

REGIONE SICILIANA

ASSESSORATO DELLE INFRASTRUTTURE E DELLA MOBILITA'
DIPARTIMENTO DELLE INFRASTRUTTURE DELLA MOBILITA' E DEI TRASPORTI

ISOLA DI SALINA (MESSINA)

COMUNE DI MALFA

LAVORI DI RIQUALIFICA E DI ADEGUAMENTO DELLE OPERE FORANEE, DELLE BANCHINE, DELLO SCALO DI ALAGGIO E DEI FONDALI DELL' APPRODO DI SCALO GALERA

Progetto Definitivo:

Approvato in linea tecnica in Conferenza Speciale di Servizi Ufficio del Genio Civile di Messina in data 21.07.2004

Progetto Esecutivo 1° stralcio funzionale:

Approvato in linea tecnica in Conferenza Speciale di Servizi del Genio Civile di Messina in data 20.12.2006 dell'importo complessivo di € 4.800.000,00

Progetto Esecutivo 1° stralcio di completamento:

A seguito di rescissione contrattuale ed approvazione Perizia di riparazione danni di forza maggiore di variante in diminuzione in Conferenza Speciale di Servizi del Genio Civile di Messina in data 07 marzo-26 marzo 2013 dell'importo complessivo di € 1.612.247,45

Progetto Esecutivo stralcio di completamento:

Approvato in linea tecnica in Conferenza Speciale di Servizi del Genio Civile di Messina in data 19.07.2017 dell'importo complessivo di € 13.700.00,00



PROGETTO ESECUTIVO DI RIUNIONE ED AGGIORNAMENTO DEI LAVORI DEL 1° STRALCIO E DI QUELLO DI COMPLETAMENTO

REV.	DATA	EMISSIONE	RED.	VER.	APPR.
0	270619	PRIMA EMISSIONE	A.INCONTRERA	F.GIORDANO	F.GIORDANO
1	041019	PRIMA REVISIONE	R. AIELLO	F.GIORDANO	F.GIORDANO
2					
CODICE PROGETTO 1 9 0 1		ELABORATO: All. 42	REV. B	SCALA:	-

Verifica impianto antincendio



DINAMICA s.r.l.
PROGETTO VERIFICATO

IL R.U.P.:

Geom. Arturo Clampi

4° Settore Tecnico Lavori Pubblici



IL PROGETTISTA:

Ing. Francesco Giordano

ingfrancescogiordano@gmail.com

COLLABORAZIONE:

Sigma Ingegneria S.r.l.

sigmaingsrl@gmail.com

IL SUPPORTO ESTERNO AL R.U.P.:

Ing. Salvatore Perillo



IL SINDACO:

Dott.ssa Clara Rametta

Clara Rametta

Regione Siciliana
Assessorato delle Infrastrutture e della Mobilità
Dipartimento Regionale Tecnico
COMMISSIONE REGIONALE DEI LAVORI PUBBLICI
Legge regionale 12 luglio 2011, n. 12 art.5, comma 12
Copia conforme all'elaborato esaminato nelle sedute
del 04 Dicembre 2019 e 17 Dicembre 2019

Parere n° 128

Relatore: Ing. Antonino Platania
(Ing. Capo Ufficio del Genio Civile di Messina)



REFERENCE CITED

VISSINA

Visto S. ...
ai sensi dell' art. ...
nota di par. data e ...
9999999

222829

05 NOV. 2019

L'INGEGNERE CAPO
Ing. Antonio Platania

UFFICIO DEL GENIO CIVILE

MESSINA -

Si attesta che la...
...presente progetto
...sismica.
...sono conformi
...è subordinato
...l'autorizzazione
...sensì dell'Art 17

02829

Received 15 NOV. 2019



VERIFICA RETE DI IDRANTI ANTINCENDIO

1. Premessa

La presente relazione si riferisce al progetto della rete di idranti antincendio a servizio delle banchine dell'approdo turistico-peschereccio di Scalo Galera – Malfa dell'isola di Salina.

Per assicurare l'ormeggio in sicurezza nella nuova struttura e conseguentemente alle imbarcazioni una protezione attiva contro gli incendi, si realizzerà un impianto idrico di estinzione manuale degli incendi costituito da:

- una rete di tubazione in PEAD PE 100 PN 10 conforme alla norma UNI EN 12201, diametro Φ variabile da 110 mm a 63 mm interrata e protetta contro i danneggiamenti, permanentemente in pressione, ad esclusivo uso antincendio;
- n° 11 idranti antincendio con rubinetto idrante UNI 45 (portata 120 l/min);
- un gruppo di pressurizzazione idrica conforme alle norme UNI 12845 installato sottobattente situato all'interno di un monoblocco in acciaio interrato;
- alimentazione idrica costituita da una congrua riserva idrica situata all'interno di un monoblocco in acciaio interrato a uso esclusivo dell'impianto antincendio;
- n. 2 attacchi di mandata per autopompa per un'eventuale alimentazione idrica sussidiaria;
- valvole d'intercettazione e di riduzione di pressione.

Riferimenti normativi

Agli impianti idrici antincendio si applicheranno le seguenti norme tecniche:

- Norma UNI 10779:2014: “ Reti di idranti – Progettazione, installazione ed esercizio”.
- Norma UNI 11292:2019: “Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio – Caratteristiche costruttive e funzionali “
- Norma UNI EN 14384:2006. “Idranti antincendio a colonna sopra suolo “.
- D.M. 20/12/2012 – “Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi”.

2 Dimensionamento rete di idranti antincendio

2.1 Ipotesi per il dimensionamento

Il dimensionamento dell'impianto antincendio è stato effettuato sulla base delle norme UNI ed in particolare della norma **UNI 10779: 2014** relativa alla progettazione, installazione ed esercizio degli impianti idrici permanentemente in pressione, destinati all'alimentazione di idranti e naspi antincendio.

In base alla citata norma è possibile dimensionare l'impianto antincendio attribuendo al porto da realizzare un livello di rischio pari a 1.

Pur trattandosi di un impianto in pressione a servizio di attività esterne, non si prevede la presenza di attività ad alto pericolo di incendio in termini di probabilità d'innescio, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza. Per cui è stato scelto di utilizzare gli standard del livello di classe 2 che la norma prescrive per le attività interne, secondo il principio di maggior cautela.

Le verifiche sono state, quindi, condotte determinando il corretto funzionamento contemporaneo di 3 idranti più svantaggiati con una pressione di almeno 0.2 MPa e una portata singola di 0,002 m³/s (120 l/min) per una durata maggiore o uguale a 60 minuti.

Le banchine sono state attrezzate con n° 11 idranti antincendio, con attacco UNI 45, ad una distanza massima tra loro di 20,00 m circa.

Gli idranti antincendio saranno provvisti di:

- manichetta appiattibile DN 45 da 20,00 m con pressione di esercizio 12 bar e pressione di scoppio 42 bar conformi alla norma UNI 9487
- lancia erogatrice 12 mm UNI EN 671/1-2 a getto pieno conforme alla norma UNI 8478,
- kit di soccorso e salvagente anulare.

Ad integrazione del sistema di estinzione manuale antincendio è stato previsto l'impiego di 5 estintori carrellati da 50 Kg. Tali estintori sono stati distribuiti planimetricamente in posizioni tale da avere la protezione di qualsiasi zona con centri potenziali di incendio e verranno segnalati da appositi cartelli.

Per il rifornimento di acqua non salmastra per mezzo delle autobotti dei VV.FF. si prevede l'installazione di due attacchi di mandata collegati alla rete idrica antincendio con l'inserimento di valvole di ritegno in posizione facilmente accessibile e segnalata da appositi cartelli, così come prescritto dalla UNI 10779/2014 per i sistemi di protezione esterna.

Layout della rete

Vista la conformità del porto la tipologia di rete sarà del tipo aperto e sarà costituita da un primo collettore di circa 13,00 m, collegato all'impianto di pressurizzazione, che successivamente si divide in tre rami, uno a servizio degli idranti posizionati nella banchina di levante, uno a servizio degli idranti posizionati nel piazzale e l'ultimo ramo a servizio degli idranti posizionati sulle banchine centrale e di ponente e sulla banchina della diga foranea, (vedi **All. 34 Planimetria impianto antincendio**). Dai tre rami principali si deriveranno le alimentazioni per i singoli idranti UNI 45 con un diametro nominale non inferiore a quello dell'idrante stesso.

L'intera rete di distribuzione sarà realizzata con tubazioni in PEAD PE 100 PN10 conformi alla norma UNI EN 12201 ad eccezione del tronco che si diparte dallo stacco di ogni colonnina per il quale, (norma UNI 9490), è prevista una tubazione in acciaio rivestita internamente con resine epossidiche e con rivestimento esterno in polietilene a bassa densità.

Tutte le diramazioni e le derivazioni previste lungo la rete verranno realizzate mediante pezzi speciali di acciaio con attacchi flangiati inseriti all'interno di pozzetti e di cunicolo di servizio.

La rete sarà dotata di tutti i necessari pozzetti (di linea e di diramazione), di tutte le apparecchiature idrauliche necessari per un corretto funzionamento della rete. Alle estremità di ciascun tronco sono previste saracinesche per il sezionamento in caso di guasti e/o rotture.

I diametri delle tubazioni dell'intera rete sono stati determinati mediante calcolo idraulico fissando la massima e minima velocità dell'acqua in condotta.

2.2 Calcolo idraulico rete di distribuzione

Le tubazioni di distribuzione sono state dimensionate mediante calcolo idraulico in modo da garantire la massima portata e la massima pressione richieste dall'impianto in condizioni di contemporaneo funzionamento dei 3 idranti ubicati in posizione idraulicamente più sfavorevole e verificando che la velocità all'interno di ciascun tratto di tubazione sia compresa tra 0,5 m/s e 2,5 m/s. La portata di progetto risulta pari a:

$$Q = 3 \times 0,002 = 0,006 \text{ m}^3/\text{s} \text{ (360 l/min)}$$

Sono stati quindi calcolati i relativi numeri di Reynolds e il rapporto ε/D con ε scabrezza per tubi lisci pari a 0,02 mm.

$$Reynolds \text{ } Re = \frac{\rho \cdot v \cdot D}{\mu}$$

Dove:

ρ = densità dell'acqua 101,8 Kg s²/m⁴

v = velocità dell'acqua [m/s]

D = diametro interno della condotta [m]

μ = viscosità dell'acqua kg s/m²

per il calcolo della cadente piezometrica J è stata utilizzata l'espressione di Darcy:

$$J = \frac{\lambda \cdot v^2}{2gD}$$

con λ espressa per moto puramente turbolento dalla relazione di Colebrook-White:

$$\frac{1}{\lambda} = -2,0 \lg \left(\frac{2,51}{Re \sqrt{\lambda}} + \frac{1}{3,71} \frac{\varepsilon}{D} \right)$$

con $\varepsilon = 0,02$ mm (scabrezza).

Per il calcolo del carico piezometrico alla bocca del gruppo di pressurizzazione si dovranno valutare le perdite di carico distribuite e concentrate.

Nelle tabelle seguenti è riportato il calcolo delle perdite di carico continue calcolate secondo la formula di Hazen Williams, consigliata nella UNI10779:

$$JL = \frac{6,05 \times Q^{1,65} \times 10^9}{C^{1,85} \times D_i^{4,87}}$$

dove si è indicato con JL il valore delle perdite di carico distribuite lungo le tubazioni, Q la portata in l/min, D_i il diametro interno delle tubazioni espresso in mm e C un coefficiente che tiene conto della scabrezza del materiale, assunto pari a 150 per le tubazioni plastiche.

Le perdite di carico concentrate sono state calcolate tenendo conto dei pezzi speciali e dell'equivalenza in termini di lunghezza di ciascuna turbolenza generata, secondo le tabelle riportate nella norma UNI, dovute a raccordi, curve, pezzi speciali, apparecchiature, valvole di intercettazione e di non ritorno etc. .

Le tabelle seguenti mostrano i calcoli effettuati con i diametri delle tubazioni necessari per convogliare la portata di progetto; dalla loro analisi si evince che il percorso idraulicamente più sfavorevole è quello che considera il simultaneo funzionamento degli idranti (i10) e (i11), ubicati in prossimità della banchina di levante.

Condotte in PEAD PE100 - Ipotesi di funzionamento idranti UNI 45 (i3), (i4), (i5) portata 120 l/min																
Tratto	Q [l/s]	Portata di calcolo (m ³ /s)	DN Diametro nominale [mm]	De Diametro esterno [mm]	s spessore [mm]	Di Diametro interno [mm]	Di Diametro interno [m]	A Area [m ²]	V Velocità [m/s]	Re Numero di Reynolds	ε /D Scabrezza relativa	λ	J Cadente piezometrica	L Lunghezza [m]	JL Perdita di carico continua [m]	λ n Perdita di carico concentrata [m]
F_5	6	0.006	110	110	10	90.00	0.09	0.0064	0.94	78,594.87	0.00022	0.0199	0.0101	13.00	0.04	0.01
5_9	6	0.006	110	110	10	90.00	0.09	0.0064	0.94	78,594.87	0.00022	0.0199	0.0100	30.00	0.09	0.04
9_i5	6	0.006	110	110	10	90.00	0.09	0.0064	0.94	78,594.87	0.00022	0.0199	0.0100	57.00	0.16	0.01
i5_i4	4	0.004	63	63	5.8	51.40	0.0514	0.0021	1.93	91,744.98	0.00039	0.0201	0.0742	20.00	0.45	0.00
i4_i3	2	0.002	63	63	5.8	51.40	0.0514	0.0021	0.96	45,872.49	0.00039	0.0226	0.0208	32.00	0.23	0.00
															0.96	0.06

Condotte in PEAD PE100 - Ipotesi di funzionamento idranti UNI 45 (i10), (i11), portata 120 l/min																
Tratto	Q [l/s]	Portata di calcolo (m ³ /s)	DN Diametro nominale [mm]	De Diametro esterno [mm]	s spessore [mm]	Di Diametro interno [mm]	Di Diametro interno [m]	A Area [m ²]	V Velocità [m/s]	Re Numero di Reynolds	ε /D Scabrezza relativa	λ	J Cadente piezometrica	L Lunghezza [m]	JL Perdita di carico continua [m]	λ n Perdita di carico concentrata [m]
F_5	6	0.006	110	110	10	90.00	0.09	0.0064	0.94	78,594.87	0.00022	0.0199	0.0101	13.00	0.04	0.01
5_4	6	0.006	110	110	10	90.00	0.09	0.0064	0.94	78,594.87	0.00022	0.0199	0.0101	7.00	0.02	0.01
4_i10	4	0.004	63	63	5.8	51.40	0.0514	0.0021	1.93	91,744.98	0.00039	0.0201	0.0742	90.00	2.02	0.24
i10_i11	2	0.002	63	63	5.8	51.40	0.0514	0.0021	0.96	45,872.49	0.00039	0.0226	0.0208	22.00	0.16	0.00
															2.23	0.26

Condotte in PEAD PE100 - Ipotesi di funzionamento idranti UNI 45 (i1), (i2) portata 120 l/min																
Tratto	Q [l/s]	Portata di calcolo (m ³ /s)	DN Diametro nominale [mm]	De Diametro esterno [mm]	s spessore [mm]	Di Diametro interno [mm]	Di Diametro interno [m]	A Area [m ²]	V Velocità [m/s]	Re Numero di Reynolds	ε /D Scabrezza relativa	λ	J Cadente piezometrica	L Lunghezza [m]	JL Perdita di carico continua [m]	λ n Perdita di carico concentrata [m]
F_5	4	0.004	110	110	10	90.00	0.09	0.0064	0.63	52,396.58	0.00022	0.0214	0.0048	13.00	0.01906	0.01
5_i1	2	0.002	63	63	5.8	51.40	0.0514	0.0021	0.96	45,872.49	0.00039	0.0226	0.0208	20.00	0.14	0.00
30_i2	2	0.002	63	63	5.8	51.40	0.0514	0.0021	0.96	45,872.49	0.00039	0.0226	0.0208	37.00	0.26	0.01
															0.43	0.02

2.3 Calcolo impianto di pressurizzazione

Serbatoio di riserva idrica

Per assicurare la quantità minima d'acqua necessaria per tenere in funzionamento l'impianto idrico antincendio per un tempo ragionevole minimo secondo i parametri sopra stabiliti, sarà realizzata una riserva idrica interrata nel piazzale la quale sarà permanentemente collegata all'acquedotto comunale, in modo da avere un'alimentazione idrica inesauribile.

La capacità minima totale della riserva dovrà essere, considerando in contemporaneo funzionamento 3 idranti per sessanta minuti primi:

$$V = 3 \times 120 \text{ l/min} \times 60 \text{ minuti} = 21.600 \text{ litri} = 21,60 \text{ m}^3.$$

Per realizzare la riserva idrica antincendio che alimenterà la rete di idranti si utilizzerà un sistema monoblocco in acciaio provvisto di:

- n. 1 vano di accesso
- n. 1 locale tecnico per installazione del gruppo di pressurizzazione e tutti i dispositivi utili a garantire l'idoneità del servizio sulla base della normativa antincendio vigente
- n. 1 riserva idrica 6,75 m x 3,00 m x 3,00 m e capacità pari a 40,00 m³ a scopo precauzionale e tenendo conto dell'approvvigionamento idrico del Comune di Malfa.

Stazione di sollevamento antincendio

L'alimentazione della rete verrà realizzata mediante una stazione di sollevamento ad uso esclusivo situata all'interno del locale tecnico del sistema monoblocco ove si installeranno i collettori di aspirazione e di mandata, i relativi quadri di controllo ed alimentazione, le valvole e quanto altro occorrerà, (vedi particolare allegato al progetto).

Il locale sarà fornito di adeguata illuminazione ordinaria e di emergenza.

Il gruppo di pressurizzazione sarà costituito da:

- n. 1 elettropompa principale centrifuga ad asse orizzontale con aspirazione assiale e mandata radiale con corpo e girante in ghisa.
- n. 1 elettropompa di compenso impianto con caratteristiche adeguate per mantenere sempre in pressione l'impianto idrico.

Le elettropompe saranno installate sottobattente conformemente alle norme UNI 9490, l'alimentazione dell'impianto interverrà automaticamente allorquando un idrante entrerà in funzione. Il sistema è completato dalla colonna idraulica premente che diparte dalla bocca di mandata della pompa principale e da quadri elettrici a norme EN 12845.

La colonna premente è infine provvista di pressostato, valvola di ritegno e collettore di mandata

CALCOLO IDRAULICO DELLE POMPE ANTINCENDIO

Il sistema di pressurizzazione dovrà assicurare la portata necessaria alla pressione di scarica stabilita pari a 0,2 MPa.

La portata necessaria vale, visti i calcoli che precedono:

$$Q_{tot} = n^{\circ}_{idranti} \times Q_{idranti} = 3 \times 120 \text{ l/min} = 360 \text{ l/min} = 0.006 \text{ m}^3/\text{s}$$

Individuato il percorso idraulicamente più sfavorevole (contemporaneo funzionamento degli idranti i10, i11), tenuto conto presuntivamente anche delle perdite di carico localizzate, si è proceduto al calcolo della potenza idraulica necessaria a mantenere il carico residuo richiesto e dunque, considerando il rendimento elettroidraulico η della macchina operatrice dato dalla seguente espressione:

$$\eta = \eta_i \cdot \eta_m$$

dove:

$\eta_i = 0.75$ è il rendimento idraulico

$\eta_m = 0.95$ è il rendimento meccanico

la potenza richiesta dal motore elettrico della pompa in Kw sarà data dalla seguente espressione;

$$P = \frac{\rho Q \Delta H}{\eta}$$

dove:

Q è la portata di progetto pari a 0,006 m³/s.

ΔH è la prevalenza totale data dalla somma delle perdite di carico continue e localizzate e dal carico residuo minimo da rispettare (0,2 MPa).

η è il rendimento elettroidraulico.

La tabella seguente riassume i calcoli effettuati per il dimensionamento del gruppo di pressurizzazione.

Percorso idraulicamente più sfavorito: idranti (i10),(i11)			
2.23	m	perdita di carico continua	
20	m	carico residuo	
3.00	m	dislivello geodetico	
0.22	m	perdita di carico concentrate	
25.46	m	prevalenza minima dell'elettropompa	
Q=0,006 m³/s portata da sollevare			
η _i = 0,75 rendimento idraulico			
η _m = 0,95 rendimento meccanico			
η=	0.71		Rendimento elettropompa
P=	2.00	KW	Potenza idraulica
P=	2.10	KW	Potenza motore elettrico
	3.00	KW	Potenza elettropompa

Il gruppo prescelto, dovrà presentare le seguenti caratteristiche.

- Pompa di servizio: potenza minima garantita 3,00 Kw (si utilizza una pompa di potenza 13 KW per tenere conto di eventuali anomalie dell'impianto in occasione del fabbisogno della stessa)
- Portata pompa di servizio: $Q = 21,6 \text{ mc/h}$ (360 l/min).
- Prevalenza minima corrispondente assicurata: $H = 260 \text{ Kpa}$
- Alimentazione a 400 V - 50 Hz.
- Quadro elettrico di avviamento.
- Valvole di ritegno ispezionabili.
- Circuito test per misurazione della portata.
- Misuratore di portata a lettura diretta.

Le pompe saranno collegate ad un collettore comune DN110 biflangiato e collegato alla rete antincendio.

Attacco di mandata autopompe

L'impianto antincendio sarà dotato di due attacchi per le autopompe in conformità a quanto stabilito dalla norma UNI 10779; questi consentiranno l'alimentazione dell'impianto idrico antincendio in condizioni di emergenza e saranno segnalati da appositi cartelli indicanti le manovre da effettuare per il buon funzionamento in condizioni di emergenza. L'attacco sarà costituito da:

- una o più bocche di immissioni DN70 (attacco a vite a girello UNI 808 -75);
- saracinesca e valvola di ritegno a Clapet in ottone;
- valvola di sicurezza per scarico sovrappressioni pretarata a 12 bar;
- cartello segnalatore.