carico in condotta molto basse) il motore della pompa possa essere sovraccaricato e la portata possa raggiungere valori cui corrispondono velocità maggiori di 2,5 m/s.

La motopompa dispone, a valle della mandata, di una valvola a 3 vie, con motore servocomandato dal PLC centrale attraverso il PLC locale, in modo da poter erogare sia la portata di riempimento della tubazione (by-pass valvola a tre vie chiuse) sia la portata di erogazione in fase di incendio (by-pass valvola tre vie aperte).

Ciascuna pompa di alimentazione viene dotata di proprio quadro elettrico di controllo.

Il gruppo è dotato di tutte le apparecchiature di controllo e comando previste dalla standard UNI EN 12845 (pressostati, misuratori di portata, flussostati), ad eccezione come sopra detto dei pressostati di avviamento, ed inoltre di:

- apparecchiature, poste sulla derivazione dell'acquedotto, destinate a controllare il riempimento ed il reintegro della vasca di accumulo (livellostato, valvole a galleggiante, pressostato, ecc.).
- valvola con servocomando elettrico ON/OFF per il controllo dell'immissione dell'acqua in condotta primaria. La valvola è corredata di due contatti di fine corsa per l'indicazione dello stato;
- misuratore elettromagnetico di portata, che consenta la misura della portata d'acqua, fluente nella tubazione primaria in fase di riempimento.
- valvola motorizzata a tre vie sulla mandata della motopompa, precedentemente descritta.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
RELAZIONE DESCRITTIVA IMPIANTO ANTINCENDIO	<i>Codice documento</i> CF0121_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/062011	

L'informazione di avvenuto riempimento della condotta antincendio è generata dallo stato dal segnale proveniente da pressostati installati lungo la linea.

### 5.2.3 Alimentazioni elettriche

Per l'alimentazione elettrica delle apparecchiature a servizio dell'impianto antincendio sono previsti, per ogni centrale, i seguenti quadri:

- un quadro elettrico con linea di alimentazione esclusivamente dedicata all'elettropompa antincendio, separata dagli altri circuiti dell'impianto elettrico, derivata a monte dell'interruttore generale BT, direttamente dai morsetti dei trasformatori, oggetto di altra sezione del progetto, ubicato nella cabina elettrica adiacente ogni centrale antincendio;
- un quadro elettrico dedicato alla alimentazione delle altre apparecchiature dell'impianto antincendio (quadro motopompa, pompa svuotamento vasca, aeroterma, elettrovalvole, ausiliari, ecc.). Tale quadro, ubicato nella centrale antincendio, è alimentato dal quadro di bassa tensione Q\_BT settore 400V, oggetto di altra sezione del progetto.

Da tali quadri antincendio partono più linee che si attestano sul quadro di comando e controllo della elettropompa principale, sul quadro della motopompa, sulla pompa di svuotamento vasca, sulla elettrovalvola di intercettazione per il controllo dell'immissione dell'acqua in condotta primaria e sugli altri componenti dell'impianto.

I comandi di avviamento delle pompe e degli altri componenti la centrale antincendio devono poter essere monitorati ed azionati sia dal quadro di controllo che dal sistema di supervisione.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DESCRITTIVA IMPIANTO ANTINCENDIO		Codice documento CF0121_F0	Rev F0	Data 20/06/2011

## 6 Tabella 1: Riferimento a requisiti normativi principali inerenti l'impianto idrico antincendio

REQUISITI NORMATIVI PRINCIPALI INERENTI GLI IMPIANTI TECNOLOGICI IN GALLERIA				
<b>TIPOLOGIA DI IMPIANTO</b>	Decisione Commissione Europea del 20/12/07 2008/163/CE "STI relativa alla Sicurezza nelle gallerie ferroviarie nel sistema ferroviario transeuropeo ad alta velocità e convenzionale" aventi l>100m	D.M. 28/10/2005 "Sicurezza nelle gallerie ferroviarie" aventi l>1000m	RFI – Direzione Investimenti – Ingegneria Civile – Linee guida per le gallerie ferroviarie (per migliorarne la sicurezza) del 1997 (allegato 2.8 al documento RFI.DINIC.MA.GA.GN.00.001.B edizione 2003)	RFI – Direzione Investimenti – Ingegneria Civile – Criteri progettuali per la realizzazione degli impianti idrico, antincendio, elettrico e illuminazione, telecomunicazione, supervisione – aprile 2000 (allegato 2.4 al documento RFI.DINIC.MA.GA.GN.00.001.B edizione 2003 )
IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO	<p><b>4.2.2.13. Fornitura idrica</b> Punti di approvvigionamento idrico devono essere previsti agli accessi alla galleria in consultazione con le squadre di soccorso. La capacità deve essere di almeno 800 litri al minuto per due ore. La fonte di approvvigionamento idrico può essere un idrante o qualsiasi altra fonte di almeno 100 m<sup>3</sup> come un bacino, un fiume o altro. Il metodo per portare l'acqua sul sito dell'incidente deve essere descritto nel piano di emergenza.</p>	<p><b>Allegato II, punto 1.2.3 Impianto idrico antincendio</b> Deve essere realizzato, all'interno delle gallerie di lunghezza superiore a 2000 m, un impianto idrico antincendio, con attacchi UNI 45, posizionati ogni 125 m, e corredati da cassetta UNI 45 al fine di contrastare l'eventuale sviluppo di incendi e di fumi. L'impianto deve essere collegato ad un idoneo sistema di alimentazione che garantisca il funzionamento contemporaneo di quattro attacchi per almeno 60 minuti, assicurando almeno una portata di 120 l/min a 2 bar per più sfavorevoli per altimetria e distanza. L'impianto può essere a secco o in pressione. In quest'ultimo caso la rete idrica, all'interno della galleria ferroviaria, dovrà essere adeguatamente protetta.</p>	<p><b>Capitolo III, punto 3.1.7 Impianto idrico antincendio</b> La scelta dell'impianto idrico antincendi è correlata all'esame delle infrastrutture, alle condizioni di esercizio ed a quelle complessive dell'organizzazione dei servizi, ivi compresa la pianificazione di emergenza. Fatte le opportune valutazioni sarà, di norma, realizzato all'interno delle gallerie un impianto idrico antincendi a secco Tale rete prevede l'installazione delle, opportune tubazioni collegate alla riserva idrica nel piazzale e di un attacco UNI 45 di norma ogni 250 m. Le caratteristiche idrauliche dell'impianto dovranno essere tali da garantire, alla bocca in posizione idraulicamente più sfavorevole una portata di 200l/min ad una pressione non inferiore a 2 bar al bocchello. Di norma l'impianto sarà messo in pressione utilizzando i mezzi V.F.</p> <p><b>Capitolo III, punto 3.2.3.d Rifornimento idrico</b> Per le necessità della lotta antincendi nel piazzale andrebbe prevista una vasca di accumulo per l'acqua (polmone) da almeno 40 m3 di capacità. Il serbatoio dovrebbe essere realizzato sopraelevato. E' inoltre da valutare la possibilità di allacciare la riserva idrica ad un eventuale corso d'acqua a regime permanente sito nelle immediate vicinanze, mediante un pozzetto ed una tubazione fissa cui collegare durante l'intervento le pompe VV.F,</p>	<p><b>Capitolo 1° - Criteri progettuali per la realizzazione dell'impianto idrico antincendio</b></p> <p><b>Paragrafo 1</b> ".... La condotta idrica antincendio dovrà essere sempre tenuta vuota"</p> <p><b>Paragrafo 2</b> "La funzione è quella di poter garantire ai Vigili del Fuoco, nella zona del sinistro, una portata d'acqua ed una pressione idonee al funzionamento contemporaneo di tre rubinetti idranti antincendio. ..."</p> <p><b>Paragrafo 3.1 Vasche o serbatoi di accumulo</b> "Di norma ad ogni imbocco della galleria ... dovrà essere realizzata una vasca o dei serbatoi di accumulo dell'acqua ... Ogni vasca dovrà ..... essere sufficiente a garantire il quantitativo di acqua necessaria al riempimento di tutta la condotta ed al funzionamento contemporaneo di tre rubinetti idranti per 30 minuti"</p> <p><b>Paragrafo 3.2 Impianto di sollevamento e pressurizzazione dell'acqua</b> " ... L'impianto di pompaggio dovrà essere alloggiato in un locale adiacente alla vasca di accumulo,</p>

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DESCRITTIVA IMPIANTO ANTINCENDIO		Codice documento CF0121_F0	Rev F0	Data 20/06/2011

TIPOLOGIA DI IMPIANTO	REQUISITI NORMATIVI PRINCIPALI INERENTI GLI IMPIANTI TECNOLOGICI IN GALLERIA			
Decisione Commissione Europea del 20/12/07 2008/163/CE "STI relativa alla Sicurezza nelle gallerie ferroviarie nel sistema ferroviario transeuropeo ad alta velocità e convenzionale" aventi l>100m	D.M. 28/10/2005 "Sicurezza nelle gallerie ferroviarie" aventi l>1000m	RFI – Direzione Investimenti – Ingegneria Civile – Linee guida per le gallerie ferroviarie (per migliorarne la sicurezza) del 1997 (allegato 2.8 al documento RFI.DINIC.MA.GA.GN.00.001.B edizione 2003)	RFI – Direzione Investimenti – Ingegneria Civile – Criteri progettuali per la realizzazione degli impianti idrico, antincendio, elettrico e illuminazione, telecomunicazione, supervisione – aprile 2000 (allegato 2.4 al documento RFI.DINIC.MA.GA.GN.00.001.B edizione 2003 )	
			<p>le pompe dovranno essere idonee al riempimento della condotta idrica di norma entro trenta minuti dal momento dell'accertato allarme. Inoltre dovranno essere in grado di garantire la pressione e la portata durante la fase di soccorso.</p> <p><b>Paragrafo 3.3 Rete idrica antincendio</b></p> <p>" La condotta primaria dovrà collegare le due vasche poste agli imbocchi della galleria, in quanto, in caso di soccorso, dovrà sempre essere garantito il riempimento e la pressurizzazione della condotta anche da una sola delle vasche. La condotta primaria e le tubazioni di alimentazione degli idranti, dovranno essere realizzate con tubazioni in acciaio zincato, con estremità lisce, rispondenti alle norme UNI 6363..."</p> <p>"Le tubazioni in acciaio ..... devono essere del tipo rivestito in polietilene ...."</p> <p>"Ogni 250 m, e comunque in corrispondenza delle nicche, nicchioni o cameroni, si dirameranno dalla condotta primaria, delle tubazioni per l'alimentazione dei rubinetti idranti.</p> <p>"In galleria la condotta dovrà essere posata in un cunicolo esistente ... e dovrà essere garantita ... una resistenza al fuoco pari a REI 60' "</p>	

 <b>Stretto di Messina</b>	 <b>EuroLink</b>	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DESCRITTIVA IMPIANTO ANTINCENDIO		<i>Codice documento</i> CF0121_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

TIPOLOGIA DI IMPIANTO	REQUISITI NORMATIVI PRINCIPALI INERENTI GLI IMPIANTI TECNOLOGICI IN GALLERIA			
Decisione Commissione Europea del 20/12/07 2008/163/CE "STI relativa alla Sicurezza nelle gallerie ferroviarie nel sistema ferroviario transeuropeo ad alta velocità e convenzionale" aventi l>100m	D.M. 28/10/2005 "Sicurezza nelle gallerie ferroviarie" aventi l>1000m	RFI – Direzione Investimenti – Ingegneria Civile – Linee guida per le gallerie ferroviarie (per migliorarne la sicurezza) del 1997 (allegato 2.8 al documento RFI.DINIC.MA.GA.GN.00.001.B edizione 2003)	RFI – Direzione Investimenti – Ingegneria Civile – Criteri progettuali per la realizzazione degli impianti idrico, antincendio, elettrico e illuminazione, telecomunicazione, supervisione – aprile 2000 (allegato 2.4 al documento RFI.DINIC.MA.GA.GN.00.001.B edizione 2003 )	
				<b>Paragrafo 4.1 Dati di input</b> Velocità massima dell'acqua nelle tubazioni: 2,5 m/s Portata per ciascun rubinetto idrante: 200 litri/min Portata contemporanea: 600 litri/min Pressione al bocchello della lancia più sfavorita considerando una lunghezza max delle manichette di 100 m: 2 bar