

PONTE SULLO STRETTO DI MESSINA



PROGETTO DEFINITIVO

EUROLINK S.C.p.A.

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

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

<p><i>Unità Funzionale</i> COLLEGAMENTI CALABRIA <i>Tipo di sistema</i> INFRASTRUTTURE STRADALI – IMPIANTI TECNOLOGICI <i>Raggruppamento di opere/attività</i> ELEMENTI DI CARATTERE GENERALE <i>Opera - tratto d'opera - parte d'opera</i> GENERALE <i>Titolo del documento</i> RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTO ANTINCENDIO</p>	<p style="text-align: right;">CS0880_F0</p>
---	---

CODICE	C	G	0	7	0	0	P	1	R	D	C	S	I	0	0	G	0	0	0	0	0	0	0	9	F	0
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
F0	20/06/2011	EMISSIONE FINALE	D. RE	G. LUPI	I. BARILLI

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTO ANTINCENDIO	<i>Codice documento</i> CS0880_F0	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

INDICE

INDICE		i
1	Introduzione	1
1.1	Generalità	1
1.2	Caratteristiche dei collegamenti stradali lato Calabria	1
1.3	Leggi e norme di riferimento	2
2	Impianto idrico antincendio	3
2.1	Centrale antincendio	4
2.2	Rete distribuzione impianto ad idranti	8

		<p align="center">Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO</p>		
<p align="center">RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTO ANTINCENDIO</p>	<p><i>Codice documento</i> CS0880_F0</p>	<p><i>Rev.</i> F0</p>	<p><i>Data</i> 20/06/2011</p>	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTO ANTINCENDIO	<i>Codice documento</i> CS0880_F0	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

1 Introduzione

1.1 Generalità

Il presente documento intende illustrare le soluzioni progettuali adottate nello sviluppo del progetto definitivo dell'impianto idrico antincendio a servizio dei collegamenti stradali lato Calabria.

L'impianto idrico antincendio, per la sua gestione, si interfaccia all'impianto di supervisione locale, tramite la rete locale di comunicazione (rete LAN), oggetto di altra parte del progetto. Esso sarà inoltre gestibile anche dal centro di controllo collocato nel Centro Direzionale, in particolare per l'attuazione di procedure automatiche, qualora si verifichi un evento che coinvolga l'intero sistema viario.

Infine, si precisa che gli impianti tecnologici a servizio dell'Opera di attraversamento (Ponte sullo Stretto di Messina), dei vari edifici (Centro Direzionale, fabbricato di esazione, ecc..) e degli impianti tecnologici non menzionati nella presente relazione, costituiscono oggetto di altre sezioni del progetto.

1.2 Caratteristiche dei collegamenti stradali lato Calabria

Il progetto è sviluppato considerando il seguente sviluppo dei collegamenti stradali lato Calabria, caratterizzato dalle opere principali:

Lato	Opera	Lunghezza fornici (m)
Calabria	Galleria Ramo A	1.642,30
Calabria	Galleria Ramo B	554,06
Calabria	Galleria Ramo C	697,30
Calabria	Galleria Ramo D	1.135,27

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTO ANTINCENDIO	<i>Codice documento</i> CS0880_F0	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

1.3 Leggi e norme di riferimento

Nello sviluppo del progetto definitivo delle opere impiantistiche descritte nel presente documento, oltre ai riferimenti legislativi, alle circolari ed alle norme tecniche indicate nel documento GCG.F.01.02 (Ottobre 2004), sono stati considerati in particolare i seguenti riferimenti:

Leggi e Circolari

- D.Lgs n° 264 del 5/10/2006 di attuazione della Direttiva europea 2004/54/CE (nel seguito indicata brevemente con DLgs)
- Circolare ANAS n. 179431/09 “Linee guida per la progettazione della sicurezza nelle gallerie stradali” – Seconda edizione 2009 (nel seguito indicata brevemente con LG)

Norme Tecniche

- Norma UNI 10779 – Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio – Luglio 2007
- Norma UNI 11292 – Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio – Caratteristiche costruttive e funzionali – Agosto 2008
- Norma UNI EN 12845 – Installazioni fisse antincendio - Sistemi automatici a sprinkler – Progettazione, installazione e manutenzione – Maggio 2009

Si precisa come per l’opera di cui trattasi, facendo parte della rete TERN, risulta cogente il DLgs n. 264/06, mentre le Linee guida ANAS costituiscono uno strumento, che rendono pratica l’applicazione del DLgs per quegli aspetti impiantistici, in merito ai quali il DLgs stesso si limita a fornire delle indicazioni prescrittive generali.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTO ANTINCENDIO	<i>Codice documento</i> CS0880_F0	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

2 Impianto idrico antincendio

Le gallerie calabresi a servizio del nuovo Ponte sullo Stretto di Messina sono gallerie autostradali a singolo fornice unidirezionale; i rami A e C sono dotati di 3 corsie : due di marcia ognuna della larghezza di 3,75 m ed una di emergenza della larghezza di 3,00 m; i rami B e D sono dotati di 2 corsie : una di marcia della larghezza di 3,75 m ed una di emergenza della larghezza di 3,00 m.

Tutte le gallerie, essendo di lunghezza superiore a 500 m, sono dotate di impianto idrico antincendio.

Viene previsto un impianto antincendio ad acqua in pressione, con idranti UNI 45 lungo tutta la galleria, eseguito in conformità alle norme UNI 10779, per quanto applicabili al caso specifico, ed alla UNI EN 12845 per la centrale.

L'alimentazione della rete antincendio per la galleria è derivata da apposita riserva idrica, costituita da vasca di accumulo in c.a., della capacità utile di $\approx 120 \text{ m}^3$. La centrale antincendio è disposta in un locale dedicato, attigua ad altri locali tecnici.

Al fine di ottimizzare gli spazi occupati, la vasca è prevista interrata, sottostante la centrale di pompaggio. Vengono impiegate pompe di tipo verticale a giranti sommerse.

A seconda delle possibilità, l'alimentazione della vasca di accumulo viene derivata dalla rete dell'acquedotto urbano, nel punto più vicino, oppure viene effettuata periodicamente mediante autobotti. L'alimentazione avviene attraverso un apposito pozzetto di consegna, all'esterno della centrale, nel quale vengono ubicate una valvola di intercettazione ed una valvola di ritegno.

Dalla centrale, a valle del gruppo di pompaggio, si deriva una tubazione in acciaio zincato, che correndo ad anello lungo tutta la galleria, alimenta tutti gli idranti UNI 45, disposti su due piedritti, nonché gli idranti UNI 70 previsti agli imbocchi.

Nei tratti interrati dalla centrale verso la galleria la tubazione viene eseguita in PE AD PN16.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTO ANTINCENDIO		<i>Codice documento</i> CS0880_F0	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

2.1 Centrale antincendio

L'impianto viene dimensionato secondo le prescrizioni delle Linee Guida Anas 2009, che richiedono una contemporaneità di:

- 4 idranti UNI 45 Gcad 120 lt/1'; P. min al bocchello 2 bar; GTot 480 lt/1'
- 1 idrante UNI 70 Gcad 300 lt/1'; P. min al bocchello 4 bar; GTot 300 lt/1'

Portata complessiva richiesta : $G_{Totale} = 780 \text{ lt/1}' = 46,8 \text{ m}^3/\text{h}$

L'impianto idrico antincendio a servizio delle varie gallerie ha le seguenti caratteristiche:

Lato	Opera	Portata complessiva reale (m^3/h)	Prevalenza richiesta (kPa)
Calabria	Galleria Ramo A	59	1020
Calabria	Galleria Ramo B	59	621
Calabria	Galleria Ramo C	59	900
Calabria	Galleria Ramo D	59	814

I gruppi di pressurizzazione (GPA) di ogni galleria hanno le seguenti caratteristiche:

Galleria Ramo A

Il gruppo di pressurizzazione ha le seguenti caratteristiche

- elettropompa principale, portata $59 \text{ m}^3/\text{h}$, prevalenza effettiva 1.050 kPa, potenza installata all'asse 30 kW;
- gruppo motopompa con serbatoio di gasolio a bordo con indicatore di livello, portata $59 \text{ m}^3/\text{h}$, prevalenza effettiva 1.050 kPa, potenza installata all'asse 31,5 kW;
- elettropompa pilota : potenza installata all'asse 1,1 kW.

Galleria Ramo B

Il gruppo di pressurizzazione ha le seguenti caratteristiche

- elettropompa principale, portata $59 \text{ m}^3/\text{h}$, prevalenza effettiva 550 kPa, potenza installata all'asse 18,5 kW;

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTO ANTINCENDIO	<i>Codice documento</i> CS0880_F0	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

- gruppo motopompa con serbatoio di gasolio a bordo con indicatore di livello, portata 59 m³/h, prevalenza effettiva 550 kPa, potenza installata all'asse 17,5 kW;
- elettropompa pilota : potenza installata all'asse 1,1 kW.

Galleria Ramo C

Il gruppo di pressurizzazione ha le seguenti caratteristiche

- elettropompa principale, portata 59 m³/h, prevalenza effettiva 850 kPa, potenza installata all'asse 30 kW;
- gruppo motopompa con serbatoio di gasolio a bordo con indicatore di livello, portata 59 m³/h, prevalenza effettiva 850 kPa, potenza installata all'asse 31,5 kW;
- elettropompa pilota : potenza installata all'asse 1,1 kW.

Galleria Ramo D

Il gruppo di pressurizzazione ha le seguenti caratteristiche

- elettropompa principale, portata 59 m³/h, prevalenza effettiva 700 kPa, potenza installata all'asse 22 kW;
- gruppo motopompa con serbatoio di gasolio a bordo con indicatore di livello, portata 59 m³/h, prevalenza effettiva 700 kPa, potenza installata all'asse 26,5 kW;
- elettropompa pilota : potenza installata all'asse 1,1 kW.

Le pompe devono avere curva caratteristica portata-prevalenza stabile, secondo quanto prescritto dalla UNI EN 12845. Il gruppo è disposto su apposito basamento inerziale.

Ogni pompa è provvista di due pressostati collegati in serie, con contatti normalmente chiusi, in modo tale che l'apertura dei contatti di uno dei pressostati aziona la pompa.

La prima pompa deve avviarsi automaticamente quando la pressione nella condotta principale scende ad un valore non minore di 0,8 P, dove P rappresenta la pressione nella condizione di mandata chiusa. La seconda pompa deve avviarsi prima che la pressione scenda ad un valore non minore di 0,6 P. Quando la pompa è avviata, essa deve continuare a funzionare fino a quando viene fermata manualmente.

Sono previsti dispositivi per la verifica dell'avviamento della pompa con ciascun pressostato.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTO ANTINCENDIO	<i>Codice documento</i> CS0880_F0	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Ogni pompa dispone a bordo di proprio quadro elettrico di comando e controllo, eseguito in conformità alla norma UNI EN 12845 ed alle norme CEI.

Il quadro di controllo della elettropompa è in grado di:

- avviare automaticamente il motore quando riceve un segnale dai pressostati;
- avviare il motore con azionamento manuale;
- arrestare il motore solamente mediante azionamento manuale.

L'alimentazione elettrica di potenza è sottesa alla sola rete normale, essendo previsto il gruppo motopompa con motore endotermico a gasolio.

La motopompa a motore diesel è in grado di funzionare in modo continuativo a pieno carico, con potenza nominale continua. La pompa è completamente operativa entro 15 s dall'inizio di ogni sequenza di avviamento.

L'avviamento automatico ed il funzionamento del gruppo di pompaggio non dipende da altra fonte di energia diversa da quella del motore e delle sue batterie.

Il motore è in grado di avviarsi con una temperatura di 5°C nel locale motore.

I quadri elettrici sono diversi tra loro e devono soddisfare le caratteristiche dei motori delle pompe a cui sono destinati.

Sui quadri, oltre ai pulsanti, selettori, lampade e strumenti di segnalazione devono essere riportate le segnalazioni di allarme ed anomalie della pompa a cui il quadro è destinato, previste dalla norma UNI EN 12845 ed in particolare:

- richiesta di avviamento,
- mancato avviamento,
- in funzione,
- alimentazione non disponibile,
- flussostato impianto sprinkler locale pompe,
- etc..

Gli allarmi devono essere trasmessi al PLC del sistema generale di controllo.

Nel quadro delle pompe principali inoltre devono essere disponibili contatti liberi da tensione, per

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTO ANTINCENDIO	<i>Codice documento</i> CS0880_F0	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

riportare a distanza le primarie funzioni delle pompe, quali pompa in marcia e pompa in avaria.

Ogni pompa dispone di intercettazione a mezzo di valvola a farfalla, giunti antivibranti, di valvola di ritegno a clapet e manometro.

Per ognuna delle due pompe principali sono inoltre previsti 1 pressostato di allarme (pompa in funzione), una valvola di sfioro con pressione di taratura maggiore del 20% del valore massimo della prevalenza di lavoro prevista dalla pompa, nonché di by-pass con valvola a farfalla per invio acqua al circuito di misura della portata, eseguito secondo la norma UNI EN 12845, con misuratore provvisto di quadrante a lettura diretta.

La funzione della valvola di sfioro è quella di proteggere la pompa, riciclando l'acqua quando la pompa dovesse funzionare con le utenze chiuse o con consumi modesti.

Il circuito di misura della portata ed i circuiti di sfioro sono riconvogliati, con tubazione unica, all'interno della vasca.

La presa dell'acqua dalla vasca avviene singolarmente per le 2 pompe principali.

Lo scarico dei gas della motopompa, con percorso a soffitto, viene portato all'esterno, sul filo della parete esterna del locale.

Completano la centrale il valvolame a corredo sulle partenze, costituito da valvole in ghisa flangiate, corpo piatto, PN 16, a vite esterna per la chiara individuazione della posizione aperto/chiuso, pressostato, sfiati e scarichi.

La vasca antincendio è dotata di indicatore di livello di troppo pieno e di livellostati di allarme di minimo e massimo livello, i cui segnali sono riportati al PLC generale di controllo.

La vasca antincendio è dotata di tubo di troppo pieno e di elettropompa di scarico del fondo vasca, collegata ad un pozzo a perdere od alla rete fognaria della zona, se vicina come posizione.

Le tubazioni necessarie alla realizzazione del collegamento tra le varie apparecchiature, all'interno della centrale, sono in acciaio nero a norma UNI EN 10255, serie media. Il tutto viene verniciato con una mano di primer e due mani di smalto in tinta.

Dalla centrale si dirama il circuito distributivo antincendio, corrente interrato all'esterno e dietro il

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTO ANTINCENDIO	<i>Codice documento</i> CS0880_F0	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

profilo redirettivo all'interno della galleria.

La tubazione interrata viene eseguita in polietilene PE AD PN16, mentre la tubazione dietro il profilo redirettivo è in acciaio zincato verniciato con protezione REI 120', realizzata mediante lastre in fibrosilicato dello spessore di 4-5 cm. Nelle piazzole di sosta è previsto l'abbinamento lastra in fibrosilicato e lastra in acciaio zincato carrabile.

Ai fini della protezione dal gelo, i tratti di tubazione vicino agli imbocchi, per una lunghezza di 100 m da ogni lato, sono protetti con cavo scaldante, potenza 10 W/m, con isolamento esterno in lana di vetro, densità 60 kg/m³, spessore 30 mm e finitura con lamierino di alluminio.

I 100 m successivi da ogni lato della galleria, sono protetti con il solo isolamento, eseguito in conformità a quanto sopra.

E' previsto il riscaldamento con funzione antigelo della centrale antincendio, a mezzo di aerotermo elettrico, potenza 6,5 kW con mantenimento nel locale di una temperatura non inferiore a 10°C.

2.2 Rete distribuzione impianto ad idranti

Lungo tutta la galleria vengono installati, ad una distanza di circa 150 m l'uno dall'altro, idranti UNI 45, con bocchello ϕ 13 mm, idonei per erogazione di 120 l/1' cad. con una pressione minima di 2 bar allo sbocco.

Nelle piazzole in galleria, sul lato della tubazione antincendio, vengono inoltre disposti idranti UNI 70.

All'esterno di ogni fornice, in prossimità dell'imbocco e dello sbocco, vengono installati due idranti UNI 70 ed un attacco autopompa in pozzetto con chiusino carrabile in ghisa, con corpo DN100, completo di valvole di sicurezza, valvole di ritegno, saracinesca di intercettazione e n. 2 attacchi UNI 70 per motopompa.

Gli idranti UNI 45 sono ubicati all'interno delle colonnine SOS in spazio dedicato. Essi sono corredati da n. 3 manichette flessibili della lunghezza di 25 m, selle porta manichetta, rubinetto idrante e lancia erogatrice.

Gli idranti in galleria (UNI 45 ed UNI70) sono segnalati a mezzo di cartelli luminosi secondo quanto richiesto dalla normativa. La fornitura e l'installazione dei cartelli è contemplata in altra parte di questo progetto (segnaletica).

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTO ANTINCENDIO	<i>Codice documento</i> CS0880_F0	<i>Rev.</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

La tubazione di alimentazione degli idranti deve essere in acciaio zincato verniciato, con diametro nominale DN 150 costante.

Il diametro minimo da utilizzare per le tubazioni in acciaio di alimentazione delle cassette UNI 45 deve essere di 2"; il collegamento alle cassette è di 1½".

Le tubazioni di derivazione per l'alimentazione delle singole utenze vengono eseguite in tubo di acciaio zincato, serie media, verniciate con una mano di primer e due mani di smalto in tinta e protette con guaina bituminosa nei tratti interrati od incassati.

La tubazione è chiusa ad anello, come indicato sulle Tavole progettuali.

Essa è dotata di valvole di intercettazione lungo l'anello, onde consentirne l'intercettazione per tronchi in caso di interventi. Le valvole sono del tipo in ghisa a vite esterna e sono adeguatamente segnalate. Le valvole sono installate agli imbocchi dei fornici, negli ampliamenti, ed agli sbocchi dei fornici.

La soluzione ad anello prevista rende possibile l'alimentazione con acqua di ogni tronco della tubazione in galleria, anche in caso di rottura della tubazione, con l'intercettazione del tratto interessato.

Nei punti alti della condotta devono essere installate valvole per lo sfiato dell'aria e valvola anticolpo d'ariete.

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, per ogni tratto in cui la stessa è suddivisa, devono essere installate valvole a vite esterna per consentire il completo svuotamento dell'impianto attraverso appositi pozzetti di drenaggio.

Tutti gli idranti sono provvisti di riduttori di pressione, al fine di limitare la stessa ai valori previsti a progetto.