



Comune di
ORISTANO
Comuni de Aristanis

Porto di Oristano - Torregrande

Lavori di riqualificazione e potenziamento del porto turistico e porto pescatori in Torregrande.

Interventi di manutenzione straordinaria e messa in sicurezza delle strutture e degli impianti esistenti.

RTP Progettazione:



(mandataria)

(mandante)

Il responsabile della integrazione tra le prestazioni specialistiche

Ing. Marco DI STEFANO

Gruppo di Progettazione:

Ing. Marco DI STEFANO

Arch. Dario DI STEFANO

Ing. Fabio DI STEFANO

Ing. Antonio LONGO

Ing. Vincenza RINALDI

Geom. Rosario DI MAIO

Geom. Emanuele SENA

Prof. Geol. Giuseppe ROLANDI

Geol. Salvatore COSTABILE

Consulenza tecnica:

Dott. Ing. Luigi SANNA

il Responsabile Unico del Procedimento:

Dott. Ing. Roberto SANNA



PROGETTO DEFINITIVO

Num. Tavola

REL.07

Cod. Elab. TRG-PD_REL.07B

Elaborato:

**RELAZIONE DI CALCOLO
IMPIANTI MECCANICI**

DATA:

Giugno 2020

SCALA:

REV:

B



SOMMARIO

1. PREMESSE	1
2. DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO	2
3. IMPIANTO IDRICO	3
3.1. Descrizione generale.....	3
3.2. Dati idraulici di progetto.....	4
3.3. Rete idrica – dimensionamento del diametro delle tubazioni.....	7
3.4. Rete idrica – dimensionamento portate e gruppi di pressurizzazione	13
4. IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO - DATI IDRAULICI DI PROGETTO	20
4.1. Riferimenti normativi	20
4.2. Descrizione dell'impianto antincendio	22
4.2.1. Documentazione.....	23
4.2.2. Indicazioni per i punti presa antincendio	23
4.2.3. Tubazioni di rete	23
4.2.4. Raccordi, accessori ed attacchi unificati.....	24
4.2.5. Installazione delle tubazioni.....	24
4.2.6. Sostegni delle tubazioni	24
4.2.7. Posizionamento.....	24
4.3. IMPIANTO, RETI, TERMINALI	24
4.3.1. Livello di pericolosità - Livello II.....	25
4.3.2. Idranti sottosuolo	25
4.4. Idranti in cassetta su palina	26
4.5. Progettazione e calcolo dell'impianto	27
4.5.1. Calcolo idraulico delle tubazioni	27
4.5.2. Perdite di carico distribuite	27
4.5.3. Perdite di carico localizzate	28

PROGETTISTI:

	(mandataria)		(mandante)	I
---	--------------	--	------------	---



Relazione impianti meccanici

4.5.4.	Calcolo delle perdite lungo la manichetta.....	28
4.5.5.	Procedura e dati utilizzati nel calcolo	29
4.5.6.	Risultati calcolo impianto	31
4.6.	Alimentazione idrica	41
4.7.	Gruppo di pompaggio e pressurizzazione.....	41
4.7.1.	Tubazioni di aspirazione.....	42
4.7.2.	Soprabattente.....	43
4.7.3.	Adescamento della pompa	43
4.7.4.	Pompa di mantenimento pressione	43
4.7.5.	Struttura di raccolta	44
4.8.	Pompe	44
4.8.1.	Locali per gruppi di pompaggio	44
4.8.2.	Temperatura massima di alimentazione idrica.....	44
4.8.3.	Valvole ed accessori	44
4.9.	Elettropompe.....	44
4.9.1.	Alimentazione elettrica	44
4.9.2.	Quadro elettrico principale di distribuzione	45
4.9.3.	Collegamento tra il quadro elettrico principale di distribuzione e il quadro di controllo della pompa	45
4.9.4.	Quadro di controllo della pompa.....	45
4.9.5.	Monitoraggio del funzionamento della pompa	45
4.10.	Collaudo impianto.....	46
4.10.1.	Raccordi, accessori ed attacchi unificati.....	46
5.	IMPIANTO CARRELLABILE PUM OUT	47

PROGETTISTI:

	(mandataria)		(mandante)	II
---	--------------	--	------------	----



1. PREMESSE

Il Porto di Torregrande è una infrastruttura marittima ubicata nel Comune di Oristano destinata in parte ad ospitare unità da pesca ed in parte ad ospitare la nautica da diporto; si compone di un ampio avamposto protetto dall'esistente diga di sopraflutto e di due darsene protette, con sezioni di imbocco separate.

Il progetto cui la presente relazione fa riferimento prevede interventi di manutenzione straordinaria per il potenziamento ed adeguamento funzionale delle infrastrutture e degli impianti esistenti, al fine di ospitare una flotta peschereccia di 143 Unità ed una flotta da diporto di 343 unità.

La configurazione degli ormeggi del porto a seguito della distribuzione dei posti barca prevista in progetto viene rappresentata nella seguente tabella:

CAT	POSTO BARCA		UNITA' NAVALE		UNITA' DA PESCA				UNITA' DA DIPORTO			
	LUNGH	LARGH	LUNGH MAX	ARG. MA	ESISTENTE DA C.P.		PROGETTO DEFINITIVO		ESISTENTE DA PROGETTO PRELIMINARE		PROGETTO DEFINITIVO	
	[m]	[m]	[m]	[m]								
I	7.0	2.50	6.5	2.30	56	49.6%	81	54.7%	40	11.5%	40	12.7%
II	8.5	3.00	8.0	2.80	16	14.2%	22	14.9%	180	51.7%	120	38.2%
III	10.0	3.50	9.5	3.30	12	10.6%	14	9.5%	30	8.6%	40	12.7%
IV	11.5	4.00	11.0	3.70	12	10.6%	13	8.8%	66	19.0%	78	24.8%
V	13.5	4.50	12.5	4.10	13	11.5%	14	9.5%	22	6.3%	26	8.3%
VI	18.0	5.50	16.5	5.00	4	3.5%	4	2.7%	9	2.6%	8	2.5%
VII	21.0	6.00	19.5	5.50	0	0.0%	0	0.0%	1	0.3%	2	0.6%
					TOT.		TOT.		TOT.		TOT.	
					113		148		348		314	

Tab. 3 – distribuzione posti barca di progetto

Per il dimensionamento degli impianti si è fatto costante riferimento alle vigenti normative nonché alle “raccomandazioni tecniche per la progettazione di porti turistici” elaborate dalla Sezione Italiana dell'AIPCN – PIANC (ora "Associazione internazionale di navigazione") recepite dal Consiglio Superiore dei LL.PP. III sez. con voto del 27.02.2002 n.212 che costituiscono gli "standard di settore" che integrano i contenuti del Decreto Interministeriale del 14.04.1998 recante "Approvazione di requisiti per la redazione di progetti da allegare ad istanze di concessione demaniale marittima per la realizzazione di strutture dedicate alla nautica da diporto".

Nella presente relazione saranno trattati gli impianti meccanici, e segnatamente:

- la rete di distribuzione idrica di **acqua industriale** destinata alle utenze della pesca e del diporto
- la rete di distribuzione idrica di **acqua potabile** destinata alle utenze della pesca e del diporto
- la rete antincendio del porto
- l'impianto mobile di pum-out per la raccolta delle acque reflue di sentina

PROGETTISTI:			
	(mandataria)	 geologia - ingegneria - ambiente	(mandante) 1



2. DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO

Il progetto degli impianti è stato dimensionato per alimentare, a regime ed opere infrastrutturali completate, **oltre 500 posti barca** distribuite – per classe di grandezza – secondo la seguente tabella:

Tale flotta in ormeggio verrà sistemata su circa 1358,2 m di profilo di ormeggio (banchine di riva, pontili fissi e galleggianti).

In particolare la configurazione progettuale del porto prevede due banchine di riva destinate all'ormeggio (circa 268 m), su n.6 pontili fissi a giorno aventi uno sviluppo complessivo di 850,2 m e su n. 2 pontili galleggianti (da 60 m cad) che sviluppano un profilo di ormeggio di 240 m.

Il progetto prevede la costruzione di nuovi cunicoli che corrono lungo l'intero sviluppo dei banchinamenti di riva, a ciglio banchina dell'area cantieristica ed a profilo di tutti gli impalcati dei pontili fissi; i cunicoli destinati agli impianti sono riferibili al seguente abaco:

ABACO DEI CUNICOLI				
TIPO	SEZIONE		COPERTURA	UBICAZIONE
A	75 X H=40	75 X H=40	COPERURA CON SOLETTA	DORSALE SU PIAZZALE
B	30 X H=50	50 X H=50	BEOLE AMOVIBILI	BANCHINA DI RIVA - BANCHINA NORD
C	28 X H 18		BEOLE AMOVIBILI	PONTILI IN C.A. P.02-P.03-P.04-P.05-P.06-P.07
C1	30 X H=18	50 X H=18	BEOLE AMOVIBILI	PONTILE MEDIANO P.01
D	26 X H=20		WPC o LEGNO PREGIATO	PONTILI GALLEGGIANTI PG.A - PG.B - PG.C - PG.D
E	30 X H=30		BEOLE AMOVIBILI	BANCHINA BUNKER E BANCHINA CANTIERE NAVALE
E1	30 X H=30		COPERURA CON SOLETTA	PIAZZALE A RIDOSSO SCIVOLO ALAGGIO

E' esclusa dal presente progetto:

- la posa in opera di estintori a polvere e di raccoglitori per rifiuti a tergo dei banchinamenti, la cui fornitura e posa in opera sarà a carico della società di gestione del porto turistico;
- la ricostruzione delle strutture del Centro Servizi, di cui è prevista solo la predisposizione per le alimentazioni idriche, elettriche e fognarie
- la costruzione di strutture dedicate all'alloggiamento di depositi sulla banchina di riva a servizio delle unità da pesca
- la demolizione e la ricostruzione di strutture destinate alla guardiania, ai servizi igienici ed all'ospitalità;
- le modifiche alle aree e delle strutture destinate a cantieristica navale
- la sostituzione delle esistenti vasche di accumulo
- la realizzazione e/o la fornitura di impianti di trasformazione di energia elettrica

PROGETTISTI:				
	(mandataria)		(mandante)	2



3. IMPIANTO IDRICO

3.1. DESCRIZIONE GENERALE

La rete di alimentazione idrica verrà realizzata ex novo con distribuzione a mezzo di tubazione in PEAD PN 100 retinato che verrà alloggiata in cunicoli in c.a. di nuova realizzazione, ovvero nel cunicolo dorsale (dim 150 x h=50 cm) di cui è previsto in progetto la formazione di un setto mediano (di separazione degli impianti meccanici da quelli elettrici) e di una soletta superiore interrotta da pozzetti 50 x 50 ad interasse non superiore a 20 m

Tutti i cunicoli a profilo delle banchine e sui pontili sono ispezionabili a cielo aperto, con copertura in beole in lastre; sui due pontili galleggianti sono previsti specifici alloggiamenti per gli impianti realizzati nella stessa carpenteria della struttura.

L'impianto idrico di progetto prevede una doppia rete; la prima è a servizio dei rubinetti di erogazione di acqua potabile e la seconda rete è a servizio dei rubinetti di acqua industriale, per il lavaggio delle imbarcazioni.

Entrambe le reti sono alimentate dalla rete idrica comunale posta all'esterno del recinto comunale, raggiungono i due distinti serbatoi di accumulo esistenti, uno per acqua potabile ed uno per acqua industriale, intercettano due distinti impianti di pressurizzazione di progetto e si innestano nella dorsale che porta a servire gli erogatori di servizio distribuiti sulle banchine e sui pontili, secondo quanto indicato nelle planimetrie di progetto.

La distribuzione avverrà mediante erogatori ubicati su colonnine che verranno poste in opera lungo l'intero sviluppo dei banchinamenti destinati all'ormeggio, con riferimento alle due dorsali principali.

Le due reti corrono parallele; ciascun erogatore di servizio sarà dotato di n. 4 rubinetti di erogazione di acqua, di cui due per acqua industriale (rete 1) e due per acqua potabile (rete 2)

Il cavidotto dorsale ed i cunicoli posti a profilo della banchina nord, della banchina di riva (darsena nord e sud) e quelli del molo mediano presentano un vano dedicato agli impianti meccanici (rete acqua potabile, industriale e rete antincendio) ed un vano dedicato agli impianti elettrici; i cunicoli presenti su entrambi i lati dei pontili fissi e galleggianti prevedono la coabitazione degli impianti meccanici (tubi in PEAD posizionati sul fondo) e della rete elettrica (alloggiata su grigliato sovrapposto ai tubi).

Complessivamente è prevista l'installazione di n.122 colonnine, ciascuna dotata di n. 4 bocchette di erogazione, per un totale di 488 punti di erogazione lungo le banchine e i pontili, con una portata di erogazione di 0,2 litri/sec.

PROGETTISTI:			
	(mandataria)	 geologia - ingegneria - ambiente	(mandante) 3



3.2. DATI IDRAULICI DI PROGETTO

La rete è stata dimensionata tenendo conto di:

RETE 1 – ACQUA INDUSTRIALE

- N. 1 linea di adduzione (dorsale 0) dal gruppo di pressurizzazione, posto in prossimità della vasca di accumulo di acqua industriale (esistente), al pozzetto Pi-B;
- N. 4 dorsali principali
 - o Dorsale 1 – a servizio dei pontili P.07 - P.06 – banchina di riva Nord e banchina di riva SUD
 - o Dorsale 2 – a servizio dei pontili P.03 - P.04 –P.05 e PG-B attraversando in sinistra il pontile mediano
 - o Dorsale 3 – a servizio dei pontili P.02 - P.08 –P.09 e PG-A attraversando in destra il pontile mediano
 - o Dorsale 4 – a servizio della banchina di bunkeraggio e della banchina dei cantieri navali

RETE 2 – ACQUA INDUSTRIALE

- N. 1 linea di adduzione (dorsale 0) dal gruppo di pressurizzazione, posto in prossimità della vasca di accumulo di acqua industriale (esistente), al pozzetto Pi-B;
- N. 4 dorsali principali
 - o Dorsale 1 – a servizio dei pontili P.07 - P.06 – banchina di riva Nord e banchina di riva SUD
 - o Dorsale 2 – a servizio dei pontili P.03 - P.04 –P.05 e PG-B attraversando in sinistra il pontile mediano
 - o Dorsale 3 – a servizio dei pontili P.02 - P.08 –P.09 e PG-A attraversando in destra il pontile mediano
 - o Dorsale 4 – a servizio della banchina di bunkeraggio e della banchina dei cantieri navali

Nei grafici i pozzetti della rete idrica sono indicati con Pi-XX.

Da ciascuna Dorsale si dipartono le diramazioni che servono i pontili (fissi o galleggianti) o la banchina di riva sud. Gli erogatori di servizio della banchina di riva nord sono invece serviti direttamente dalla dorsale 1, da cui si ripartono i vari innesti a T.

In particolare sono previste, per ciascuna delle due reti, n. **21 diramazioni**, ed in particolare:

PROGETTISTI:			
	(mandataria)		(mandante) 4



Relazione impianti meccanici

- N. 5 diramazioni dalla Dorsale 1 (D.1.1-D.1.5)
- N. 7 diramazioni dalla Dorsale 2 (D.2.1-D.2.7)
- N. 7 diramazioni dalla Dorsale 3 (D.3.1-D.3.7)
- N. 2 diramazioni dalla Dorsale 41 (D.4.1-D.4.2)

Il calcolo di dimensionamento delle reti, le cui caratteristiche topologiche sono state schematizzate negli elaborati grafici allegati, è stato condotto, nelle diverse condizioni di funzionamento ipotizzate, con riferimento a valori noti delle altezze piezometriche nei nodi di connessione alla condotta di erogazione che alimenta il porto di Torregrande, il cui innesto è ubicato nelle immediate vicinanze dell'area d'accesso al porto.

Considerato che non è possibile alimentare direttamente dall'acquedotto anche le utenze più sfavorite, al fine non solo di evitare prelievi di punta che potrebbero creare disfunzioni alla distribuzione di acqua potabile dell'impianto comunale, ma anche per garantire adeguate pressioni di mandata, si è prevista l'installazione, per ciascuna delle reti, di due gruppi di pressurizzazione ciascuno comprendente n. 3 pompe (di cui n. 2 montate in parallelo ed una di riserva), con un telaio di base comune e un quadro di controllo con protezione del motore e regolatore integrato.

Le pompe vengono azionate automaticamente in base alla richiesta dell'impianto mediante pressostati (uno per ogni pompa).

Per assicurare la stabilità di funzionamento, ciascuno dei gruppi di pressurizzazione sarà collegato ai serbatoi di accumulo esistenti.

Relativamente alla distribuzione delle portate nella rete in esame si è fatto riferimento ad uno schema del tipo "a nodi con erogazione concentrata".

In particolare per quanto riguarda "le utenze imbarcazioni" sono state considerate le uscite concentrate rappresentate dalle colonnine di erogazione distribuite lungo i banchinamenti di riva, lungo i pontili fissi e lungo i pontili galleggianti.

I dati assunti alla base del dimensionamento della rete sono i seguenti:

PORTATA AL RUBINETTO ACQUA POTABILE	l/sec	0,20
PORTATA AL RUBINETTO ACQUA INDUSTRIALE	l/sec	0,20
CARICO PIEZOMETRICO SU RUBINETTO PIU SFAVORITO	m	15,00
DISTANZA MAX PUNTO PIU SFAVORITO	m	61450

Per ciascuna delle reti sono stati effettuati due dimensionamenti distinti, uno per determinare la dimensione delle tubazioni ed uno per determinare l'effettiva esigenza di portata e per dimensionare il

PROGETTISTI:				
	(mandataria)		(mandante)	5



Relazione impianti meccanici

gruppo di pressurizzazione. Le attività di dimensionamento differiscono per l'assegnazione di differenti coefficienti di contemporaneità, secondo quanto riportato nelle seguenti tabelle:

	coeff
dimensionamentotubi	contemp
IMPIANTOACQUAPOTABILE-diramazioni	0,5
IMPIANTOACQUAINDUSTRIALE-diramazioni	1,0
DORSALE1	0,8
DORSALE2	0,8
DORSALE3	0,8
DORSALE4	1,0

dimensionamentoportataimpiantopressurizzazione	coeff
IMPIANTOACQUAINDUSTRIALE	contemp
banchina	0,25
pontili	0,25
banchina bunkeraggio	1
banchina cantiere navale	1
DORSALE1	0,9
DORSALE2	0,9
DORSALE3	0,9
DORSALE4	1,0

dimensionamentoportataperimpiantopressurizzazione	coeff
IMPIANTOACQUAPOTABILE	contemp
banchina	0,5
pontili	0,5
banchina bunkeraggio	0,5
banchina cantiere navale	0,5
DORSALE1	0,9
DORSALE2	0,9
DORSALE3	0,9
DORSALE4	1,0

Più in dettaglio, nelle tabelle che seguono vengono riportati gli sviluppi delle dorsali e delle diramazioni, l'ubicazione (con riferimento ai nodi indicati negli elaborati grafici di progetto), il tipo di tubazione, diametro nominale e pressione nominale di esercizio, l'ubicazione dei tubi lungo lo sviluppo dei banchinamenti.

Per la distribuzione sono stati adottati Tubi PE100 (MRS 10 MPa) di colore nero con bande azzurre coestruse sulla superficie esterna, interamente rispondenti alla norma UNI EN 12201, per trasporto di liquidi in pressione, dotati di certificati di rispondenza alle disposizioni del Ministero della Sanità relative ai manufatti per liquidi alimentari (Dec. Min. n. 174 del 6 Aprile 2004).

PROGETTISTI:			
	(mandataria)	 geologia - ingegneria - ambiente	(mandante) 6



Relazione impianti meccanici

Il dimensionamento dell'impianto ha portato all'utilizzo delle seguenti tubazioni

					IMPIANTO IDRICO		
Dext	Dint	Spessore	E scabrezza	fornitura	industriale	potabile	Totale
mm	mm	mm	mm		lungh	lungh	lungh
					m	m	m
63	51.4	5.8	0.02	rotoli	1557.00	1633.00	3190.00
110	90	10	0.02	rotoli	391.00	369.00	760.00
125	102.2	11.4	0.02	barre	54.00	0.00	54.00
180	147.2	16.4	0.02	barre	332.50	332.50	665.00
280	229.2	25.4	0.02	barre	30.50	30.50	61.00
					2365.00	2365.00	4730.00

3.3. RETE IDRICA – DIMENSIONAMENTO DEL DIAMETRO DELLE TUBAZIONI

Il dimensionamento delle tubazioni della rete idrica è stato eseguito considerando una portata istantanea singola di **0.2 l/s** per punto di erogazione idrica, ovvero pari a 0,2l/s x 2 per erogatore, imponendo un carico piezometrico nel punto più sfavorevole di 15 m, una velocità di erogazione in condotta pari a 2 m/sec.

Il diametro delle tubazioni di progetto è stato determinato con la seguente formula:

$D^2 = \frac{4 * Q}{\pi * V}$	=0.082 m
-------------------------------	----------

Le perdite di carico distribuite sono state computate secondo la formula attribuita a Marchetti di seguito riportata:

$$J = \beta \frac{Q^2}{D^5}$$

dove:

J= perdita di carico (m.c.a./m) - Q=portata (m³/s) - D= diametro (m).

β = 0.0017 per tubazioni PEAD PN100 con rivestimento gommato liscio.

PROGETTISTI:			
	(mandataria)		(mandante) 7



Comune di Oristano
Riqualificazione e Potenziamento del porto turistico e porto pescatori in Torregrande
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione impianti meccanici

Le perdite di carico localizzate dovute a raccordi, curve, tronconi a T e raccordi a croce, attraverso i quali la direzione di flusso subisce una variazione di 45° o maggiore, alle saracinesche sono trasformate in "lunghezza di tubazione equivalente", come mostrato nel prospetto che segue, ed aggiunte alla lunghezza reale della tubazione di uguale diametro e natura.

Tipo di accessorio	DN *											
	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
	Lunghezza tubazione equivalente (m)											
Curva 45°	0.3	0.3	0.6	0.6	0.9	0.9	1.2	1.5	2.1	2.7	3.3	3.9
Curva 90°	0.6	0.9	1.2	1.5	1.8	2.1	3.0	3.6	4.2	5.4	6.6	8.1
Curva 90° a largo raggio	0.6	0.6	0.6	0.9	1.2	1.5	1.8	2.4	2.7	3.9	4.8	5.4
Giunto T o Croce	1.5	1.8	2.4	3.0	3.6	4.5	6.0	7.5	9.0	10.5	15.0	18.0
Saracinesca	-	-	-	0.3	0.3	0.3	0.6	0.6	0.9	1.2	1.5	1.8
Valvola di non ritorno	1.5	2.1	2.7	3.3	4.2	4.8	6.6	8.3	10.4	13.5	16.5	19.5

Nella determinazione delle perdite di carico localizzate si è tenuto conto di quanto segue:

- quando il flusso attraversa un pezzo a T o un raccordo a croce senza cambio di direzione, le relative perdite di carico possono essere trascurate;
- quando il flusso attraversa un pezzo a T o un raccordo a croce in cui, senza cambio di direzione, si ha una riduzione della sezione di passaggio, deve essere presa in considerazione la "lunghezza equivalente" relativa alla sezione di uscita (la minore) del raccordo medesimo;
- quando il flusso subisce un cambio di direzione (curva, pezzo a T o raccordo a croce), deve essere presa in conto la "lunghezza equivalente" relativa alla sezione di uscita.

Di seguito, per ciascuna DORSALE, il dimensionamento delle tubazioni per la RETE 1 (impianto acqua industriale) e RETE 2 (impianto acqua potabile).

PROGETTISTI:			
	(mandataria)		(mandante) 8



Comune di Oristano
Riqualficazione e Potenziamento del porto turistico e porto pescatori in Torregrande
 PROGETTO DEFINITIVO

Relazione impianti meccanici

dimensionamento tubazioni impianto idrico - ACQUA INDUSTRIALE									PEAD PE100_PN16				
rif	DA POZZETT O	A POZZETT O	DERIVAZIONE	EROGAZIONI UTENZE	LUNGH TRATTO	N EROGATORI	N BOCCHETTE EROGAZIONE	DIAMNOMNALE PN6	PE280	PE180	PE125	PE110	PE63
					m	#	#		m	m	m	m	m
DORSALE 0	FI-A	FI-B		DALLA DERIVAZIONE ALL'IMPIANTO DI PRESSURIZZAZIONE	30.50			280	30.5				
	FI-B	FI-01		BANCHINA	80.00			180		80			
DORSALE1			D1.1	PONTILE FISSO PF.07 - SX	70.00	4	8	63					70
			D1.2	PONTILE FISSO PF.07 - DX	70.00	5	10	63					70
	FI-01	FI-02			52.50			180		52.5			
			D1.3	PONTILE FISSO PF.06 - SX	70.00	4	8	63					70
			D1.4	PONTILE FISSO PF.06 - DX	70.00	4	8	63					70
	FI-02	FI-03		BANCHINA RIVA DARSENA NORD	190.00	10	20	180		190			
			D1.5	BANCHINA RIVA DARSENA SLD	170.00	10	20	110				170.00	
	FI-03	FI-04			10.00			180		10			
DORSALE2	FI-04	FI-05			45.00			110				45	
			D2.1	PONTILE FISSO PE.05 - SX	68.00	5	10	63					68
			D2.2	PONTILE FISSO PE.05 - DX	68.00	5	10	63					68
	FI-05	FI-06			50.00			110				50	
			D2.3	PONTILE FISSO PE.04 - SX	68.00	5	10	63					68
			D2.4	PONTILE FISSO PE.04 - DX	68.00	6	12	63					68
	FI-06	FI-07			38.00			110				38	
			D2.5	PONTILE GALLEGGIANTE PG.B - SX	60.00	6	12	63					60
			D2.6	PONTILE GALLEGGIANTE PG.B - DX	60.00	6	12	63					60
	FI-07	FI-08			36.00			63					36
			D2.7	PONTILE FISSO TESTATA DARSENA NORD PE.03	72.00	6	12	63					72

PROGETTISTI:

	(mandataria)		(mandante)	9
---	--------------	--	------------	---



Comune di Oristano
Riqualificazione e Potenziamento del porto turistico e porto pescatori in Torregrande
 PROGETTO DEFINITIVO

Relazione impianti meccanici

dimensionamento tubazioni impianto idrico - ACQUA INDUSTRIALE									PEAD PE100_PN16				
rif	DA POZZETTO	A POZZETTO	DERIVAZIONE	EROGAZIONI UTENZE	LUNGH TRATTO	N EROGATORI	N BUCCHETTE EROGAZIONE	DIAMNOMINALE PN6	PE280	PE180	PE125	PE110	PE63
					m	#	#		m	m	m	m	m
DORSALE 3	PI-04	PI-09			9.00			125			9		
	PI-09	PI-10			45.00			125			45		
			D.3.1	PONTILE FISSO PE08 - DX	100.00	9	18	63					100
			D.3.2	PONTILE FISSO PE08 - SX	100.00	10	20	63					100
	PI-10	PI-11			50.00			125				50	
			D.3.3	PONTILE FISSO PE09 - DX	100.00	7	14	63					100
			D.3.4	PONTILE FISSO PE09 - SX	100.00	8	16	63					100
	PI-11	PI-12			38.00			100				38	
			D.3.5	PONTILE GALLEGGIANTE PGA - DX	60.00	5	10	63					60
			D.3.6	PONTILE GALLEGGIANTE PGA - SX	60.00	5	10	63					60
	PI-12	PI-13			36.00			63					36
		D.3.7	PONTILE FISSO TESTATA DARSENA SLD PE02	113.00	8	16	63					113	
DORSALE 4	PI-B	PI-14			38.00			63					38
	PI-14	PI-15			40.00			63					40
	PI-15	PI-16			38.00			63					38
	PI-16	PI-17			23.00			63					23
			D.4.1	BANCHINA ORMEGGIO CANTIERI NAVALI	70.00	4	8	63					70
	PI-15	PI-18			13.00			63					13
	PI-18	PI-19			38.00			63					38
			D.4.2	BANCHINA NORD STAZIONE CARBURANTI	8.00	2	4	63					8
								30.5	332.5	54	391	1717	
								2525					

PROGETTISTI:

	(mandataria)	 geologia - ingegneria - ambiente	(mandante)	10
--	--------------	--------------------------------------	------------	----



Comune di Oristano
Riqualificazione e Potenziamento del porto turistico e porto pescatori in Torregrande
 PROGETTO DEFINITIVO

Relazione impianti meccanici

dim tubazioni impianto idrico - ACQUA POTABILE					PEAD PE100_PN16								
rif	DA	A	DERIVAZIONE	EROGAZIONE UBIENZE	LUNGHEZZA TRATTO	N EROGATO RI	N BOCCHETTE E EROGAZIONE	DIAMETRO NOMINALE PN6	PE280	PE180	PE125	PE110	PE63
	POZZETTO	POZZETTO							m	#	#	m	m
DORSALE0	PI-A	PI-B		DALLA DERIVAZIONE ALL'IMPIANTO DI PRESSURIZZAZIONE	30.50			280	30.50				
DORSALE1	PI-B	PI-01		BANCHINA	80.00			180		80.00			
			D1.1	PONTILE FISSO PF.07 - SX	70.00	4	8	63					70.00
			D1.2	PONTILE FISSO PF.07 - DX	70.00	5	10	63					70.00
	PI-01	PI-02			52.50			180		52.50			
			D1.3	PONTILE FISSO PF.06 - SX	70.00	4	8	63					70.00
			D1.4	PONTILE FISSO PF.06 - DX	70.00	4	8	63					70.00
	PI-02	PI-03		BANCHINA RIVA DARSENALI NORD	190.00	10	20	180		190.00			
			D1.5	BANCHINA RIVA DARSENALI SUD	170.00	10	20	110				170.00	
PI-03	PI-04			10.00			180		10.00				
DORSALE2	PI-04	PI-05			45.00			110				45.00	
			D2.1	PONTILE FISSO PE.05 - SX	68.00	5	10	63					68.00
			D2.2	PONTILE FISSO PE.05 - DX	68.00	5	10	63					68.00
	PI-05	PI-06			50.00			110				50.00	
			D2.3	PONTILE FISSO PE.04 - SX	68.00	5	10	63					68.00
			D2.4	PONTILE FISSO PE.04 - DX	68.00	6	12	63					68.00
	PI-06	PI-07			38.00			63					38.00
			D2.5	PONTILE GALLEGGIANTE P.G.B - SX	60.00	6	12	63					60.00
			D2.6	PONTILE GALLEGGIANTE P.G.B - DX	60.00	6	12	63					60.00
	PI-07	PI-08			36.00			63					36.00
I-06	I-07	D2.7	PONTILE FISSO TESTATA DARSENALI NORD PE.03	72.00	6	12	63					72.00	

PROGETTISTI:

	(mandataria)		(mandante)	11
--	--------------	--	------------	----



Comune di Oristano
Riqualficazione e Potenziamento del porto turistico e porto pescatori in Torregrande
 PROGETTO DEFINITIVO

Relazione impianti meccanici

dim tubazioni impianto idrico - ACQUA INDUSTRIALE								PEAD PE100_PN16					
rif	DA POZZE TTO	A POZZE TTO	DERIVAZIONE	EROGAZIONI UTENZE	LLNGH	N	N	DIAMNOMINALE PN6	PE280	PE180	PE125	PE110	PE63
					TRATTO	EROGATO RI	BUCCHETT E EROGAZIO NE						
DORSALE 3	PI-04	PI-09			9.00			110				9.00	
	PI-09	PI-10			45.00			110				45.00	
			D.31	PONTE FISSO PE08 - DX	100.00	9	18	63					100.00
			D.32	PONTE FISSO PE08 - SX	100.00	10	20	63					100.00
	PI-10	PI-11			50.00			110				50.00	
			D.33	PONTE FISSO PE09 - DX	100.00	7	14	63					100.00
			D.34	PONTE FISSO PE09 - SX	100.00	8	16	63					100.00
	PI-11	PI-12			38.00			63					38.00
			D.35	PONTE GALLEGGIANTE PGA - DX	60.00	5	10	63					60.00
			D.36	PONTE GALLEGGIANTE PGA - SX	60.00	5	10	63					60.00
	PI-12	PI-13			36.00			63					36.00
			D.37	PONTE FISSO TESTATA DARVENA SUD PE02	113.00	8	16	63					113.00
DORSALE 4	PI-B	PI-14			38.00			63					38.00
	PI-14	PI-15			40.00			63					40.00
	PI-15	PI-16			38.00			63					38.00
	PI-16	PI-17			23.00			63					23.00
			D.41	BANCHINA ORMEGGIO CANTIERI NAVALI	70.00	4	8	63					70.00
	PI-15	PI-18			13.00			63					13.00
	PI-18	PI-19			38.00			63					38.00
			D.42	BANCHINA NORD STAZIONE CARELRANTI	8.00	2	4	63					8.00
									30.50	332.50	0.00	369.00	1793.00
									2525.00				

PROGETTISTI:			
	(mandataria)		(mandante) 12



3.4. RETE IDRICA – DIMENSIONAMENTO PORTATE E GRUPPI DI PRESSURIZZAZIONE

Per stimare i consumi idrici attesi si è fatto costante riferimento alle “raccomandazioni tecniche per la progettazione di porti turistici” elaborate dalla Sezione Italiana dell’AIPCN – PIANC e recepite dal Consiglio Superiore dei LL.PP. III sez. con proprio voto del 2002.

Un primo dimensionamento di massima è stato effettuato in accordo con la norma di riferimento PE12 (posto equivalente ad imbarcazione da m12). Nelle tabelle che seguono, per ciascuna rete, si sono determinate le portate idriche in relazione a coefficienti di contemporaneità differenziati rispetto a quelli assunti per il dimensionamento delle tubazioni.

Di seguito, per ciascuna DORSALE, il dimensionamento delle tubazioni per la RETE 1 (impianto acqua industriale) e RETE 2 (impianto acqua potabile).

PROGETTISTI:			
	(mandataria)		(mandante) 13



Comune di Oristano
Riqualficazione e Potenziamento del porto turistico e porto pescatori in Torregrande
 PROGETTO DEFINITIVO

Relazione impianti meccanici

dimensionamento tubazioni impianto idrico - ACQUA INDUSTRIALE									PEAD PE100_FN16				
rif	DA POZZETTO	A POZZETTO	DERIVAZIONE	EROGAZIONI UTENZE	LUNGH TRATTO	N EROGATORI	N BOCCHETTE EROGAZIONE	DIAMNOMIALE PN6	PE280	PE180	PE125	PE110	PE63
	0	0			m	#	#		m	m	m	m	m
DORSALE 0	FI-A	FI-B		DALLA DERIVAZIONE ALL'IMPIANTO DI PRESSURIZZAZIONE	30.50			280	30.5				
	FI-B	FI-01		BANCHINA	80.00			180		80			
DORSALE1			D1.1	PONTILE FISSO PF.07 - SX	70.00	4	8	63					70
			D1.2	PONTILE FISSO PF.07 - DX	70.00	5	10	63					70
	FI-01	FI-02			52.50			180		52.5			
			D1.3	PONTILE FISSO PF.06 - SX	70.00	4	8	63					70
			D1.4	PONTILE FISSO PF.06 - DX	70.00	4	8	63					70
	FI-02	FI-03		BANCHINA RIVA DARSENA NORD	190.00	10	20	180		190			
			D1.5	BANCHINA RIVA DARSENA SLD	170.00	10	20	110				170.00	
	FI-03	FI-04			10.00			180		10			
DORSALE2	FI-04	FI-05			45.00			110				45	
			D2.1	PONTILE FISSO PE.05 - SX	68.00	5	10	63					68
			D2.2	PONTILE FISSO PE.05 - DX	68.00	5	10	63					68
	FI-05	FI-06			50.00			110				50	
			D2.3	PONTILE FISSO PE.04 - SX	68.00	5	10	63					68
			D2.4	PONTILE FISSO PE.04 - DX	68.00	6	12	63					68
	FI-06	FI-07			38.00			110				38	
			D2.5	PONTILE GALLEGGIANTE P.G.B - SX	60.00	6	12	63					60
			D2.6	PONTILE GALLEGGIANTE P.G.B - DX	60.00	6	12	63					60
	FI-07	FI-08			36.00			63					36
			D2.7	PONTILE FISSO TESTATA DARSENA NORD PE.03	72.00	6	12	63					72

PROGETTISTI:			
	(mandataria)		(mandante) 14



Comune di Oristano
Riqualificazione e Potenziamento del porto turistico e porto pescatori in Torregrande
 PROGETTO DEFINITIVO

Relazione impianti meccanici

dimensionamento tubazioni impianto idrico - ACQUA INDUSTRIALE									PEAD PE100_PN16				
rif	DA POZZETTO	A POZZETTO	DERIVAZIONE	EROGAZIONI UTENZE	LUNGH TRATTO	N EROGATORI	N BUCCHETTE EROGAZIONE	DIAMNOMIALE PN6	PE280	PE180	PE125	PE110	PE63
					m	#	#		m	m	m	m	m
DORSALE 3	PI-04	PI-09			9.00			125			9		
	PI-09	PI-10			45.00			125			45		
			D.3.1	PONTILE FISSO PE08 - DX	100.00	9	18	63					100
			D.3.2	PONTILE FISSO PE08 - SX	100.00	10	20	63					100
	PI-10	PI-11			50.00			125				50	
			D.3.3	PONTILE FISSO PE09 - DX	100.00	7	14	63					100
			D.3.4	PONTILE FISSO PE09 - SX	100.00	8	16	63					100
	PI-11	PI-12			38.00			100				38	
			D.3.5	PONTILE GALLEGGIANTE PGA - DX	60.00	5	10	63					60
			D.3.6	PONTILE GALLEGGIANTE PGA - SX	60.00	5	10	63					60
	PI-12	PI-13			36.00			63					36
		D.3.7	PONTILE FISSO TESTATA DARSENA SLD PE02	113.00	8	16	63					113	
DORSALE 4	PI-B	PI-14			38.00			63					38
	PI-14	PI-15			40.00			63					40
	PI-15	PI-16			38.00			63					38
	PI-16	PI-17			23.00			63					23
			D.4.1	BANCHINA ORMEGGIO CANTIERI NAVALI	70.00	4	8	63					70
	PI-15	PI-18			13.00			63					13
	PI-18	PI-19			38.00			63					38
		D.4.2	BANCHINA NORD STAZIONE CARBURANTI	8.00	2	4	63					8	
								30.5	332.5	54	391	1717	
								2525					

PROGETTISTI:

	(mandataria)	 geologia - ingegneria - ambiente	(mandante)	15
--	--------------	--------------------------------------	------------	----



dim tubazioni impianto idrico - ACQUA POTABILE							PEAD PE100_PN16						
rif	DA	A	DERIVAZIONE	EROGAZIONE UBIENZE	LUNGHEZZA TRATTO	N EROGATO RI	N BOCCHETTE E EROGAZIONE	DIAMETRO NOMINALE PN6	PE280	PE180	PE125	PE110	PE63
	POZZETTO	POZZETTO							m	#	#	m	m
DORSALE0	PI-A	PI-B		DALLA DERIVAZIONE ALL'IMPIANTO DI PRESSURIZZAZIONE	30.50			280	30.50				
DORSALE1	PI-B	PI-01		BANCHINA	80.00			180		80.00			
			D1.1	PONTILE FISSO PF.07 - SX	70.00	4	8	63					70.00
			D1.2	PONTILE FISSO PF.07 - DX	70.00	5	10	63					70.00
	PI-01	PI-02			52.50			180		52.50			
			D1.3	PONTILE FISSO PF.06 - SX	70.00	4	8	63					70.00
			D1.4	PONTILE FISSO PF.06 - DX	70.00	4	8	63					70.00
	PI-02	PI-03		BANCHINA RIVA DARSENA NORD	190.00	10	20	180		190.00			
			D1.5	BANCHINA RIVA DARSENA SUD	170.00	10	20	110				170.00	
PI-03	PI-04			10.00			180		10.00				
DORSALE2	PI-04	PI-05			45.00			110				45.00	
			D2.1	PONTILE FISSO PE.05 - SX	68.00	5	10	63					68.00
			D2.2	PONTILE FISSO PE.05 - DX	68.00	5	10	63					68.00
	PI-05	PI-06			50.00			110				50.00	
			D2.3	PONTILE FISSO PE.04 - SX	68.00	5	10	63					68.00
			D2.4	PONTILE FISSO PE.04 - DX	68.00	6	12	63					68.00
	PI-06	PI-07			38.00			63					38.00
			D2.5	PONTILE GALLEGGIANTE P.G.B - SX	60.00	6	12	63					60.00
			D2.6	PONTILE GALLEGGIANTE P.G.B - DX	60.00	6	12	63					60.00
	PI-07	PI-08			36.00			63					36.00
I-06	I-07	D2.7	PONTILE FISSO TESTATA DARSENA NORD PE.03	72.00	6	12	63					72.00	

PROGETTISTI:



(mandataria)



(mandante)



Comune di Oristano
Riqualficazione e Potenziamento del porto turistico e porto pescatori in Torregrande
 PROGETTO DEFINITIVO

Relazione impianti meccanici

dim tubazioni impianto idrico - ACQUA INDUSTRIALE								PEAD PE100_PN16					
rif	DA POZZE TTO	A POZZE TTO	DERIVAZIONE	EROGAZIONI UTENZE	LLNGH	N	N	DIAMNOMINALE PN6	PE280	PE180	PE125	PE110	PE63
					TRATTO	EROGATO RI	BUCCHETTI E EROGAZIO NE						
DORSALE 3	PI-04	PI-09			9.00			110				9.00	
	PI-09	PI-10			45.00			110				45.00	
			D.31	PONTE FISSO PE08 - DX	100.00	9	18	63					100.00
			D.32	PONTE FISSO PE08 - SX	100.00	10	20	63					100.00
	PI-10	PI-11			50.00			110				50.00	
			D.33	PONTE FISSO PE09 - DX	100.00	7	14	63					100.00
			D.34	PONTE FISSO PE09 - SX	100.00	8	16	63					100.00
	PI-11	PI-12			38.00			63					38.00
			D.35	PONTE GALLEGGIANTE PGA - DX	60.00	5	10	63					60.00
			D.36	PONTE GALLEGGIANTE PGA - SX	60.00	5	10	63					60.00
	PI-12	PI-13			36.00			63					36.00
			D.37	PONTE FISSO TESTATA DARVENA SUD PE02	113.00	8	16	63					113.00
DORSALE 4	PI-B	PI-14			38.00			63					38.00
	PI-14	PI-15			40.00			63					40.00
	PI-15	PI-16			38.00			63					38.00
	PI-16	PI-17			23.00			63					23.00
			D.41	BANCHINA ORMEGGIO CANTIERI NAVALI	70.00	4	8	63					70.00
	PI-15	PI-18			13.00			63					13.00
	PI-18	PI-19			38.00			63					38.00
			D.42	BANCHINA NORD STAZIONE CARELRANTI	8.00	2	4	63					8.00
									30.50	332.50	0.00	369.00	1793.00
									2525.00				

PROGETTISTI:

	(mandataria)	 geologia - ingegneria - ambiente	(mandante)	17
--	--------------	--------------------------------------	------------	----



Relazione impianti meccanici

Nelle tabelle che seguono si riporta la sintesi dei valori delle portate come sopra determinate:

PORTATA	ACQUA INDUSTRIALE			
	l/sec	mc/sec	mc/ora	mc/giorno
DORSALE0	33,31	0,03	119,93	1439,10
DORSALE1	21,06	0,02	75,82	909,79
DORSALE2	6,80	0,01	24,48	293,76
DORSALE3	7,80	0,01	28,08	336,96
DORSALE4	2,40	0,00	8,64	103,68
PORTATA	ACQUA POTABILE			
	l/sec	mc/sec	mc/ora	mc/giorno
DORSALE0	18,352	0,018	66,067	792,802
DORSALE1	9,801	0,010	35,284	423,403
DORSALE2	3,510	0,004	12,636	151,632
DORSALE3	4,680	0,005	16,848	202,176
DORSALE4	2,400	0,002	8,640	103,680

Per la determinazione del carico piezometrico del gruppo di pressurizzazione sull'erogatore più sfavorito, assegnato un carico minimo pari a 15 m, è stata determinata la perdita di carico calcolata (con la formula di Colebrook)

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log \left(\frac{2.51}{Re \sqrt{\lambda}} + \frac{\epsilon/D}{3.71} \right)$$

Dove:

D = diametro della condotta (mm); Q = portata (m^3/s); E = scabrezza relativa della tubazione

Conseguentemente, calcolato il percorso più sfavorito la cui lunghezza è pari a circa 614,5 m, la prevalenza che il gruppo di pressurizzazione deve assicurare è pari a: 37,41 m.

Di seguito la **tabella riassuntiva dei valori di progetto delle reti idriche**:

PROGETTISTI:			
	(mandataria)	 geologia - ingegneria - ambiente	(mandante) 18



Relazione impianti meccanici

PORTATA AL RUBINETTO ACQUA POTABILE	l/sec	0,20
PORTATA AL RUBINETTO ACQUA INDUSTRIALE	l/sec	0,20
CARICO PIEZOMETRICO SUL RUBINETTO PIU SFAVORITO	m	15,00
DISTANZA MAX PUNTO PIU SFAVORITO	m	614,50
PORTATA MAX ACQUA POTABILE	mc/ora	119,93
PORTATA MAX ACQUA INDUSTRIALE	mc/ora	66,07
PERDITA DI CARICO DISTRIBUITA (35 mm/m)	m	21,51
PERDITA DI CARICO CONCENTRATE (100 mm/cad)	m	0,9
TOTALE PERDITE DI CARICO	m	22,41
CARICO PIEZOMETRICO AL GRUPPO DI PRESSURIZ	m	37,41

Al fine di non gravare eccessivamente sull'utenza dell'acquedotto, si è ritenuto di non dover assicurare l'intera riserva di fabbisogno idrico prevista dalle norme (circa mc. 100) proprio in considerazione della particolare ubicazione del porto turistico. Pertanto sono stati utilizzati i serbatoi di accumulo esistenti, asserviti dal sistema di pompe di aumento di pressione – richiamato in precedenza - che garantiranno le condizioni di erogazione previste da norma anche alle utenze più disagiate;

In fase gestionale si ritiene necessario disciplinare con un “regolamento di gestione” le modalità di utilizzo degli erogatori per evitare eventuali condizioni di picco per prelievi contemporanei. La frequenza di tali eventi è attesa nei periodi di maggiore affluenza nel porto (periodo estivo) ed è concentrata in una fascia oraria che va dalle 9 alle 12 e dalle 16 alle 18.

PROGETTISTI:			
	(mandataria)	 geologia - ingegneria - ambiente	(mandante) 19



4. IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO - DATI IDRAULICI DI PROGETTO

Sempre con riferimento alle richiamate raccomandazioni AIPCN si è progettato un impianto di un impianto dotato di gruppi antincendio UNI 45 e UNI70, in grado di garantire le migliori condizioni di esercizio possibili con la particolarità del sito.

4.1. RIFERIMENTI NORMATIVI

Gli impianti e i relativi componenti devono rispettare, ove di pertinenza, le prescrizioni contenute nelle seguenti norme di riferimento, comprese eventuali varianti, aggiornamenti ed estensioni emanate successivamente dagli organismi di normazione citati.

- **UNI 10779** Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio.
- **UNI 804** Apparecchiature per estinzione incendi - Raccordi per tubazioni flessibili.
- **UNI 810** Apparecchiature per estinzione incendi - Attacchi a vite.
- **UNI 811** Apparecchiature per estinzione incendi - Attacchi a madre vite.
- **UNI 814** Apparecchiature per estinzione incendi - Chiavi per la manovra dei raccordi, attacchi e tappi per tubazioni flessibili.
- **UNI 7421** Apparecchiature per estinzione incendi - Tappi per valvole e raccordi per tubazioni flessibili.
- **UNI 7422** Apparecchiature per estinzione incendi - Requisiti delle legature per tubazioni flessibili.
- **UNI 9032** Tubi di resine termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV) con o senza cariche: tipi, dimensioni e requisiti.
- **UNI 9487** Apparecchiature per estinzione incendi - Tubazioni flessibili antincendio di DN 70 per pressioni di esercizio fino a 1,2 MPa.
- **UNI 9795** Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme d'incendio - Sistemi dotati di rivelatori puntiformi di fumo e calore, rivelatori onici lineari di fumo e punti di segnalazioni manuali.
- **UNI EN 545** Tubi, raccordi ed accessori in ghisa sferoidale e loro assemblaggi per condotte d'acqua. Prescrizioni e metodi di prova.
- **UNI EN 671-1** Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni: Naspi antincendio con tubazioni semirigide.
- **UNI EN 671-2** Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni: Idranti a muro con tubazioni flessibili.

PROGETTISTI:			
	(mandataria)		(mandante) 20



Relazione impianti meccanici

- **UNI EN 671-3** Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni: Manutenzione dei nassi antincendio con tubazioni semirigide ed idranti a muro con tubazioni flessibili.
- **UNI EN 694** Antincendio - Tubazioni semirigide per sistemi fissi antincendio.
- **UNI EN 1074-1** Valvole per la fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica - Parte I: Requisiti generali.
- **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.
- **UNI EN 1452** Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U).
- **UNI EN 10224** Tubi e raccordi di acciaio non legato per il convogliamento di acqua e di altri liquidi acquosi: Condizioni tecniche di fornitura.
- **UNI EN 10255** Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - Condizioni tecniche di Fornitura.
- **UNI EN 12201** Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE).
- **UNI EN 12845** Installazioni fisse antincendio - Sistemi automatici a sprinkler: Progettazione, installazione e manutenzione.
- **UNI EN 13244** Sistemi di tubazioni di materia plastica in pressione interrati e non per il trasporto di acqua per usi generali, per fognature e scarichi - Polietilene (PE).
- **UNI EN 14339** Idranti antincendio sottosuolo.
- **UNI EN 14384** Idranti antincendio a colonna soprasuolo.
- **UNI EN 14540** Tubazioni antincendio - Tubazioni appiattibili impermeabili per impianti fissi.
- **UNI EN ISO 15493** Sistemi di tubazioni di materia plastica per applicazioni industriali - Acrilnitrile Butadiene - Stirene (ABS), policloruro di vinile non plastificato (PVC-V) e clorurato (PVC-C) - Specifiche per i componenti ed il sistema - Serie Metrica.
- **UNI EN ISO 15494** Sistemi di tubazioni di materia plastica per applicazioni industriali - Polibutene (PS), polietilene (PE) e polipropilene (PP) - Specifiche per i componenti ed il sistema - Serie Metrica.
- **UNI EN ISO 14692** Industrie del petrolio del gas naturale - Tubazioni in plastica vetro-rinforzata.
- **UNI EN 12259-1:2007** Installazioni fisse antincendio - Componenti per sistemi a sprinkler e a spruzzo d'acqua - Parte 1: Sprinklers.
- **UNI EN 12259-2:2006** Installazioni fisse antincendio - Componenti per sistemi a sprinkler e a spruzzo d'acqua - Parte 2: Valvole di allarme idraulico.

PROGETTISTI:



(mandataria)



(mandante)

21



Relazione impianti meccanici

- **UNI EN 12259-3:2006** Installazioni fisse antincendio - Componenti per sistemi a sprinkler e a spruzzo d'acqua - Parte 3: Valvole d'allarme a secco.
- **UNI EN 12259-4:2002** Installazioni fisse antincendio - Componenti per sistemi a sprinkler e a spruzzo d'acqua - Allarmi a motore ad acqua.
- **UNI EN 12259-5:2003** Installazioni fisse antincendio - Componenti per sistemi a sprinkler e a spruzzo d'acqua - Indicatori di flusso.
- **prEN 12259-12** Sistemi fissi di estinzione incendi – Componenti per sistemi sprinkler e spray – Parte 12: Pompe.
- Norme della serie **UNI EN 54**.

4.2. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO ANTINCENDIO

La rete antincendio di progetto prevede due dorsali che si diramano dal gruppo di presa e pressurizzazione ubicato sulla banchina Nord.

L'alimentazione della rete è ad acqua salmastra, con collegamento, tramite by pass, alla rete idrica di acqua industriale per le operazioni di lavaggio e messa in pressione delle tubazioni.

Le scelte progettuali sono state indirizzate verso il raggiungimento delle garanzie di sicurezza in caso d'incendio e quindi volte a creare un'autonoma rete antincendio, attraverso l'installazione e l'esercizio degli impianti idrici di estinzione incendi permanentemente in pressione, destinati all'alimentazione di idranti, come indicato sugli elaborati grafici allegati.

In particolare la presente relazione è articolata nelle seguenti sezioni:

- componenti principali dell'impianto, descrizione, utilizzo e installazione;
- progettazione e calcolo dell'impianto con le caratteristiche idrauliche dei terminali utilizzati;
- informazioni sull'alimentazione idrica;
- collaudo impianto.

I componenti dell'impianto, specificati nei paragrafi successivi, sono costruiti, collaudati ed installati in conformità alla legislazione vigente.

La pressione normale supportata dai componenti del sistema non sarà minore della pressione massima che il sistema può raggiungere in ogni circostanza e comunque non minore di 1.2 MPa.

PROGETTISTI:			
	(mandataria)		(mandante) 22



4.2.1. DOCUMENTAZIONE

La documentazione di progetto è costituita dalla presente relazione tecnica e di calcolo, i disegni di layout dell'impianto con l'esatta ubicazione delle attrezzature, la posizione dei punti di misurazione ed i dati tecnici dell'impianto.

La ditta installatrice dovrà rilasciare alla stazione appaltante apposita documentazione comprovante la corretta realizzazione ed installazione dell'impianto e dei suoi componenti secondo il progetto e la relazione tecnica, copia del progetto utilizzato per l'installazione, completo di tutti gli elaborati grafici e descrittivi relativi all'impianto come realizzato, ed il manuale di uso e manutenzione dello stesso.

4.2.2. INDICAZIONI PER I PUNTI PRESA ANTINCENDIO

La planimetria con l'indicazione dei punti presa antincendio sarà posizionata in prossimità dell'accesso al porto, in prossimità delle banchine di riva (pannelli su paline) ovvero dovunque possa essere facilmente visibile dai Vigili del Fuoco o altri che rispondono all'allarme.

4.2.3. TUBAZIONI DI RETE

Le tubazioni per installazione fuori terra sono conformi alla specifica normativa vigente e installate in modo da essere sempre accessibili per interventi di manutenzione.

I raccordi, le giunzioni e i pezzi speciali utilizzati tengono conto delle caratteristiche di resistenza meccanica ed alla corrosione in grado di assicurare l'affidabilità dell'impianto, in conformità alla specifica normativa di riferimento ed alle prescrizioni del fabbricante, rispettando gli spessori minimi riportati nel seguente prospetto:

Diametri esterno (mm)	Tubazioni in rame /acciaio legato (mm)
Fino a 28	1.0
Fino a 54	1.5
Fino a 88.4	2.0
Fino a 108	2.5
Oltre 108	3.0

PROGETTISTI:			
	(mandataria)	 geologia - ingegneria - ambiente	(mandante) 23



4.2.4. RACCORDI, ACCESSORI ED ATTACCHI UNIFICATI

I raccordi, gli attacchi e gli accessori delle tubazioni sono conformi alle norme UNI 804, UNI 810, UNI 811, UNI 7421, con chiavi di manovra secondo la UNI 814, UNI EN 14384 e UNI EN 14339.

Le legature sono conformi alla UNI 7422.

4.2.5. INSTALLAZIONE DELLE TUBAZIONI

Le tubazioni sono installate tenendo conto dell'affidabilità richiesta all'impianto anche durante le fasi di manutenzione per eventuali riparazioni e modifiche; l'impianto di rete è di facile manutenzione in quanto le tubazioni saranno collocate in cunicoli ispezionabili, salvo modesti tratti di limitate dimensioni

Tutte le tubazioni sono svuotabili senza dover smontare componenti significativi dell'impianto.

Le tubazioni sono installate in modo da non risultare esposte a danneggiamenti per urti meccanici.

Le tubazioni sono posate in conformità con le raccomandazioni del fornitore, hanno una sufficiente resistenza alla corrosione e a possibili danni meccanici e risultano sempre ispezionabili.

4.2.6. SOSTEGNI DELLE TUBAZIONI

Il tipo di materiale ed il sistema di posa dei sostegni delle tubazioni scelti sono tali da assicurare la stabilità dell'impianto nelle più severe condizioni di esercizio ragionevolmente prevedibili.

In particolare, i sostegni sono in grado di assorbire gli sforzi assiali e trasversali in fase di erogazione; il materiale non è combustibile; i collari sono chiusi attorno al tubo; non sono utilizzati sostegni aperti; non sono utilizzati sostegni ancorati tramite graffe elastiche; non sono utilizzati sostegni saldati direttamente alle tubazioni né avvitati ai relativi raccordi.

4.2.7. POSIZIONAMENTO

Ciascun tronco di tubazione è supportato da un sostegno (collare in acciaio zincato), ad eccezione dei tratti di lunghezza minore di 0.6 m, dei montanti e delle discese di lunghezza minore a 1 m.

In generale, la distanza tra due sostegni non è maggiore di 4 m per tubazioni di dimensioni minori o uguali a DN65 e 6 m per quelle di diametro maggiore. Le dimensioni dei sostegni rispettano i valori minimi indicati dal prospetto 4 della UNI 10779.

4.3. IMPIANTO, RETI, TERMINALI

Nel presente paragrafo si riportano le seguenti informazioni:

- Tipologia di rete.

PROGETTISTI:			
	(mandataria)		(mandante) 24



Relazione impianti meccanici

- Classificazione rete.
- Livello di pericolo.
- Terminali utilizzati.

In prossimità dell'ultimo terminale di ogni diramazione aperta su cui saranno installati 2 o più terminali si installerà un manometro, completo di valvola porta manometro, atto ad indicare la presenza di pressione nella diramazione ed a misurare la pressione residua durante la prova del terminale.

La rete antincendio del porto di Torregrande è classificata come "rete - Esterna" e, secondo le indicazioni della UNI 10779, presenta un livello di pericolosità di tipo II ed è utilizzata per la tipologia a capacità ORDINARIA, secondo quanto previsto dalla UNI10779.

I terminali utilizzati sono idranti con attacco DN70 e idranti esterni con attacco DN80.

Questa classificazione prevede elementi operativi (3 di capacità ordinaria e 1 grande capacità) la cui portata minima è di 120.00 l/min e di 300.00 l/min per i terminali a grande capacità, con una pressione residua di funzionamento di 200.00 kPa per i terminali a capacità ordinaria, di 300.00 kPa per i terminali a grande capacità.

La durata dell'alimentazione è garantita per almeno 60 minuti.

4.3.1. LIVELLO DI PERICOLOSITÀ - LIVELLO II

Aree nelle quali c'è una presenza non trascurabile di materiali combustibili e che presentano un moderato pericolo di incendio come probabilità d'innescio, velocità di propagazione di un incendio e possibilità di controllo dell'incendio stesso da parte delle squadre di emergenza.

Le aree di livello II possono essere assimilate a quelle definite di classe OH 2, 3 e 4 della UNI EN 12845.

4.3.2. IDRANTI SOTTOSUOLO

Nella tabella seguente vengono riportati i parametri idrici degli idranti sottosuolo della rete

Nidranti	Nome	DN	ΔP (kPa)	K	Q(l/min)*
3	UN EN14339 - 400 kPa - DN80 - 300	DN80	400.00	150.00	300.00

Gli idranti sottosuolo sono conformi alla UNI EN 14339.

La posizione degli idranti sottosuolo sarà adeguatamente segnalata e saranno adottate misure per evitare che ne sia ostacolato l'utilizzo. Gli idranti sono ad una distanza tra loro mai superiore a 60 m.

Per ciascun idrante è prevista l'installazione di una cassetta contenente una o più tubazioni flessibili DN70 conformi alla UNI 9487 complete di raccordi UNI 804, sella di sostegno e lancia di erogazione, e con i dispositivi di attacco e manovra indispensabili all'uso dell'idrante stesso. Tali dotazioni saranno ubicate in prossimità degli idranti, in apposite cassette di contenimento, o conservate in una o più

PROGETTISTI:				
	(mandataria)		(mandante)	25



Relazione impianti meccanici

postazioni accessibili in sicurezza anche in caso di incendio ed adeguatamente individuate da apposita segnaletica.

Gli idranti sono installati ad una distanza mai superiore a 60 m, in posizione facilmente accessibile anche durante un incendio.

Le operazioni di manutenzione includeranno almeno:

- verifica della manovrabilità della valvola principale mediante completa apertura e chiusura;
- verifica della facilità di apertura dei tappi;
- verifica del sistema di drenaggio antigelo, ove previsto;
- verifica ed eventuale ripristino della segnalazione degli idranti sottosuolo;
- verifica del corredo di ciascun idrante.

4.4. IDRANTI IN CASSETTA SU PALINA

Nella tabella seguente vengono riportati i parametri idrici degli idranti in cassetta su palina posizionati a bordo delle banchine di ormeggio:

Nidranti	Nome	DN	ΔP (kPa)	K	Q (l/min)*	Lungh. (m)	\varnothing Attacco (mm)	Tipolancia
32	UN EN671-2 - 200 kPa - DN45 - 120	DN45	200.00	85.00	120.21	20.00	45	Getto pieno
3	UN EN671-2 - 400 kPa - DN70 - 170	DN70	400.00	85.00	170.00	20.00	70	Getto pieno

Gli idranti su cassetta e palina sono conformi alla UNI EN 671-2 e le attrezzature sono permanentemente collegate alla valvola di intercettazione. Sono posizionati in modo che ogni parte dell'attività e dei natanti presenti nello specchio acqueo, siano raggiungibili con il getto d'acqua di almeno un idrante.

In circostanze particolari (carico d'incendio particolarmente elevato, incendio che precluda l'utilizzo di un idrante, ecc.) si provvede ad installare gli idranti in modo che sia possibile raggiungere ogni parte dell'area interessata con il getto di due distinti idranti.

Gli idranti in cassetta su palina sono posizionati in posizione ben visibile e facilmente raggiungibili, rispettando i seguenti requisiti:

- ogni apparecchio protegge non più di 1000 m²;
- ogni punto dell'area protetta dista al massimo 20 m dagli idranti a muro.

Gli idranti sono posizionati in modo da non ostacolare, anche in fase operativa, le vie di esodo.

La manutenzione sarà svolta con la frequenza prevista dalle disposizioni normative e comunque almeno due volte all'anno, in conformità alla UNI EN 671-3 ed alle istruzioni contenute nel manuale d'uso che deve essere predisposto dal fornitore dell'impianto.

PROGETTISTI:			
	(mandataria)		(mandante) 26



4.5. PROGETTAZIONE E CALCOLO DELL'IMPIANTO

La normativa prende in considerazione diversi fattori:

- il tipo di attività che viene svolta all'interno dell'area da proteggere;
- in caso di deposito, le caratteristiche del deposito, delle merci stoccate, dei materiali e della modalità di imballaggio;
- le caratteristiche dell'area da proteggere;
- le condizioni ambientali.

Si è provveduto, pertanto, dapprima alla identificazione delle aree da proteggere, seguendo le suddette indicazioni e, successivamente, al disegno e calcolo delle caratteristiche idriche delle tubazioni, calcolandone portata e prevalenza per ciascun terminale attivo ai fini del calcolo.

Una volta ultimata questa procedura, si è completato il progetto indicando le caratteristiche della sorgente di alimentazione.

4.5.1. CALCOLO IDRAULICO DELLE TUBAZIONI

Il calcolo idraulico della rete di tubazioni consente di dimensionare ogni tratto di tubazione in base alle perdite di carico distribuite e localizzate in quei tratti.

Il calcolo è stato eseguito sulla base dei dati geometrici (lunghezze dei tratti della rete, dislivelli geodetici, diametri nominali delle tubazioni), arrivando alla determinazione di tutte le caratteristiche idrauliche dei tratti quali portata, perdite distribuite e perdite concentrate, e, quindi, della prevalenza e della portata totali necessari al calcolo della potenza minima della pompa da installare a monte rete (Appendice C della Norma UNI EN 10779).

E' stata eseguita, infine, la verifica della velocità massima dell'acqua in tutti i tratti della rete verificando che in nessun tratto venga superato il valore di 10.00 m/s.

4.5.2. PERDITE DI CARICO DISTRIBUITE

Le perdite di tipo distribuito sono state valutate secondo la seguente formula di Hazen-Williams:

$$p = \frac{6.05 \times Q^{1.85} \times 10^9}{C^{1.85} \times D^{4.87}}$$

dove:

p= perdita di carico unitaria in millimetri di colonna d'acqua al metro di tubazione.

Q= portata attraverso la tubazioni, in litri al minuto.

D= diametro medio interno della tubazione, in millimetri.

C= costante dipendente dal tipo e dalla condizione della tubazione.

PROGETTISTI:			
	(mandataria)	 geologia - ingegneria - ambiente	(mandante) 27



4.5.3. PERDITE DI CARICO LOCALIZZATE

Le perdite di carico localizzate dovute a raccordi, curve, pezzi a T e raccordi a croce, attraverso i quali la direzione di flusso subisce una variazione di 45° o maggiore, e alle valvole di intercettazione e di non ritorno, sono trasformate in "lunghezza di tubazione equivalente", come mostrato nel prospetto che segue, ed aggiunte alla lunghezza reale della tubazione di uguale diametro e natura.

Tipo di accessorio	DN*											
	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
	Lunghezza tubazione equivalente (m)											
Curva 45°	0,3	0,3	0,6	0,6	0,9	0,9	1,2	1,5	2,1	2,7	3,3	3,9
Curva 90°	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	3,0	3,6	4,2	5,4	6,6	8,1
Curva 90° a largo raggio	0,6	0,6	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,4	2,7	3,9	4,8	5,4
Giunto To Croce	1,5	1,8	2,4	3,0	3,6	4,5	6,0	7,5	9,0	10,5	15,0	18,0
Saracinesca	-	-	-	0,3	0,3	0,3	0,6	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8
Valvola di non ritorno	1,5	2,1	2,7	3,3	4,2	4,8	6,6	8,3	10,4	13,5	16,5	19,5

Nella determinazione delle perdite di carico localizzate si è valutato quanto appresso:

- quando il flusso attraversa un pezzo a T o un raccordo a croce senza cambio di direzione, le relative perdite di carico possono essere trascurate;
- quando il flusso attraversa un pezzo a T o un raccordo a croce in cui, senza cambio di direzione, si ha una riduzione della sezione di passaggio, deve essere presa in considerazione la "lunghezza equivalente" relativa alla sezione di uscita (la minore) del raccordo medesimo;
- quando il flusso subisce un cambio di direzione (curva, pezzo a T o raccordo a croce), deve essere presa in conto la "lunghezza equivalente" relativa alla sezione di uscita.

4.5.4. CALCOLO DELLE PERDITE LUNGO LA MANICHETTA

I terminali di tipo naspo o idrante presentano una perdita di carico al bocchello della manichetta dovuta all'attrito dell'acqua con le pareti della tubazione. Tali perdite sono computate secondo la formula attribuita a Marchetti di seguito riportata:

$$J = \beta \frac{Q^2}{D^5}$$

dove:

J= perdita di carico (m.c.a./m).

Q= portata (m³/s).

D= diametro (m).

con β pari a 0.0017 nel caso di tubazioni con rivestimento gommato liscio, oppure con β pari a 0.0021 nel caso di tubazioni con rivestimento gommato non liscio.

PROGETTISTI:			
	(mandataria)	 geologia - ingegneria - ambiente	(mandante) 28



Relazione impianti meccanici

Nella seguente tabella si riportano i valori delle perdite di carico nelle manichette internamente gommate.

Perdita di carico in mdc H ₂ O per 100 mdc stendimento				
Portata (l/min)	Rivestimento gommato			
	liscio $\beta=0.0017$		non liscio $\beta=0.0021$	
	DN45	DN70	DN45	DN70
100	26		32	
125	4		49	
150	5.8		7.1	
200	10.2	1.1	12.6	1.4
250	16	1.8	20	2.2
300	23	2.5	28.4	3.1
350		3.4		4.3
400		4.5		5.5
450		5.7		7
500		7		8.7
550		8.5		10.5
600		10.1		12.5
650		11.9		14.7
700		13.8		17
750		15.8		19.5
800		18		22.2

4.5.5. PROCEDURA E DATI UTILIZZATI NEL CALCOLO

La procedura di dimensionamento è stata effettuata per step successivi. Nella prima fase è stata valutata una portata nominale alla pressione di scarica minima per ciascun terminale attivo ai fini del calcolo. Poiché l'impianto è ramificato e a maglia chiusa, si è proceduto per correzioni successive bilanciando la pressione su ciascun terminale e considerando le portate correttive sugli archi che collegano il terminale alla sorgente. A valle di un processo iterativo la rete si è stabilizzata in modo che ogni nodo intermedio ha una portata in ingresso pari alla portata in uscita e le perdite di carico, lungo i tratti di tubazione, sono pari alle differenze di carico fra gli estremi delle tubazioni stesse, nel rispetto delle tolleranze ammesse dalla normativa.

Nella seguente tabella sono indicate l'accuratezza nei calcoli idraulici e le tolleranze utilizzate:

PROGETTISTI:			
	(mandataria)		(mandante) 29



Relazione impianti meccanici

Pressione	0,1 kPa (1mbar)
Perdita di carico	0,1 kPa/m (1mbar/m)
Portate	1 l/min
Portata nella giunzioni	±0,1 l/min
Perdita di carico anello	±0,1 kPa

Le tubazioni utilizzate nell'impianto antincendio sono:

Codice	Tubazione	Materiale	Cnuovo	Cusato
PT312PN6	UN 10910 - POLIETILENETIPO 312 PN6	POLIETILENE	150	105,0

Nella tabella seguente sono indicati i terminali utilizzati e il loro posizionamento:

Terminali attivi Impianto

Rif.nodo	Terminale	Codice	Piano	Alt. (cm)
Idrante a muro I.5.T0	UN EN671-2 - 400 kPa - DN70 - 170 l/min	I.P.007	Piano1	0
Idrante a muro I.9.T0	UN EN671-2 - 400 kPa - DN70 - 170 l/min	I.P.007	Piano1	0
Idrante a muro I.32.T0	UN EN671-2 - 400 kPa - DN70 - 170 l/min	I.P.007	Piano1	0
Idrante esterno IS3.T0	UN EN14339 - 400 kPa - DN80 - 300 l/min - SOTTOSUOLO	I.P.009	Piano1	0

Di seguito sono riportati la tipologia e il numero dei pezzi speciali inseriti nella rete:

- N° 4 Giunto a "T" DN110x3
- N° 1 Curva DN110x2
- N° 2 Curva DN75x2
- N° 3 Giunto a "T" DN75x3

PROGETTISTI:			
	(mandataria)	 geologia - ingegneria - ambiente	(mandante) 30



4.5.6. RISULTATI CALCOLO IMPIANTO

La tabella seguente mostra i risultati del calcolo sulle tubazioni dell'impianto (per indicare gli elementi della rete si è proceduto alla numerazione dei nodi):

Arco	Codice	Lungh (m)	Leq (m)	DN	Øint. (mm)	ΔH _f (kPa)	ΔH _z (kPa)	ΔH _t (kPa)	ΔH (kPa)	Q (l/min)	V (m/s)
Gruppo pompaggio → Rete1	PT312PN6	1.85	0.00	DN10	79.60	1.48	0.00	0.00	1.48	844.54	2.83
Rete1 → Giunto a T G1.T0	PT312PN6	8.85	11.33	DN10	79.60	2.94	3.76	0.00	6.70	524.67	1.76
Rete1 → Saracinesca SA13.T0	PT312PN6	3.17	11.33	DN10	79.60	0.42	1.51	0.00	1.93	319.87	1.07
Idrante a muro I.33.T0 → Curva G7.T0	PT312PN6	38.45	5.44	DN10	79.60	5.12	0.72	0.00	5.84	319.87	1.07
Curva G7.T0 → Croce G8.T0	PT312PN6	12.70	5.44	DN10	79.60	1.69	0.72	0.00	2.41	319.87	1.07
Croce G8.T0 → Saracinesca SA14.T0	PT312PN6	1.96	0.30	DN75	54.20	0.00	0.00	0.00	0.00	—	0.00
Curva G9.T0 → Idrante a muro I.34.T0	PT312PN6	23.40	0.00	DN75	54.20	0.00	0.00	0.00	0.00	—	0.00
Idrante a muro I.34.T0 → Idrante a muro I.35.T0	PT312PN6	39.00	11.78	DN65	45.60	0.00	0.00	0.00	0.00	—	0.00
Giunto a T G1.T0 → Saracinesca SA1.T0	PT312PN6	1.53	0.30	DN75	54.20	0.00	0.00	0.00	0.00	—	0.00
Giunto a T G1.T0 → Giunto a T G2.T0	PT312PN6	48.80	0.00	DN10	79.60	16.23	0.00	0.00	16.23	524.67	1.76

PROGETTISTI:

	(mandataria)	 geologia - ingegneria - ambiente	(mandante)	31
--	--------------	--------------------------------------	------------	----



Comune di Oristano
Riqualificazione e Potenziamento del porto turistico e porto pescatori in Torregrande
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione impianti meccanici

Arco	Codice	Lungh (m)	Leq (m)	DN	Øint. (mm)	ΔH_f (kPa)	ΔH_s (kPa)	ΔH_t (kPa)	ΔH (kPa)	Q (l/min)	V (m/s)
Giunto a T G2.T0— >Saracinesca SA2.T0	PT312PN6	1.63	0.30	DN75	54.20	0.00	0.00	0.00	0.00	—	0.00
Giunto a T G2.T0— >Attacco autopompa AA1.T0	PT312PN6	47.50	0.00	DN10	79.60	15.80	0.00	0.00	15.79	524.67	1.76
Attacco autopompa AA1.T0—>Idrante a muro I.5.T0	PT312PN6	16.39	5.44	DN10	79.60	5.45	1.80	0.00	7.25	524.67	1.76
Idrante a muro I.1.T0 —>Idrante a muro I.2.T0	PT312PN6	39.09	11.78	DN65	45.60	0.00	0.00	0.00	0.00	—	0.00
Idrante a muro I.3.T0—>Idrante a muro I.4.T0	PT312PN6	38.79	11.78	DN65	45.60	0.00	0.00	0.00	0.00	—	0.00
Idrante a muro I.5.T0—>Idrante a muro I.6.T0	PT312PN6	39.64	0.00	DN10	79.60	6.07	0.00	0.00	6.07	344.93	1.16
Idrante a muro I.6.T0—>Idrante a muro I.7.T0	PT312PN6	39.60	0.00	DN10	79.60	6.06	0.00	0.00	6.06	344.93	1.16
Idrante a muro I.7.T0—>Idrante a muro I.8.T0	PT312PN6	39.80	0.00	DN10	79.60	6.09	0.00	0.00	6.09	344.93	1.16
Idrante a muro I.10.T0—>Idrante a muro I.11.T0	PT312PN6	38.90	11.78	DN65	45.60	0.00	0.00	0.00	0.00	—	0.00
Idrante a muro I.16.T0—>Idrante a muro I.17.T0	PT312PN6	38.85	11.78	DN65	45.60	0.00	0.00	0.00	0.00	—	0.00

PROGETTISTI:



(mandataria)



(mandante)

32



Comune di Oristano
Riqualificazione e Potenziamento del porto turistico e porto pescatori in Torregrande
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione impianti meccanici

Arco	Codice	Lungh (m)	Leq (m)	DN	Øint. (mm)	ΔH_1 (kPa)	ΔH_2 (kPa)	ΔH_3 (kPa)	ΔH (kPa)	Q (l/min)	V (m/s)
Idrante a muro I.19.TD → Idrante a muro I.20.TD	PT312PN6	39.32	11.78	DN65	45.60	0.00	0.00	0.00	0.00	—	0.00
Idrante a muro I.30.TD → Attacco autopompa AA.3.TD	PT312PN6	34.00	0.00	DN90	65.00	3.78	0.00	0.00	3.77	170.00	0.85
Attacco autopompa AA.3.TD → Idrante a muro I.31.TD	PT312PN6	5.90	0.00	DN90	65.00	0.66	0.00	0.00	0.65	170.00	0.85
Saracinesca SA12.TD → Idrante a muro I.29.TD	PT312PN6	15.61	0.30	DN90	65.00	1.74	0.02	0.00	1.76	170.00	0.85
Saracinesca SA2.TD → Idrante a muro I.3.TD	PT312PN6	22.28	0.00	DN75	54.20	0.00	0.00	0.00	0.00	—	0.00
Saracinesca SA1.TD → Idrante a muro I.1.TD	PT312PN6	21.98	0.00	DN75	54.20	0.00	0.00	0.00	0.00	—	0.00
Saracinesca SA13.TD → Idrante a muro I.33.TD	PT312PN6	18.88	0.30	DN10	79.60	2.51	0.03	0.00	2.54	319.87	1.07
Saracinesca SA14.TD → Curva G.9.TD	PT312PN6	36.54	0.00	DN75	54.20	0.00	0.00	0.00	0.00	—	0.00
Saracinesca SA11.TD → Idrante a muro I.26.TD	PT312PN6	16.76	0.00	DN75	54.20	0.00	0.00	0.00	0.00	—	0.00
Saracinesca SA4.TD → Idrante a muro I.10.TD	PT312PN6	20.35	0.00	DN75	54.20	0.00	0.00	0.00	0.00	—	0.00

PROGETTISTI:



(mandataria)



(mandante)

33



Comune di Oristano
Riqualficazione e Potenziamento del porto turistico e porto pescatori in Torregrande
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione impianti meccanici

Arco	Codice	Lungh (m)	Leq (m)	DN	Øint. (mm)	ΔH_f (kPa)	ΔH_s (kPa)	ΔH_t (kPa)	ΔH (kPa)	Q (l/min)	V (m/s)
Saracinesca SA10.TO → Idrante a muro I.23.TO	PT312PN6	16.92	0.00	DN75	54.20	0.00	0.00	0.00	0.00	—	0.00
Saracinesca SA9.TO → Idrante a muro I.21.TO	PT312PN6	25.28	0.00	DN75	54.20	0.00	0.00	0.00	0.00	—	0.00
Saracinesca SA8.TO → Idrante a muro I.18.TO	PT312PN6	12.54	0.00	DN75	54.20	0.00	0.00	0.00	0.00	—	0.00
Saracinesca SA7.TO → Idrante a muro I.12.TO	PT312PN6	24.59	0.00	DN75	54.20	0.00	0.00	0.00	0.00	—	0.00
Idrante a muro I.31.TO → Idrante a muro I.32.TO	PT312PN6	38.60	0.00	DN75	54.20	10.38	0.00	0.00	10.37	170.00	1.23
Croce G8.TO → Idrante esterno IS1.TO	PT312PN6	20.35	0.00	DN10	79.60	2.71	0.00	0.00	2.70	319.87	1.07
Idrante esterno IS1.TO → Idrante esterno IS2.TO	PT312PN6	37.23	5.44	DN10	79.60	4.95	0.72	0.00	5.67	319.87	1.07
Idrante esterno IS2.TO → Idrante esterno IS3.TO	PT312PN6	36.47	0.00	DN90	65.00	13.02	0.00	0.00	13.02	319.87	1.61
Saracinesca SA6.TO → Saracinesca SA7.TO	PT312PN6	37.50	0.30	DN75	54.20	0.00	0.00	0.00	0.00	—	0.00
Saracinesca SA5.TO → Saracinesca SA6.TO	PT312PN6	38.29	0.30	DN75	54.20	0.00	0.00	0.00	0.00	—	0.00

PROGETTISTI:



(mandataria)



(mandante)

34



Comune di Oristano
Riqualificazione e Potenziamento del porto turistico e porto pescatori in Torregrande
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione impianti meccanici

Arco	Codice	Lungh (m)	Leq (m)	DN	Øint. (mm)	ΔH_1 (kPa)	ΔH_2 (kPa)	ΔH_3 (kPa)	ΔH (kPa)	Q (l/min)	V (m/s)
Saracinesca SA4.TO → Saracinesca SA5.TO	PT312PN6	47.11	0.30	DN75	54.20	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Saracinesca SA3.TO → Saracinesca SA4.TO	PT312PN6	50.35	0.30	DN75	54.20	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Attacco autopompa AA2.TO → Giunto a T G3.TO	PT312PN6	47.53	0.00	DN75	54.20	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Curva G6.TO → Saracinesca SA8.TO	PT312PN6	1.20	0.30	DN75	54.20	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Giunto a T G5.TO → Curva G6.TO	PT312PN6	37.50	0.00	DN75	54.20	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Giunto a T G5.TO → Saracinesca SA9.TO	PT312PN6	1.08	0.30	DN75	54.20	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Giunto a T G3.TO → Giunto a T G4.TO	PT312PN6	49.93	0.00	DN75	54.20	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Giunto a T G3.TO → Saracinesca SA11.TO	PT312PN6	0.98	0.00	DN75	54.20	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Giunto a T G4.TO → Giunto a T G5.TO	PT312PN6	38.29	0.00	DN75	54.20	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Giunto a T G4.TO → Saracinesca SA10.TO	PT312PN6	0.78	0.00	DN75	54.20	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00

PROGETTISTI:



(mandataria)



(mandante)

35



Comune di Oristano
Riqualficazione e Potenziamento del porto turistico e porto pescatori in Torregrande
 PROGETTO DEFINITIVO

Relazione impianti meccanici

Arco	Codice	Lungh (m)	Leq (m)	DN	Øint. (mm)	ΔH_1 (kPa)	ΔH_2 (kPa)	ΔH_3 (kPa)	ΔH (kPa)	Q(l/min)	V(m/s)
Idrante a muro I.14.TO → Idrante a muro I.15.TO	PT312PN6	38.75	11.78	DN65	45.60	0.00	0.00	0.00	0.00	—	0.00
Idrante a muro I.12.TO → Idrante a muro I.13.TO	PT312PN6	42.11	11.78	DN65	45.60	0.00	0.00	0.00	0.00	—	0.00
Idrante a muro I.9.TO → Saracinesca SA.3.TO	PT312PN6	14.42	0.00	DN90	65.00	1.60	0.00	0.00	1.59	170.00	0.85
Idrante a muro I.29.TO → Idrante a muro I.30.TO	PT312PN6	38.71	0.00	DN90	65.00	4.30	0.00	0.00	4.29	170.00	0.85
Idrante a muro I.26.TO → Idrante a muro I.27.TO	PT312PN6	38.74	0.00	DN75	54.20	0.00	0.00	0.00	0.00	—	0.00
Idrante a muro I.27.TO → Idrante a muro I.28.TO	PT312PN6	38.72	11.78	DN65	45.60	0.00	0.00	0.00	0.00	—	0.00
Idrante a muro I.23.TO → Idrante a muro I.24.TO	PT312PN6	38.77	0.00	DN75	54.20	0.00	0.00	0.00	0.00	—	0.00
Idrante a muro I.24.TO → Idrante a muro I.25.TO	PT312PN6	38.83	11.78	DN65	45.60	0.00	0.00	0.00	0.00	—	0.00
Idrante a muro I.21.TO → Idrante a muro I.22.TO	PT312PN6	38.74	11.78	DN65	45.60	0.00	0.00	0.00	0.00	—	0.00
Idrante a muro I.18.TO → Idrante a muro I.19.TO	PT312PN6	40.84	0.00	DN75	54.20	0.00	0.00	0.00	0.00	—	0.00
Attacco autopompa AA.2.TO → Saracinesca SA.12.TO	PT312PN6	7.86	0.00	DN90	65.00	0.87	0.00	0.00	0.87	170.00	0.85
Saracinesca SA.3.TO → Attacco autopompa AA.2.TO	PT312PN6	1.25	0.30	DN90	65.00	0.14	0.02	0.00	0.16	170.00	0.85
Idrante a muro I.8.TO → Idrante a muro I.9.TO	PT312PN6	39.57	0.00	DN110	79.60	6.06	0.00	0.00	6.06	344.93	1.16
Saracinesca SA.5.TO → Idrante a muro I.16.TO	PT312PN6	21.28	0.00	DN75	54.20	0.00	0.00	0.00	0.00	—	0.00
Saracinesca SA.6.TO → Idrante a muro I.14.TO	PT312PN6	17.65	0.30	DN75	54.20	0.00	0.00	0.00	0.00	—	0.00

Legenda

PROGETTISTI:			
	(mandataria)	 geologia - ingegneria - ambiente	(mandante) 36



Relazione impianti meccanici

L.eq.: lunghezza equivalente dovuta alle giunzioni (curva, gomito, TEE, croce, ecc.) (m)

ΔH_d : Perdita di carico distribuita (kPa)

ΔH_c : Perdita di carico concentrata (kPa)

ΔH_q : Perdita di carico per differenza di quota (kPa)

ΔH : Perdita di carico complessiva (kPa)

Q: Portata (l/min)

V: Velocità (m/s)

Tabella risultati del calcolo sui nodi dell'impianto:

Rif.nodo	Tipo	Quota (m)	Q(l/min)	P(kPa)	Perdite totali (kPa) *
Gruppo pompaggio	Gruppo pompaggio	0.00	844.54	495.28	-
Rete1	Rete idranti	0.00	844.54	493.80	-
Giunto a T G1.T0	Giunto a T	0.00	524.67	487.09	-
Curva G7.T0	Curva	0.00	319.87	483.47	-
Croce G8.T0	Croce	0.00	319.87	481.06	-
Curva G9.T0	Curva	0.00	0.00	481.06	-
Giunto a T G2.T0	Giunto a T	0.00	524.67	470.86	-
Idrante a muro I.33.T0	Idrante a muro	0.00	188.03	489.32	-
Idrante a muro I.34.T0	Idrante a muro	0.00	186.43	481.06	-
Idrante a muro I.35.T0	Idrante a muro	0.00	186.43	481.06	-
Idrante a muro I.1.T0	Idrante a muro	0.00	187.60	487.09	-
Idrante a muro I.2.T0	Idrante a muro	0.00	187.60	487.09	-
Idrante a muro I.3.T0	Idrante a muro	0.00	184.45	470.86	-
Idrante a muro I.4.T0	Idrante a muro	0.00	184.45	470.86	-
Idrante a muro I.5.T0	Idrante a muro	0.00	179.87	447.81	47.47 + 0.02
Idrante a muro I.6.T0	Idrante a muro	0.00	178.65	441.74	-
Idrante a muro I.7.T0	Idrante a muro	0.00	177.42	435.68	-
Idrante a muro I.8.T0	Idrante a muro	0.00	176.18	429.59	-
Idrante a muro I.11.T0	Idrante a muro	0.00	174.60	421.93	-
Idrante a muro I.10.T0	Idrante a muro	0.00	174.60	421.93	-

PROGETTISTI:

	(mandataria)	 geologia - ingegneria - ambiente	(mandante)	37
--	--------------	--------------------------------------	------------	----



Relazione impianti meccanici

Rif.nodo	Tipo	Quota (m)	Q (l/min)	P (kPa)	Perdite totali (kPa) *
Idrante a muro I.17.TO	Idrante a muro	0.00	174.60	421.93	-
Idrante a muro I.16.TO	Idrante a muro	0.00	174.60	421.93	-
Idrante a muro I.15.TO	Idrante a muro	0.00	174.60	421.93	-
Idrante a muro I.14.TO	Idrante a muro	0.00	174.60	421.93	-
Idrante a muro I.13.TO	Idrante a muro	0.00	174.60	421.93	-
Idrante a muro I.12.TO	Idrante a muro	0.00	174.60	421.93	-
Idrante a muro I.30.TO	Idrante a muro	0.00	173.12	414.82	-
Idrante a muro I.29.TO	Idrante a muro	0.00	174.02	419.11	-
Idrante a muro I.9.TO	Idrante a muro	0.00	174.93	423.53	71.75 + 0.02
Idrante a muro I.26.TO	Idrante a muro	0.00	174.56	421.75	-
Idrante a muro I.27.TO	Idrante a muro	0.00	174.56	421.75	-
Idrante a muro I.28.TO	Idrante a muro	0.00	174.56	421.75	-
Idrante a muro I.23.TO	Idrante a muro	0.00	174.56	421.75	-
Idrante a muro I.24.TO	Idrante a muro	0.00	174.56	421.75	-
Idrante a muro I.25.TO	Idrante a muro	0.00	174.56	421.75	-
Idrante a muro I.21.TO	Idrante a muro	0.00	174.56	421.75	-
Idrante a muro I.22.TO	Idrante a muro	0.00	174.56	421.75	-
Idrante a muro I.18.TO	Idrante a muro	0.00	174.56	421.75	-
Idrante a muro I.19.TO	Idrante a muro	0.00	174.56	421.75	-
Idrante a muro I.20.TO	Idrante a muro	0.00	174.56	421.75	-

PROGETTISTI:



(mandataria)



(mandante)



Comune di Oristano
Riqualficazione e Potenziamento del porto turistico e porto pescatori in Torregrande
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione impianti meccanici

Rif.nodo	Tipo	Quota (m)	Q (l/min)	P (kPa)	Perdite totali (kPa) *
Attacco autopompa AA1.TO	Attacco autopompa	0.00	524.67	455.06	-
Attacco autopompa AA2.TO	Attacco autopompa	0.00	170.00	421.75	-
Attacco autopompa AA3.TO	Attacco autopompa	0.00	170.00	411.04	-
Saracinesca SA12.TO	Saracinesca	0.00	170.00	420.88	-
Saracinesca SA2.TO	Saracinesca	0.00	0.00	470.86	-
Saracinesca SA1.TO	Saracinesca	0.00	0.00	487.09	-
Saracinesca SA13.TO	Saracinesca	0.00	319.87	491.87	-
Saracinesca SA14.TO	Saracinesca	0.00	0.00	481.06	-
Saracinesca SA11.TO	Saracinesca	0.00	0.00	421.75	-
Saracinesca SA10.TO	Saracinesca	0.00	0.00	421.75	-
Saracinesca SA9.TO	Saracinesca	0.00	0.00	421.75	-
Saracinesca SA8.TO	Saracinesca	0.00	0.00	421.75	-
Saracinesca SA7.TO	Saracinesca	0.00	0.00	421.93	-
Idrante esterno IS1.TO	Idrante esterno	0.00	328.07	478.35	-
Idrante esterno IS3.TO	Idrante esterno	0.00	319.87	459.65	35.63+ 4.90
Idrante esterno IS2.TO	Idrante esterno	0.00	326.12	472.67	-
Curva G6.TO	Curva	0.00	0.00	421.75	-
Giunto a T G5.TO	Giunto a T	0.00	0.00	421.75	-
Giunto a T G3.TO	Giunto a T	0.00	0.00	421.75	-
Giunto a T G4.TO	Giunto a T	0.00	0.00	421.75	-
Saracinesca SA3.TO	Saracinesca	0.00	170.00	421.93	-
Saracinesca SA4.TO	Saracinesca	0.00	0.00	421.93	-
Saracinesca SA5.TO	Saracinesca	0.00	0.00	421.93	-
Saracinesca SA6.TO	Saracinesca	0.00	0.00	421.93	-

*Valorizzato se il nodo corrisponde a un terminale attivo dell'impianto. Se sono presenti perdite al

Tabella delle tubazioni con i diametri utilizzati:

PROGETTISTI:			
	(mandataria)	 geologia - ingegneria - ambiente	(mandante) 39



Relazione impianti meccanici

Tubazione	Materiale	DN	Lunghezza (m)
UN 10910 - POLIETILENETIPO312 PN6	POLIETILENE	DN10	41278
UN 10910 - POLIETILENETIPO312 PN6	POLIETILENE	DN75	77218
UN 10910 - POLIETILENETIPO312 PN6	POLIETILENE	DN65	431.10
UN 10910 - POLIETILENETIPO312 PN6	POLIETILENE	DN90	154.22

Per soddisfare i requisiti necessari al bilanciamento dell'impianto, la Prevalenza dell'impianto H deve essere pari almeno a: 50.52 m c.a. (495.39 kPa), a cui corrisponde una Portata dell'impianto Q di: 844.54 l/min.

Nell'immagine seguente è riportata la curva caratteristica dell'impianto H(Q):

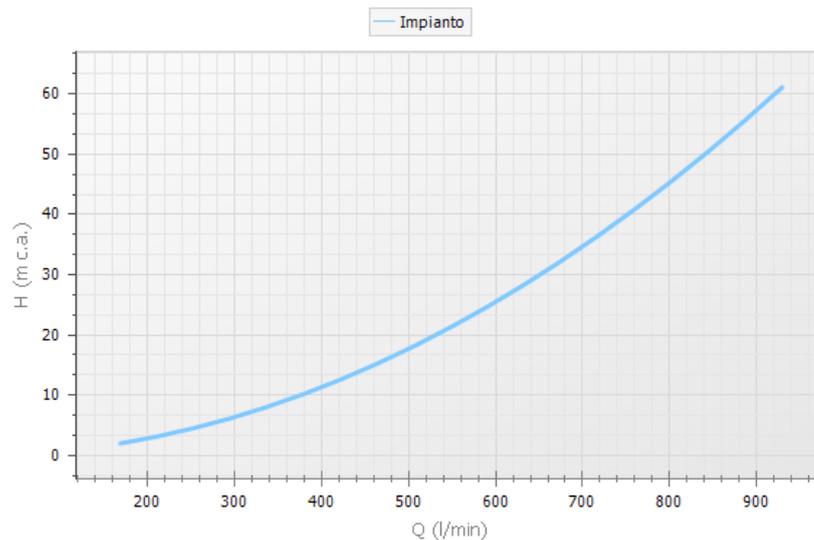


Fig. 1: Caratteristica H(Q) dell'impianto

PROGETTISTI:			
	(mandataria)	 geologia - ingegneria - ambiente	(mandante) 40



4.6. ALIMENTAZIONE IDRICA

La rete antincendio è alimentata da acqua di mare attraverso un sistema di pompaggio e pressurizzazione in grado di garantire la portata e la pressione richiesta dall'impianto; l'impianto è progettato in modo tale da assicurare i tempi di erogazione previsti.

E' previsto il mantenimento permanentemente in pressione della rete dell'impianto con acqua dolce la cui alimentazione è garantita attraverso un by-pass della rete idrica. Sono state valutate tutte le possibili azioni utili ad assicurare la continuità ed affidabilità dell'alimentazione idrica. L'acqua di lavaggio e pressurizzazione non contiene sostanze fibrose o altro materiale in sospensione che possa provocare depositi all'interno delle tubazioni dell'impianto.

Per il prelievo di acqua di mare la tubazione in immersione prevede all'estremità una griglia filtrante (pigna) in acciaio inox in grado di evitare possibili incagli alle pompe.

4.7. GRUPPO DI POMPAGGIO E PRESSURIZZAZIONE

L'alimentazione idrica a servizio dell'impianto antincendio è realizzata tramite un gruppo di n. 2 pompe (di cui una di riserva) in grado di garantire le seguenti caratteristiche:

- Portata Q: 896.65 l/min
- Prevalenza H: 56.96 m c.a.

Le pompe utilizzate presentano le seguenti caratteristiche:

Marca	Modello	Tipo	Potenza (kW)	H(m.c.a)	Q(l/min)
IDROELETTRICA	GRDUEEP150065-40-250ND	centrifuga normalizzata	18.50	73.00	1000.00

Il gruppo di pressurizzazione è provvisto di una pompa di riserva ad avviamento elettrico.

Le immagini che seguono illustrano la caratteristica H(Q), prevalenza al variare della portata e il punto di lavoro individuato:

PROGETTISTI:				
	(mandataria)		(mandante)	41

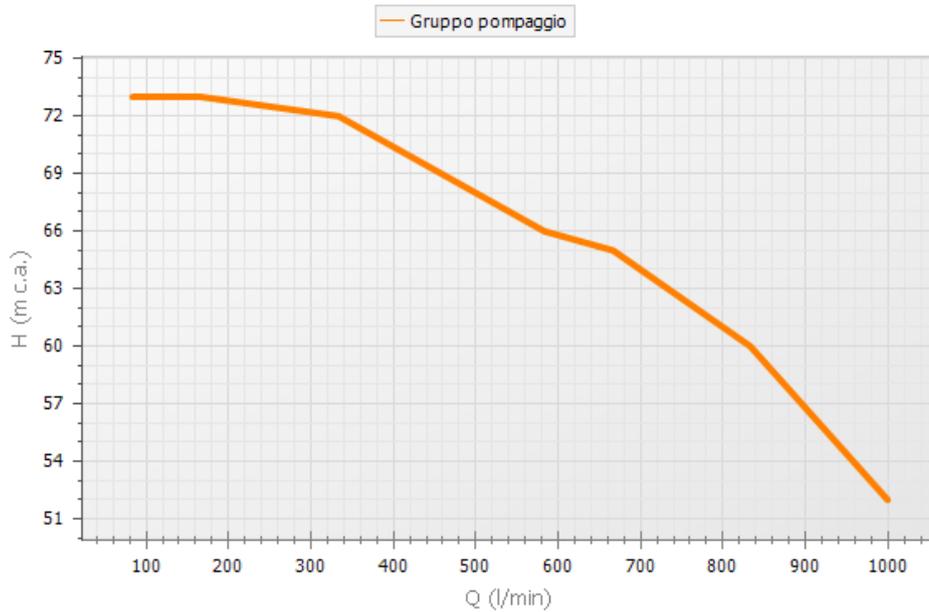


Fig. 2: Caratteristica H(Q) del gruppo di pompaggio

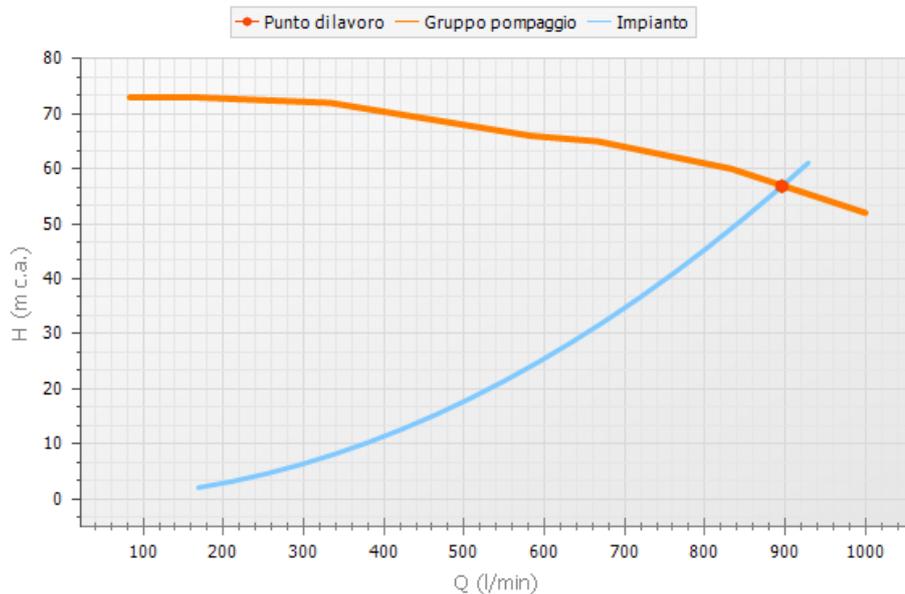


Fig. 3: Caratteristica H(Q) Impianto e Gruppo di pompaggio – Punto di lavoro

4.7.1. TUBAZIONI DI ASPIRAZIONE

La tubazione di aspirazione, comprese tutte le valvole e raccordi, è progettata in modo da assicurare che l'NPSHa disponibile (calcolato alla massima temperatura prevista dell'acqua) all'ingresso della pompa superi l'NPSHr richiesto di almeno 1 m alla portata massima della pompa.

PROGETTISTI:				
	(mandataria)		(mandante)	42



Relazione impianti meccanici

Le tubazioni di aspirazione sono poste orizzontalmente o con pendenza continua in salita verso la pompa per prevenire la possibilità di formazione di sacche d'aria nella tubazione.

È utilizzata una valvola di fondo qualora l'asse della pompa si trovi al di sopra del livello minimo dell'acqua.

Il tratto di condotta che collega la pompa alla struttura di raccolta ha le seguenti caratteristiche:

- UNI 6363-84 - ACCIAIO S. A.
- Classe DN300 per N° 1 attacchi.
- Lunghezza complessiva 5.00 m.
- Dislivello 2.50 m.
- NPSHa 6.60 m.c.a.
- Pressione atmosferica: 10.00 m.c.a.
- Tensione di vapore: 0.90 m.c.a..

L'aspirazione della pompa è collegata ad una tubazione diritta, lunga almeno due volte il diametro. Le valvole non sono posizionate direttamente sulla bocca di entrata della pompa.

4.7.2. SOPRABATTENTE

Nelle condizioni di soprabattente, il diametro della tubazione di aspirazione non è minore di 80 mm. Inoltre il diametro è tale che la velocità non sia maggiore di 1.5 m/s, quando la pompa sta funzionando alla portata massima richiesta.

L'altezza dal livello minimo dell'acqua all'asse della pompa non è pari a circa 1,5 m (quindi inferiore a 3.2 m).

La tubazione di aspirazione è posizionata come appropriato, secondo la normativa vigente. Nel punto più basso della tubazione di aspirazione è posizionata una valvola di fondo. Ogni pompa ha dei dispositivi automatici di adescamento.

4.7.3. ADESCAMENTO DELLA POMPA

Ogni pompa è collegata ad un dispositivo automatico di adescamento separato. Tale dispositivo comprende un serbatoio posizionato ad un livello più alto rispetto alla pompa e una tubazione di collegamento (con una valvola di non ritorno) discendente dal serbatoio alla mandata della pompa.

Il serbatoio, la pompa e la tubazione di aspirazione sono tenute costantemente piene d'acqua anche in presenza di perdite dalla valvola di fondo. Se il livello dell'acqua nel serbatoio dovesse scendere a 2/3 rispetto al livello normale, la pompa entrerà in funzione.

4.7.4. POMPA DI MANTENIMENTO PRESSIONE

Una pompa di mantenimento pressione è installata per evitare l'inopportuno avviamento di una delle pompe principali o per mantenere l'impianto in pressione nel caso in cui l'alimentazione idrica abbia fluttuazioni di pressione.

Il gruppo di pompaggio è alimentato da un'unica struttura di raccolta.

PROGETTISTI:			
	(mandataria)	 geologia - ingegneria - ambiente	(mandante) 43



4.7.5. STRUTTURA DI RACCOLTA

La struttura di raccolta del gruppo di serbatoi con pompe è senza pozzetto di presa.

Di seguito i dettagli della struttura di raccolta:

- livello normale dell'acqua: 0.00 m;
- livello minimo storico: 0.00 m;
- diametro di aspirazione: DN300;
- distanza minima dal tubo di aspirazione al livello minimo dell'acqua: 0.90 m;
- distanza minima dal tubo di aspirazione al fondo del pozzetto: 0.20 m;
- capacità effettiva: 100 000.00 m³.

Il gruppo di pompaggio così realizzato è classificato come alimentazione "Singola" (classificazione prevista dalla normativa UNI 12845) con capacità complessiva delle strutture di raccolta pari a 100 000.00 m³.

4.8. POMPE

4.8.1. LOCALI PER GRUPPI DI POMPAGGIO

I gruppi di pompaggio sono installati nel locale attualmente esistente a ciglio della banchina NORD e sarà oggetto di adeguamento; le pareti hanno caratteristiche tali da garantire una resistenza al fuoco non minore di 60 min, utilizzati unicamente per la protezione antincendio.

Il locale pompe è mantenuto almeno alla seguente temperatura:

- 4 °C (pompe azionate da motore elettrico).

4.8.2. TEMPERATURA MASSIMA DI ALIMENTAZIONE IDRICA

La temperatura dell'acqua non è mai superiore a 40 °C, come da prescrizione.

4.8.3. VALVOLE ED ACCESSORI

Una valvola di non ritorno e una valvola di intercettazione sono previste nella tubazione di mandata di ciascuna pompa.

Le prese sulle pompe per i manometri di aspirazione e di mandata sono facilmente accessibili.

4.9. ELETTOPOMPE

L'alimentazione elettrica è sempre disponibile. La documentazione aggiornata, i disegni di installazione, gli schemi dell'alimentazione principale e del trasformatore, dei collegamenti per l'alimentazione del pannello di controllo della pompa nonché del motore, dei circuiti di controllo degli allarmi e segnali, dovrà essere tenuta a disposizione negli appositi locali.

4.9.1. ALIMENTAZIONE ELETTRICA

L'alimentazione per il quadro di controllo della pompa sarà dedicata esclusivamente al gruppo di pompaggio e separata da tutti gli altri collegamenti.

I fusibili del quadro di controllo della pompa sono ad alta capacità di rottura, per poter consentire il passaggio della corrente di spunto per un periodo non minore di 20 s. Tutti i cavi sono protetti contro il fuoco e i danni meccanici.

PROGETTISTI:

	(mandataria)	 geologia - ingegneria - ambiente	(mandante)	44
---	--------------	--	------------	----



Relazione impianti meccanici

I cavi sono di singola tratta senza giunzioni.

4.9.2. QUADRO ELETTRICO PRINCIPALE DI DISTRIBUZIONE

Il quadro elettrico principale è situato in un compartimento antincendio utilizzato esclusivamente per l'alimentazione elettrica.

I collegamenti elettrici nel quadro elettrico principale sono tali che l'alimentazione del quadro di controllo della pompa non è isolata quando vengono isolati gli altri servizi.

Ogni interruttore installato sulla linea di alimentazione dedicata alla pompa antincendio è etichettato come segue:



Le lettere sull'etichetta sono alte almeno 10 mm, bianche su sfondo rosso. L'interruttore è bloccato per proteggerlo contro eventuali manomissioni.

4.9.3. COLLEGAMENTO TRA IL QUADRO ELETTRICO PRINCIPALE DI DISTRIBUZIONE E IL QUADRO DI CONTROLLO DELLA POMPA

La corrente per il dimensionamento corretto dei cavi è stata determinata considerando il 150% della corrente massima possibile a pieno carico.

4.9.4. QUADRO DI CONTROLLO DELLA POMPA

Il quadro di controllo della pompa - dotato di amperometro - è in grado di:

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

I contatti sono in conformità con la categoria di utilizzo AC-3 delle EN 60947-1 e EN 60947-4.

4.9.5. MONITORAGGIO DEL FUNZIONAMENTO DELLA POMPA

Durante la fase di gestione si prevede che siano tenute sotto controllo le seguenti condizioni:

- disponibilità dell'alimentazione elettrica al motore e, dove alternata (CA), su tutte e tre le fasi;
- richiesta di avviamento pompa;
- pompa in funzione;
- mancato avviamento.

PROGETTISTI:			
	(mandataria)	 geologia - ingegneria - ambiente	(mandante) 45



Relazione impianti meccanici

Tutte le suddette condizioni sono indicate visivamente e singolarmente nel locale pompe. Pompa in funzione e allarme anomalia saranno inoltre segnalati acusticamente e visivamente in un locale permanentemente presidiato da personale responsabile.

L'indicazione visiva di anomalia è di colore giallo. I segnali acustici avranno un livello di segnale di almeno 75 dB e possono essere tacitati.

Previsto un dispositivo di prova per il controllo delle lampade di segnalazione.

4.10. COLLAUDO IMPIANTO

Il collaudo includerà le seguenti operazioni:

- accertamento della rispondenza dell'installazione al progetto esecutivo presentato;
- verifica della conformità dei componenti utilizzati alle disposizioni normative;
- verifica della posa in opera "a regola d'arte".

Il collaudo sarà preceduto da un accurato lavaggio delle tubazioni, con velocità dell'acqua non minore di 2 m/s. Saranno essere eseguite le seguenti operazioni minime:

- esame generale dell'intero impianto;
- prova idrostatica delle tubazioni ad una pressione di almeno 1,5 volte la pressione di esercizio dell'impianto con un minimo di 1,4 MPa per 2 h;
- collaudo delle alimentazioni (in conformità alla UNI EN 12845);
- verifica del regolare flusso nei collettori di alimentazione, aprendo completamente un terminale finale per ogni ramo principale della rete a servizio di due o più terminali;
- verifica delle prestazioni di progetto con riferimento alle portate e pressioni minime da garantire, alla contemporaneità delle erogazioni e alla durata delle alimentazioni;
- revisione del livello di pericolo, identificando l'effetto sulla classificazione del pericolo o sul progetto dell'impianto, di qualsiasi modifica intervenuta sulla struttura, sul contenuto, sulla modalità di deposito, sul riscaldamento, sull'illuminazione o sul posizionamento delle apparecchiature.

Per l'esecuzione dei suddetti accertamenti nel progetto saranno individuati i punti di misurazione che saranno opportunamente predisposti ed indicati. Tali punti saranno dotati almeno di attacco per manometro.

4.10.1. RACCORDI, ACCESSORI ED ATTACCHI UNIFICATI

I raccordi, gli attacchi e gli accessori delle tubazioni sono conformi alle norme UNI 804, UNI 810, UNI 811, UNI 7421, con chiavi di manovra secondo la UNI 814, UNI EN 14384 e UNI EN 14339.

Le legature sono conformi alla UNI 7422.

PROGETTISTI:			
	(mandataria)	 geologia - ingegneria - ambiente	(mandante) 46



5. IMPIANTO CARRELLABILE PUM OUT

Il progetto prevede la realizzazione, in mancanza di una rete fognaria, di due vasche IMHOFF interraste, ubicate in prossimità della banchina di riva NORD in posizione facilmente accessibile per le autopompe di carico e trasporto a rifiuto; tali vasche saranno poste a servizio dell'impianto di Pump Out carrellato che sarà oggetto di fornitura.

Il sistema pump out mobile consente l'aspirazione di acque nere, grigie e di sentina da imbarcazioni e natanti per porti turistici e unità da pesca. Il sistema mobile, carrellabile a mano ovvero a traino, è dotato di un serbatoio di stoccaggio da 125 litri, una pompa peristaltica con corpo in acciaio trattato e componenti in Inox, tipo Hose Carrier o equivalente, ad alta aspirazione, in grado di adescarsi con grande rapidità senza invasamento fino a 9,5 m (capacità di vuoto), un quadro elettrico di comando ed un generatore per alimentare la pompa a 380V

Il tipo di pompa prevista è completamente insensibile alla eventuale presenza di materiale abrasivo come sabbia e detriti ed è in grado di funzionare anche a secco senza nessun rischio di danno o rottura, semplificando notevolmente il lavoro agli operatori portuali ed annullando il rischio di bruciare la pompa in caso di marcia a vuoto o a secco.

La pompa è servita da inverter elettronici che consentono la variazione della portata, in funzione della viscosità del fluido da aspirare.

Il telaio in acciaio zincato a caldo è dotato da tre ruote per garantire una facile ed agevole movimentazione anche su pontili di dimensioni ridotte.

L'impianto deve essere dotato di un motoriduttore flangiato diretto o con supporto autonomo dedicato.



PROGETTISTI:			
	(mandataria)	 geologia - ingegneria - ambiente	(mandante) 47



Comune di Oristano
Riqualificazione e Potenziamento del porto turistico e porto pescatori in Torregrande
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione impianti meccanici

Tale struttura, dotata di un serbatoio di accumulo, consente di raccogliere le acque di sentina dalle imbarcazioni in ormeggio ovvero durante la fase di bunkeraggio ed il successivo svernamento nelle Vasche Imhoff.

Le caratteristiche della pompa che si intende adottare sono le seguenti:

CARATTERISTICHE TECNICHE:

Portata	fino a 160000 litri orari
Pressione	fino a 8 bar
Aspirazione	fino a 9,5 metri
Passaggio libero	diametro 150 mm
Passaggio solidi compatti	diametro 30 mm
Bocche	portagomma DN 150 mm
Potenza applicata	45 kW
Tensione	Trifase
Peso	kg.
Membrana tubolare	NR – NBR HYP – EPDM – SIL – (FDA)

Giugno 2020



Capogruppo - mandataria
Il coordinatore della
Ing Marco Di Stefano

PROGETTISTI:			
	(mandataria)	 geologia - ingegneria - ambiente	(mandante) 48