



COMUNE DI CIVITAVECCHIA



Autorità di Sistema Portuale
del Mar Tirreno Centro Settentrionale

PORTI DI ROMA E DEL LAZIO - CIVITAVECCHIA - FIUMICINO - GAETA

COMMITTENTE:

ROMA MARINA YACHTING

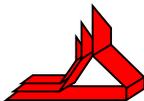


R M Y

Via Alessandro Cialdi, 4 - 00053 Civitavecchia
Tel. 0766 366566 Fax 0766 366565
E-mail: romamarinayachting@legalmail.it

Roma Marina Yachting S.r.l.
Il Presidente
Dr. Guido Azzopardi

PROGETTISTA:



Rogedil Servizi s.r.l.

Via Ada Negri, 66 - 00137 ROMA
Tel. 06 82002948 Fax 06 82097772
email: servizi@rogedil.com

ROGEDIL Servizi S.r.l.
Il Presidente

DIRETTORE TECNICO

Dott. Ing. Franco PORTOGHESI



PROGETTO:

REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA

PROGETTO DEFINITIVO

CONFERENZA DEI SERVIZI - ai sensi dell'art. 6 del D.P.R. n° 509/1997

N° progetto	Commessa	N° progr.	N° elaborato	Rev	Cap	Tip
003 19	CIV RMY D	103	006 0	0	E	I

OPERE IMPIANTISTICHE
FLUIDOMECCANICHE

OGGETTO:

RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTO
ANTINCENDIO IDRANTI

Scala	Plot	File	Redatto	Controllato	Approvato
-	1=1	00319CIVRMYD10300600EI		Ing. GUERRA	Ing. PORTOGHESI
	Dim	Tipo DOC			

	DATA	REV	DESCRIZIONE	CODICE
P	MARZO 2016	0	Emissione per richiesta concessione demaniale	04/16
	AGOSTO 2018	1	Emissione per adeguamento prescrizioni	16/18
D	APRILE 2019	0	Emissione per approvazione Enti	03/19

**RELAZIONE TECNICA DI CALCOLO
IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO AD IDRANTI**

"NUOVO APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA"

PREMESSA

Le opere di alla progettazione definitiva riguardano la “Realizzazione di un approdo turistico all'interno del porto di Civitavecchia”.

L'area oggetto di intervento ricade quindi nell'ambito portuale di Civitavecchia e comprende la porzione di territorio che va dalla banchina 7 al Porto Storico, interessando le banchine 7 “Guglielmotti”, 6 “Michelangelo”, 5 “Bernini, 4 “Sardegna”; 3 “Principe Tommaso”; 2 “S.Teofanio”.

L'intervento in oggetto si inserisce in una parte di porto sulla quale l'Autorità di Sistema Portuale ha già provveduto alla ristrutturazione di un'ampia area che ha interessato le banchine 7 e 6. Tali banchine risultano quindi già dotate di impianto idrico antincendio, in analogia a quanto già in essere su tal banchine, si prevede la realizzazione degli impianti idrici antincendio anche per le altre banchine.

STATO DI FATTO

L'impianto idrico antincendio a servizio delle banchine 6 e 7 fa capo ad una centrale antincendio ubicata in edificio tecnico interrato a ridosso di dette banchine, denominato polo tecnologico. La centrale antincendio è costituita da una vasca avente capacità di 110 m³ alimentata dal pubblico acquedotto; da detta vasca trae alimentazione un gruppo di pressurizzatore a norme UNI 12845 costituito da elettropompa, motopompa e pompa jolly marca IDROSTAR tipo 21-NCB65-250NB+MTP+JET500.

L'impianto alimenta, per mezzo di una tubazione in PEAD del Ø 140, degli idranti a colonna UNI100 con due bocche UNI 70; complessivamente risultano installati 5 idranti nella banchina 7 e 4 idranti nella banchina 6; ogni idrante è dotato di una cassetta porta manichetta ubicata nelle immediate vicinanze.



Idrante a colonna esistente

Non è stato possibile reperire la relazione di calcolo su cui si base l'impianto esistente; abbiamo pertanto ipotizzato un funzionamento riconducibile al rischio 2 della norma UNI 10779 che prevede per la protezione esterna il funzionamento contemporaneo di 4 attacchi UNI 70 con 300 l/min cad. e pressione residua non minore di 0,3 MPa. Si ricava quindi una portata complessiva di 1200 l/min → 72 m³/h con una capacità di vasca ≥ 72 m³. Ciò trova riscontro nei dati caratteristici del gruppo di pressurizzazione e nella dimensione della vasca prevista da di 110 m³. Di seguito si allega il bollettino di collaudo del gruppo antincendio installato.



BOLLETTINO DI COLLAUDO GRUPPO A NORME EN 12845 N 63BIS/13

GRUPPO MODELLO: **21/NCB65-200 NB+11LD626+JET M 500**

MOTORE ELETTRICO KW 30 HP 40 A. 52.6/30.6 V 400/690 GIRI 2840

MOTORE DIESEL MOD LOMBARDINI 11LD626 KW 30 HP 40 GIRI 2900

MATRICOLA K 4A2760-1 Serie N. 4308101250

RAFFREDAMENTO : ARIA FORZATA

POMPA PRINCIPALE MOD **NCB65-200 NB(SAER sn)**

PORTATA : M3 ORA **90** (rilevata dal misuratore di portata) -

PRESSIONE **69 mt** (manometro sopra la pompa)

PRESSIONE MASSIMA **74 mt** con mandata chiusa portata nulla

PERDITA CARICO ASPIRAZIONE MT **1,1** da vuotometro a portata nominale

N. GIRI MOTORE DIESEL A PORTATA NULLA **3140**

N. GIRI MOTORE DIESEL ALLA PORTATA NOMINALE **2900**

TEMPERATURA AMBIENTE **18** gradi c.

TEMPERATURA OLIO inizio prova **30°** scaldiglia inserita fine prova **85°** gradi c.

POMPA JOKER (PILOTA) MOD **.JET M500** Kw **2,2**

PORTATA lt. m. **10-70** Prevalenza massima mt **92-52**

OPERE IN PROGETTO – ESTENSIONE DELL’IMPIANTO ANTINCENDIO ESISTENTE

Per il completamento della banchina 7, in analogia con quanto già installato, è prevista l’installazione di ulteriori 3 idranti a colonna in estensione dell’impianto esistente, attraverso un prolungamento della condotta esistente; la nuova condotta in uscita dal cunicolo è prevista del Ø 125 con derivazioni verso gli idranti del Ø110.

La relazione di calcolo verifica il funzionamento dei 4 idranti UNI 70 più sfavoriti, tra i quali vi sono i tre previsti di nuova installazione. I risultati dei calcoli di seguito allegati portano ad una portata impianto pari a 1365,76 l/min (82 m³/h), con pressione impianto di 6,23 bar, compatibile con le caratteristiche del gruppo esistente.

L’impianto esistente è previsto in implementazione anche sul lato banchina 6; la tubazione in polietilene del Ø 140 viene prolungata oltre il cunicolo con una tubazione Ø 125 con diametro decrescente per raggiungere la banchina 5, la banchina 4 e la banchina 3.

Nella banchina 5 “Bernini”, in analogia con la limitrofa banchina 6, è prevista l’installazione di un idrante a colonna UNI 100 con due bocche UNI 70.

Per le banchine 4 e 3 è invece prevista l’installazione di idranti UNI 45 contenuti in una apposita colonnina. Complessivamente è prevista l’installazione di 10 idranti UNI 45, disposti ad una inter distanza ≤ 40 m e dotati di manichetta regolamentare da 20 m e lancia a getto variabile.



Colonnina antincendio UNI 45

La verifica idraulica è stata fatta in ottemperanza delle “*Raccomandazioni tecniche per la progettazione dei porti turistici*”, emesse da Associazione Internazionale di Navigazione, che al capitolo *B5 Antincendio* prevedono: l’impianto deve essere proporzionato per una portata determinata considerando la probabilità di contemporaneo funzionamento del 50% degli idranti per ogni diramazione.

In questo caso la relazione di calcolo verifica il funzionamento dei 5 idranti UNI 45 più sfavoriti (50% dei 10 installati), ovvero quelli installati al termine della banchina 3.

I risultati dei calcoli di seguito allegati portano ad una portata di impianto pari a 607,07 l/min (36,5 m³/h) con pressione impianto: 2,95 bar, compatibile con le caratteristiche del gruppo esistente.

OPERE IN PROGETTO – NUOVO IMPIANTO ANTINCENDIO

Per la banchina 2 “S.Teofanio”, non essendovi la possibilità di interconnetterla con l’impianto esistente, è stato previsto un nuovo impianto antincendio dimensionato in funzione delle “*Raccomandazioni tecniche per la progettazione dei porti turistici*”, emesse da Associazione Internazionale di Navigazione, che al capitolo *B5 Antincendio* prevedono: l’impianto deve essere proporzionato per una portata determinata considerando la probabilità di contemporaneo funzionamento del 50% degli idranti per ogni diramazione.

In funzione di ciò, nella considerazione che nella derivazione verso il pontile galleggiante, sono installati 8 idranti UNI 45 il dimensionamento dell’impianto è stato eseguito per il funzionamento contemporaneo dei 4 idranti UNI 45 più sfavoriti.

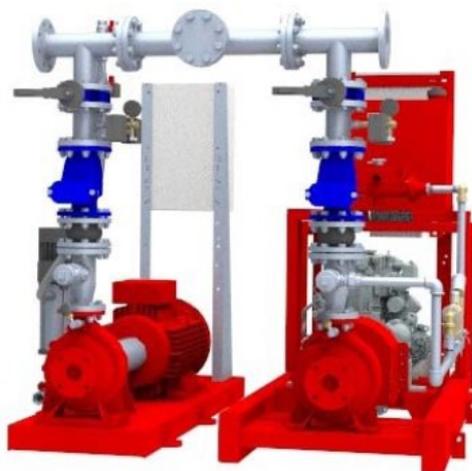
I risultati dei calcoli di seguito allegati portano ad una portata impianto 481,52 l/min (29 m³/h) con pressione impianto: 2,92 bar; conseguentemente la vasca è stata dimensionata per una capacità utile compatibile con il funzionamento di 60 min, ovvero 30 m³ > 29 m³.

L'alimentazione dell'acqua alla vasca avviene da due distinte fonti: acqua industriale ed acquedotto pubblico, questo ultimo solo a supporto in caso di necessità.

L’approvvigionamento di acqua non potabile avverrà per desalinizzazione dell’acqua di mare. Dalla vasca dell’acqua industriale dimensionata per una capacità complessiva di 55 m³ di cui 30 m³ per antincendio e 25 m³ per usi industriali. La riserva idrica antincendio deve essere sempre garantita, per cui il livello di presa delle acque non potabili avviene ad una quota tale da garantire l’inalterabilità di tale riserva.

Il gruppo di pressurizzazione a norme UNI 12845 è previsto sotto battente con doppia fonte di energia (elettropompa + motopompa) avente le seguenti caratteristiche:

- . portata: 40 m³/h;
- . prevalenza: 55 m c.a.



Gruppo dipresurizzazione antincendio UNI 12845

La vasca sarà provvista di:

- sistema di caricamento vasca sotteso a valvola a solenoide e contatti di livello;
- tubazione di sfiato;
- tubazione di troppo pieno;
- sistema di rilevazione ed allarme per minimo livello, massimo livello, mancanza acqua.

La vasca sarà corredata da “passo d’uomo” per ispezione, provvisto di botola metallica.

Il gruppo di pressurizzazione, così come le apparecchiature antincendio ed il sistema idraulico per il controllo dei livelli della vasca sarà ubicato in un apposito locale ad uso esclusivo avente le caratteristiche di cui alla UNI 11292/2019.

L'impianto antincendio del tipo tradizionale ad umido e comprendente essenzialmente degli idranti a cassetta UNI 45 x 1"1/2, contenuti in una apposita colonnina, dislocati lungo la banchina ed il pontile, disposti ad una inter distanza ≤ 40 m e dotati di manichetta regolamentare da 20 m e lancia a getto variabile.

L'impianto prevede anche due idranti a colonna soprassuolo UNI 70 a protezione esterna dell'edificio ed un attacco per la motopompa dei VV.F. completo di valvola di ritenuta, di sezionamento, di sicurezza e manometro, ubicato in adiacenza della centrale antincendio in posizione di facile accesso ai mezzi antincendio dei VV.F.



Attacco motopompa

In funzione di tale protezione esterna, sempre in ottemperanza delle suddette linee guida, è stata effettuata la verifica idraulica anche per tale derivazione; in questo caso a margine di cautela si è adottata la contemporaneità del 100% degli idranti UNI 70, ovvero 2.

I risultati dei calcoli, di seguito allegati, portano ad una portata impianto 600,11 l/min (36,0 m³/h) con pressione impianto: 4,39 bar, compatibile con le caratteristiche del gruppo preselezionato.

1. RIFERIMENTI NORMATIVI

Agli impianti idrici antincendio si applicano le seguenti norme tecniche:

- Norma **UNI 10779:2014** "Impianti di estinzione incendi: Reti di Idranti"
- Norma **UNI EN 12845** "Installazioni fisse antincendio. Sistemi automatici a sprinkler"
- Norma **UNI 11292** "Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio – Caratteristiche costruttive e funzionali"
- **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"
- **D.M. 30/11/1983** Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi

Sono state considerate inoltre le seguenti norme tecniche emanate dall'UNI:

UNI 804	Apparecchiature per estinzione incendi - Raccordi per tubazioni flessibili.
UNI 810	Apparecchiature per estinzione incendi - Attacchi a 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 9487	Apparecchiature per estinzione incendi - Tubazioni flessibili antincendio di DN 70 per pressioni di esercizio fino a 1.2 MPa .
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.
UNI EN 671- 3	Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni – Manutenzione dei naspi antincendio con tubazioni semirigide ed idranti a muro con tubazioni flessibili.
UNI EN 694	Tubazioni semirigide per sistemi fissi antincendio.
UNI EN 1452	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di 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 10225	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 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 tubazione plastica per applicazioni industriali (ABS, PVC-U e PVC-C). Specifiche per i componenti e il sistema. Serie metrica.
UNI EN ISO 15494	Sistemi di tubazione plastica per applicazioni industriali (PB, PE e PP). Specifiche per i componenti e il sistema. Serie metrica.
UNI EN ISO 14692	Industrie del petrolio e del gas naturale – Tubazioni in plastica vetro-rinforzata.

2. COMPOSIZIONE E COMPONENTI DELL'IMPIANTO

L'impianto ad idranti sarà del tipo ordinario a protezione di una attività che si svolge prevalentemente all'interno di un edificio.

La rete di idranti comprenderà i seguenti componenti principali:

- alimentazione idrica;
- rete di tubazioni fisse, a pettine, permanentemente in pressione, ad uso esclusivo antincendio;
- n° 1 attacchi di mandata per autopompa;
- valvole di intercettazione;
- Uni 45, Idrante a colonna.

Tutti i componenti saranno costruiti, collaudati e installati in conformità alla specifica normativa vigente, con una pressione nominale relativa sempre superiore a quella massima che il sistema può raggiungere in ogni circostanza e comunque non minore di 1.2 MPa (12 bar).

2.1 VALVOLE

Valvole di intercettazione

Le valvole di intercettazione, qualunque esse siano, saranno di tipo indicante la posizione di apertura/chiusura e conformi alle UNI EN 1074 ove applicabile. Per tubazioni maggiori di DN 100 non saranno installate valvole con azionamento a leva (90°) prive di riduttore.

2.2 TERMINALI UTILIZZATI

Idranti a colonna soprasuolo

Gli idranti a colonna soprasuolo saranno conformi alla UNI EN 14384 e per ciascuno sarà prevista una dotazione di almeno una lunghezza normalizzata di tubazione flessibile, completa di raccordi, lancia di erogazione e chiavi di manovra. Tale dotazione sarà ubicata in prossimità dell'idrante, in apposita cassetta di contenimento, e comunque conservata in una o più postazioni accessibili in sicurezza anche in caso di incendio.

Idranti a muro DN 45

Gli idranti a muro saranno conformi alla UNI EN 671-2, adeguatamente protetti. Le cassette saranno complete di rubinetto DN 40, lancia a getto regolabile con ugello da 13 e tubazione flessibile da 20 m completa di relativi raccordi. Le attrezzature saranno permanentemente collegate alla valvola di intercettazione.

2.3 TUBAZIONI PER IDRANTI

Le tubazioni flessibili antincendio saranno conformi alla UNI EN 14540 (DN 45) e alla UNI 9487 (DN 70).

2.4 ATTACCHI DI MANDATA PER AUTOPOMPA

Ogni attacco per autopompa comprenderà i seguenti elementi:

- uno o più attacchi di immissione conformi alla specifica normativa di riferimento, con diametro non inferiore a DN 70, dotati di attacchi a vite con girello UNI 804 e protetti contro l'ingresso di corpi estranei nel sistema; nel caso di due o più attacchi saranno previste valvole di sezionamento per ogni attacco;
- valvola di intercettazione, aperta, che consenta l'intervento sui componenti senza svuotare l'impianto;
- valvola di non ritorno atto ad evitare fuoriuscita d'acqua dall'impianto in pressione;
- valvola di sicurezza tarata a 12 bar, per sfogare l'eventuale sovra-pressione dell'autopompa.

Esso sarà accessibile dalle autopompe in modo agevole e sicuro, anche durante l'incendio: nel caso fosse necessario installarli sottosuolo, il pozzetto sarà apribile senza difficoltà ed il collegamento agevole; inoltre sarà protetto da urti o altri danni meccanici e dal gelo e ancorato al suolo o ai fabbricati.

3. INSTALLAZIONE

3.1 TUBAZIONI

Le tubazioni saranno installate tenendo conto dell'affidabilità che il sistema deve offrire in qualunque condizione, anche in caso di manutenzione e in modo da non risultare esposte a danneggiamenti per urti meccanici.

Ancoraggio

Le tubazioni fuori terra saranno ancorate alle strutture dei fabbricati a mezzo di adeguati sostegni, come indicati al paragrafo 3.2 della presente relazione.

Drenaggi

Tutte le tubazioni saranno svuotabili senza dovere smontare componenti significative dell'impianto.

Alloggiamento delle tubazioni fuori terra

Le tubazioni fuori terra saranno installate in modo da essere sempre accessibili per interventi di manutenzione. In generale esse non attraverseranno aree con carico di incendio superiore a 100 MJ/m² che non siano protette dalla rete idranti stessa. In caso contrario si provvederà ad adottare le necessarie protezioni.

Attraversamento di strutture verticali e orizzontali

Nell'attraversamento di strutture verticali e orizzontali, quali pareti o solai, saranno previste le necessarie precauzioni atte ad evitare la deformazione delle tubazioni o il danneggiamento degli elementi costruttivi derivanti da dilatazioni o da cedimenti strutturali.

3.2 SOSTEGNI

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

- i sostegni saranno in grado di assorbire gli sforzi assiali e trasversali in fase di erogazione;
- il materiale utilizzato per qualunque componente del sostegno sarà non combustibile;
- i collari saranno chiusi attorno ai tubi;
- non saranno utilizzati sostegni aperti (come ganci a uncino o simili);
- non saranno utilizzati sostegni ancorati tramite graffe elastiche;
- non saranno utilizzati sostegni saldati direttamente alle tubazioni né avvitati ai relativi raccordi.

Posizionamento

Ciascun tronco di tubazione sarà supportato da un sostegno, ad eccezione dei tratti di lunghezza minore di 0.6 m, dei montanti e delle discese di lunghezza minore a 1 m per i quali non sono richiesti sostegni specifici. In generale, a garanzia della stabilità del sistema, la distanza tra due sostegni non sarà maggiore di 4 m per tubazioni di dimensioni minori a DN 65 e 6 m per quelle di diametro maggiore.

Dimensionamento

Le dimensioni dei sostegni saranno appropriate e rispetteranno i valori minimi indicati dal prospetto 4 della UNI 10779.

DN	Minima sezione netta mm ²	Spessore minimo mm	Dimensioni barre filettate mm
Fino a 50	15	2.5	M 8
50 – 100	25	2.5	M 10
100 – 150	35	2.5	M 12
150 – 200	65	2.5	M 16
200 - 250	75	2.5	M 20

3.3 VALVOLE

Valvole di intercettazione

Le valvole di intercettazione della rete di idranti saranno installate in posizione facilmente accessibile e segnalata. La loro distribuzione nell'impianto sarà accuratamente studiata in modo da consentire l'esclusione di parti di impianto per manutenzione o modifica, senza dovere ogni volta metterlo completamente fuori servizio. Una, primaria, sarà posizionata in ogni collettore di alimentazione, onde garantire la possibilità di chiudere l'intero impianto in caso di necessità. Tutte le valvole di intercettazione saranno bloccate mediante apposito sigillo nella posizione di normale funzionamento, oppure sorvegliate mediante dispositivo di controllo a distanza.

3.4 TERMINALI

I terminali saranno posizionati in posizioni ben visibili e facilmente raggiungibili. Per la protezione interna, inoltre:

1. ogni parte dell'attività avrà una distanza geometrica di massimo 20 m da almeno un terminale;
2. ogni punto protetto sarà raggiungibile (regola del filo teso) entro 25 m dagli idranti;

Per la protezione esterna, invece, gli idranti saranno installati a distanza massima di 60 m l'uno dall'altro e di 5-10 m dalle pareti perimetrali del fabbricato da proteggere.

Su tutti gli idranti terminali di diramazioni aperte su cui ci sono almeno due idranti, sarà installato un manometro di prova, completo di valvola porta manometro, così che si possa individuare la presenza di pressione all'interno della rete installata e, soprattutto, il valore di pressione residua al terminale di riferimento. In ogni caso il manometro sarà installato al terminale più sfavorito.

3.5 SEGNALAZIONI

Ogni componente della rete sarà adeguatamente segnalato, secondo le normative vigenti, fornendo le necessarie avvertenze e modalità d'uso di tutte le apparecchiature presenti per l'utilizzo in totale sicurezza. Tutte le valvole di intercettazione riporteranno chiaramente indicata la funzione e l'area controllata dalla valvola stessa. Nel locale antincendio sarà esposto un disegno "as built" della rete antincendio con particolari indicazioni relativamente alle valvole di intercettazioni delle varie sezioni della rete antincendio.

4. PROGETTAZIONE DELL'IMPIANTO

La misurazione e la natura del carico di incendio, l'estensione delle zone da proteggere, la probabile velocità di propagazione e sviluppo dell'incendio, il tipo e la capacità dell'alimentazione disponibile e la presenza di una rete idrica pubblica predisposta per il servizio antincendio sono i fattori di cui si è tenuto conto nella progettazione della rete di idranti.

4.2 DIMENSIONAMENTO DELLA RETE IDRICA

Il calcolo idraulico della rete di tubazioni consente di dimensionare ogni tratto di tubazione in base alle perdite di carico distribuite e localizzate che si hanno in quel tratto. Esso è stato eseguito sulla base dei dati geometrici (lunghezze dei tratti della rete, dislivelli geodetici, diametri nominali delle tubazioni), portando alla determinazione di tutte le caratteristiche idrauliche dei tratti (portata, perdite distribuite e concentrate) e quindi della prevalenza e della portata totali necessari della potenza minima della pompa da installare a monte rete.

E' stata inoltre eseguita la verifica della velocità massima raggiunta dall'acqua in tutti i tratti della rete; in particolare è stato verificato che essa non superi in nessun tratto il valore di 10.00 m/sec.

Perdite di Carico Distribuite

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

$$H_d = \frac{60500000 \times L \times Q^{1.85}}{C^{1.85} \times D^{4.87}}$$

dove:

60500000 = coefficiente di Hazen - Williams secondo il sistema S.I. (con pressione in kPa)

H_d = perdite distribuite [bar]

Q = portata nel tratto [l/min]

L = lunghezza geometrica del tratto [m]

D = diametro della condotta [mm]

C = coefficiente di scabrezza

Sigla Identificativa	Descrizione	C (Nuovo)
AM0	ACCIAIO non legato UNI EN 10255 Serie Media	120
P11	POLIETILENE PE 100 PN 16 UNI 10910-2 SDR 11 (Sostituiti da UNI EN 12201)	150

Perdite di Carico Concentrate

Le perdite di carico concentrate sono dovute ai raccordi, curve, pezzi a T e raccordi a croce, attraverso i quali la direzione del flusso subisce una variazione di 45° o maggiore (escluse le curve ed i pezzi a T sui quali sono direttamente montati gli erogatori);

Esse sono state trasformate in "lunghezza di tubazione equivalente" come specificato nella norma UNI 10779 ed aggiunte alla lunghezza reale della tubazione di uguale diametro e natura. Nella determinazione delle perdite di carico localizzate si è tenuto conto che:

- quando il flusso attraversa un Ti e un raccordo a croce senza cambio di direzione, le relative perdite di carico possono essere trascurate;
- quando il flusso attraversa un Ti e un raccordo a croce in cui, senza cambio di direzione, si ha una riduzione della sezione di passaggio, è stata 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, Ti o raccordo a croce), è stata presa in considerazione la "lunghezza equivalente" relativa alla sezione d'uscita.

Per il calcolo viene impostata la prevalenza residua minima da assicurare ad ogni singolo terminale. In funzione della portata minima indicata dalle norme, poi si procede alla corretta scelta del coefficiente di efflusso, compatibilmente a quelli in commercio e indicati dai costruttori secondo norme CEE. Il calcolo idraulico ci porterà quindi ad avere, per ogni terminale considerato attivo, e in funzione del K impostato, la pressione reale e, conseguentemente, la relativa portata reale.

A tal proposito, non è superfluo specificare che, nel calcolo che viene di seguito riportato, sono stati considerati esclusivamente quei terminali che, secondo norma, nel loro funzionamento simultaneo dovranno garantire al bocchello sfavorito le condizioni idrauliche minime appena citate.

**RELAZIONE TECNICA DI CALCOLO
IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO AD IDRANTI**

BANCHINA 2 "S. TEOFANIO"

**"SOLUZIONE 1 - FUNZIONAMENTO CONTEMPORANEO DEL 50% DEGLI IDRANTI
PER OGNI DIRAMAZIONE (n°4 idranti UNI 45 attivi)"**

DATI DI CALCOLO DELLA RETE

Per l'individuazione degli elementi della rete si è proceduto alla numerazione dei nodi e dei tratti.

La rete ha sviluppo a pettine.

Le tubazioni utilizzate per la costruzione della rete antincendio sono:

Sigla Identificativa	Descrizione	C (Nuovo)	C (Usato)
AM0	ACCIAIO non legato UNI EN 10255 Serie Media	120	84
P11	POLIETILENE PE 100 PN 16 UNI 10910-2 SDR 11 (Sostituiti da UNI EN 12201)	150	105

Numero Tratto Rete	Nodi	Lunghezza [m]	Tipo Materiale Tubi	Dislivello [m]
1	1-2	0.93	P11	0.00
2	2-3	20.16	P11	1.00
3	3-4	0.82	P11	0.00
4	4-5	0.32	P11	0.00
5	5-6	3.83	P11	0.00
6	6-7	13.69	P11	0.00
7	7-8	21.57	P11	0.00
8	8-9	5.78	AM0	1.00
9	7-10	5.73	AM0	1.00
10	6-11	14.62	P11	0.00
11	11-12	36.54	P11	0.00
12	12-13	1.22	AM0	1.00
13	12-14	39.88	P11	0.00
14	14-15	24.26	P11	0.00
15	15-16	8.47	P11	0.00
16	16-17	36.05	P11	0.00
17	17-18	1.69	AM0	1.00
18	17-19	34.67	P11	0.00
19	19-20	1.73	AM0	1.00
20	16-21	1.88	AM0	1.00
21	15-22	4.68	P11	0.00
22	22-23	1.89	AM0	1.00
23	22-24	27.78	P11	0.00
24	24-25	1.78	AM0	1.00
25	24-26	30.60	P11	0.00
26	26-27	1.14	P11	0.00
27	27-28	1.00	AM0	1.00
28	14-29	1.25	AM0	1.00
29	11-30	2.22	P11	0.00
30	30-31	5.71	AM0	1.00
31	30-32	37.92	P11	0.00
32	32-33	5.74	AM0	1.00
33	32-34	33.67	P11	0.00
34	34-35	5.60	AM0	1.00

35	5-36	6.23	P11	0.00
36	36-37	2.20	AM0	2.20
37	4-38	17.26	P11	1.00
38	2-39	2.54	P11	0.00
39	39-40	2.64	P11	0.00
40	40-41	0.50	AM0	0.50
41	39-42	0.61	AM0	0.50

Nella rete sono stati inseriti i seguenti terminali, di cui si riportano in dettaglio le relative caratteristiche e quelli attivi per il calcolo:

Nodo Terminale	Tipo Terminale	Attivo	Quota Nodo [m]	Portata Richiesta [l/min]	Prevalenza Minima [bar]	K [bar]	Lunghezza Manichetta [m]	Diametro Bocchello [mm]	Perdita Carico Aggiuntiva [bar]
9	Uni 45	No	0.00	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	0.00
10	Uni 45	No	0.00	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	0.00
13	Uni 45	No	0.00	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	0.00
18	Uni 45	Si	0.00	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	0.11
20	Uni 45	Si	0.00	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	0.11
21	Uni 45	No	0.00	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	0.00
23	Uni 45	No	0.00	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	0.00
25	Uni 45	Si	0.00	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	0.11
28	Uni 45	Si	0.00	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	0.11
29	Uni 45	No	0.00	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	0.00
31	Uni 45	No	0.00	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	0.00
33	Uni 45	No	0.00	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	0.00
35	Uni 45	No	0.00	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	0.00
37	Uni 45	No	1.20	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	0.00
38	Colonna	No	0.00	300.00	4.00	150.00	---	---	0.00
41	Colonna	No	0.50	300.00	4.00	150.00	---	---	0.00

Si ricorda che, applicando la norma, ad ogni terminale DN 70 è stata considerata una perdita concentrata di 0.3 bar (30 KPa) all'attacco.

Sono stati considerati anche i pezzi speciali inseriti in ciascun ramo della rete così come il dislivello geodetico che esiste tra la rete stessa. La seguente tabella mostra la tipologia e il numero dei pezzi speciali inseriti in rete, che generano perdite di carico concentrate:

- A = Curve a 45°
- B = Curve a 90°
- C = Curve larghe a 90°
- D = Pezzi a T o Croce
- E = Saracinesche
- F = Valvole di non ritorno
- G = Valvole a farfalla

#	Pezzi speciali	L Eq. [m]	#	Pezzi speciali	L Eq. [m]	#	Pezzi speciali	L Eq. [m]
1		0.00	2	4*B, D	33.07	3	B	5.44
4	D	11.32	5		0.00	6	D	9.06
7		0.00	8	2*B	3.00	9	B, D	4.50
10	D	11.32	11	D	9.06	12	B, D	4.50
13		0.00	14		0.00	15	D	9.06
16		0.00	17	B, D	4.50	18		0.00
19	2*B	3.00	20	B, D	4.50	21	D	9.06
22	B, D	3.60	23		0.00	24	B, D	3.60
25		0.00	26		0.00	27	B	1.20
28	B, D	4.50	29		0.00	30	B, D	4.50
31		0.00	32	B, D	4.50	33		0.00
34	2*B	3.00	35	B, D	8.15	36	B	1.50
37	B	4.53	38	D	9.06	39	B	4.53
40	B	2.10	41	B, D	5.40			

RISULTATI DI CALCOLO

E' stato effettuato il calcolo con i dati del paragrafo precedente, nell'ipotesi di limitazione della velocità dell'acqua nei tubi al valore massimo di 10.00 m/sec. Sono stati ottenuti i seguenti risultati:

Portata Impianto : 481.52 l/min

Pressione Impianto: 2.92 bar

Dati Idraulici Tubazioni

#	Nodi	Mat.	Stato	Lung [m]	L Eq. [m]	DN/DE [mm - inch]	Diam. Interno [mm]	Press NI [bar]	Press NF [bar]	Dislivello [m]	Hd [bar]	Hc [bar]	H Disl [bar]	Portata [l/min]	Velocità [m/sec]
1	1-2	P11	Nuovo	0.93	0.00	110 mm [4"]	87.80	2.92	2.92	0.00	0.00	0.00	0.00	481.52	1.33
2	2-3	P11	Nuovo	20.16	33.07	110 mm [4"]	87.80	2.92	2.92	1.00	0.04	0.06	-0.10	481.52	1.33
3	3-4	P11	Nuovo	0.82	5.44	110 mm [4"]	87.80	2.92	2.91	0.00	0.00	0.01	0.00	481.52	1.33
4	4-5	P11	Nuovo	0.32	11.32	110 mm [4"]	87.80	2.91	2.89	0.00	0.00	0.02	0.00	481.52	1.33
5	5-6	P11	Nuovo	3.83	0.00	110 mm [4"]	87.80	2.89	2.88	0.00	0.01	0.00	0.00	481.52	1.33
10	6-11	P11	Nuovo	14.62	11.32	110 mm [4"]	87.80	2.88	2.83	0.00	0.03	0.02	0.00	481.52	1.33
11	11-12	P11	Nuovo	36.54	9.06	90 mm [3 1/2"]	71.60	2.83	2.61	0.00	0.18	0.04	0.00	481.52	1.99
13	12-14	P11	Nuovo	39.88	0.00	90 mm [3 1/2"]	71.60	2.61	2.42	0.00	0.19	0.00	0.00	481.52	1.99
14	14-15	P11	Nuovo	24.26	0.00	90 mm [3 1/2"]	71.60	2.42	2.30	0.00	0.12	0.00	0.00	481.52	1.99
15	15-16	P11	Nuovo	8.47	9.06	90 mm [3 1/2"]	71.60	2.30	2.28	0.00	0.01	0.01	0.00	240.74	1.00
16	16-17	P11	Nuovo	36.05	0.00	90 mm [3 1/2"]	71.60	2.28	2.23	0.00	0.05	0.00	0.00	240.74	1.00
17	17-18	AM0	Nuovo	1.69	4.50	50 mm [2"]	53.10	2.23	2.01	1.00	0.00	0.01	0.10	120.51	0.91
18	17-19	P11	Nuovo	34.67	0.00	90 mm [3 1/2"]	71.60	2.23	2.22	0.00	0.01	0.00	0.00	120.23	0.50
19	19-20	AM0	Nuovo	1.73	3.00	50 mm [2"]	53.10	2.22	2.00	1.00	0.00	0.01	0.10	120.23	0.90
21	15-22	P11	Nuovo	4.68	9.06	90 mm [3 1/2"]	71.60	2.30	2.28	0.00	0.01	0.01	0.00	240.79	1.00
23	22-24	P11	Nuovo	27.78	0.00	90 mm [3 1/2"]	71.60	2.28	2.25	0.00	0.04	0.00	0.00	240.79	1.00
24	24-25	AM0	Nuovo	1.78	3.60	40 mm [1 1/2"]	41.90	2.25	2.00	1.00	0.01	0.03	0.10	120.21	1.45
25	24-26	P11	Nuovo	30.60	0.00	90 mm [3 1/2"]	71.60	2.25	2.24	0.00	0.01	0.00	0.00	120.58	0.50
26	26-27	P11	Nuovo	1.14	0.00	90 mm [3 1/2"]	71.60	2.24	2.24	0.00	0.00	0.00	0.00	120.58	0.50
27	27-28	AM0	Nuovo	1.00	1.20	40 mm [1 1/2"]	41.90	2.24	2.01	1.00	0.01	0.01	0.10	120.58	1.46

Dati Idranti attivi:

N° Terminale	Tipo	K [bar]	Portata reale [l/min]	Prevalenza Reale [bar]
18	Uni 45	85.00	120.51	2.01
20	Uni 45	85.00	120.23	2.00
25	Uni 45	85.00	120.21	2.00
28	Uni 45	85.00	120.58	2.01

Dati Nodi:

#	Tipo	Quota [m]	Press. Effettiva [bar]	Portata reale [l/min]	#	Tipo	Quota [m]	Press. Effettiva [bar]	Portata reale [l/min]
1	Gruppo Pompe	0.00	2.92	481.52	2	Nodo	0.00	2.92	481.52
3	Nodo	-1.00	2.92	481.52	4	Nodo	-1.00	2.91	481.52
5	Nodo	-1.00	2.89	481.52	6	Nodo	-1.00	2.88	481.52
11	Nodo	-1.00	2.83	481.52	12	Nodo	-1.00	2.61	481.52
14	Nodo	-1.00	2.42	481.52	15	Nodo	-1.00	2.30	481.52
16	Nodo	-1.00	2.28	240.74	17	Nodo	-1.00	2.23	240.74
19	Nodo	-1.00	2.22	120.23	22	Nodo	-1.00	2.28	240.79
24	Nodo	-1.00	2.25	240.79	26	Nodo	-1.00	2.24	120.58
27	Nodo	-1.00	2.24	120.58					

RIASSUNTO DIAMETRI:

#	DN/DE	Diam. Interno [mm]									
1	110 mm [4"]	87.80	2	110 mm [4"]	87.80	3	110 mm [4"]	87.80	4	110 mm [4"]	87.80
5	110 mm [4"]	87.80	6	90 mm [3 1/2"]	71.60	7	90 mm [3 1/2"]	71.60	8	50 mm [2"]	53.10
9	50 mm [2"]	53.10	10	110 mm [4"]	87.80	11	90 mm [3 1/2"]	71.60	12	50 mm [2"]	53.10
13	90 mm [3 1/2"]	71.60	14	90 mm [3 1/2"]	71.60	15	90 mm [3 1/2"]	71.60	16	90 mm [3 1/2"]	71.60
17	50 mm [2"]	53.10	18	90 mm [3 1/2"]	71.60	19	50 mm [2"]	53.10	20	50 mm [2"]	53.10
21	90 mm [3 1/2"]	71.60	22	40 mm [1 1/2"]	41.90	23	90 mm [3 1/2"]	71.60	24	40 mm [1 1/2"]	41.90
25	90 mm [3 1/2"]	71.60	26	90 mm [3 1/2"]	71.60	27	40 mm [1 1/2"]	41.90	28	50 mm [2"]	53.10
29	90 mm [3 1/2"]	71.60	30	50 mm [2"]	53.10	31	90 mm [3 1/2"]	71.60	32	50 mm [2"]	53.10
33	90 mm [3 1/2"]	71.60	34	50 mm [2"]	53.10	35	63 mm [2 1/2"]	50.00	36	50 mm [2"]	53.10
37	90 mm [3 1/2"]	71.60	38	90 mm [3 1/2"]	71.60	39	90 mm [3 1/2"]	71.60	40	80 mm [3"]	80.90
41	65 mm [2 1/2"]	68.90									

ALIMENTAZIONI

L'alimentazione idrica è assicurata da un gruppo di pompaggio. Sono garantite le prestazioni minime di pressione e portata per qualunque area di calcolo, considerando anche un valore di pressione **superiore di 0.5 bar (50 KPa)** rispetto al valore di pressione più alto, qui indicato (al netto dei 0.5 bar):

Portata = **481.52 l/min**

Pressione = **2.92 bar**

La curva caratteristica portata – prevalenza, come si evince dai fogli allegati, è tale che la prevalenza diminuisca costantemente con l'aumentare della portata e che la stessa, a mandata chiusa, coincida con il valore massimo in grado di essere fornito dal gruppo.

Dato il valore di portata massima richiesta dall'impianto, la riserva idrica necessaria a garantire una durata di funzionamento di **60.00 min** è **29.00 m³**.

La capacità della vasca antincendio prevista a servizio della banchina 2 " S. Teofanio" è di **30.00 m³** > di **29.00 m³**

**RELAZIONE TECNICA DI CALCOLO
IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO AD IDRANTI**

BANCHINA 2 "S. TEOFANIO"

"SOLUZIONE 2 - FUNZIONAMENTO CONTEMPORANEO DI n°2 IDRANTI UNI70"

DATI DI CALCOLO DELLA RETE

Per l'individuazione degli elementi della rete si è proceduto alla numerazione dei nodi e dei tratti.

La rete ha sviluppo a pettine.

Le tubazioni utilizzate per la costruzione della rete antincendio sono:

Sigla Identificativa	Descrizione	C (Nuovo)	C (Usato)
AM0	ACCIAIO non legato UNI EN 10255 Serie Media	120	84
P11	POLIETILENE PE 100 PN 16 UNI 10910-2 SDR 11 (Sostituiti da UNI EN 12201)	150	105

Numero Tratto Rete	Nodi	Lunghezza [m]	Tipo Materiale Tubi	Dislivello [m]
1	1-2	0.93	P11	0.00
2	2-3	20.16	P11	1.00
3	3-4	0.82	P11	0.00
4	4-5	0.32	P11	0.00
5	5-6	3.83	P11	0.00
6	6-7	13.69	P11	0.00
7	7-8	21.57	P11	0.00
8	8-9	5.78	AM0	1.00
9	7-10	5.73	AM0	1.00
10	6-11	14.62	P11	0.00
11	11-12	36.54	P11	0.00
12	12-13	1.22	AM0	1.00
13	12-14	39.88	P11	0.00
14	14-15	24.26	P11	0.00
15	15-16	8.47	P11	0.00
16	16-17	36.05	P11	0.00
17	17-18	1.69	AM0	1.00
18	17-19	34.67	P11	0.00
19	19-20	1.73	AM0	1.00
20	16-21	1.88	AM0	1.00
21	15-22	4.68	P11	0.00
22	22-23	1.89	AM0	1.00
23	22-24	27.78	P11	0.00
24	24-25	1.78	AM0	1.00
25	24-26	30.60	P11	0.00
26	26-27	1.14	P11	0.00
27	27-28	1.00	AM0	1.00
28	14-29	1.25	AM0	1.00
29	11-30	2.22	P11	0.00
30	30-31	5.71	AM0	1.00
31	30-32	37.92	P11	0.00
32	32-33	5.74	AM0	1.00
33	32-34	33.67	P11	0.00
34	34-35	5.60	AM0	1.00
35	5-36	6.23	P11	0.00
36	36-37	2.20	AM0	2.20
37	4-38	17.26	P11	1.00

38	2-39	2.54	P11	0.00
39	39-40	2.64	P11	0.00
40	40-41	0.50	AM0	0.50
41	39-42	0.61	AM0	0.50

Nella rete sono stati inseriti i seguenti terminali, di cui si riportano in dettaglio le relative caratteristiche e quelli attivi per il calcolo:

Nodo Terminale	Tipo Terminale	Attivo	Quota Nodo [m]	Portata Richiesta [l/min]	Prevalenza Minima [bar]	K [bar]	Lunghezza Manichetta [m]	Diametro Bocchello [mm]	Perdita Carico Aggiuntiva [bar]
9	Uni 45	No	0.00	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	0.00
10	Uni 45	No	0.00	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	0.00
13	Uni 45	No	0.00	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	0.00
18	Uni 45	No	0.00	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	0.00
20	Uni 45	No	0.00	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	0.00
21	Uni 45	No	0.00	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	0.00
23	Uni 45	No	0.00	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	0.00
25	Uni 45	No	0.00	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	0.00
28	Uni 45	No	0.00	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	0.00
29	Uni 45	No	0.00	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	0.00
31	Uni 45	No	0.00	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	0.00
33	Uni 45	No	0.00	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	0.00
35	Uni 45	No	0.00	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	0.00
37	Uni 45	No	1.20	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	0.00
38	Colonna	Sì	0.00	300.00	4.00	150.00	---	---	0.30
41	Colonna	Sì	0.50	300.00	4.00	150.00	---	---	0.30

Si ricorda che, applicando la norma, ad ogni terminale DN 70 è stata considerata una perdita concentrata di 0.3 bar (30 KPa) all'attacco.

Sono stati considerati anche i pezzi speciali inseriti in ciascun ramo della rete così come il dislivello geodetico che esiste tra la rete stessa. La seguente tabella mostra la tipologia e il numero dei pezzi speciali inseriti in rete, che generano perdite di carico concentrate:

- A = Curve a 45°
- B = Curve a 90°
- C = Curve larghe a 90°
- D = Pezzi a T o Croce
- E = Saracinesche
- F = Valvole di non ritorno
- G = Valvole a farfalla

#	Pezzi speciali	L Eq. [m]	#	Pezzi speciali	L Eq. [m]	#	Pezzi speciali	L Eq. [m]
1		0.00	2	4*B, D	33.07	3	B	5.44
4	D	11.32	5		0.00	6	D	9.06
7		0.00	8	2*B	3.00	9	B, D	4.50
10	D	11.32	11	D	9.06	12	B, D	4.50
13		0.00	14		0.00	15	D	9.06
16		0.00	17	B, D	4.50	18		0.00
19	2*B	3.00	20	B, D	4.50	21	D	9.06
22	B, D	3.60	23		0.00	24	B, D	3.60
25		0.00	26		0.00	27	B	1.20
28	B, D	4.50	29		0.00	30	B, D	4.50
31		0.00	32	B, D	4.50	33		0.00
34	2*B	3.00	35	B, D	8.15	36	B	1.50
37	B	4.53	38	D	9.06	39	B	4.53
40	B	2.10	41	B, D	5.40			

RISULTATI DI CALCOLO

E' stato effettuato il calcolo con i dati del paragrafo precedente, nell'ipotesi di limitazione della velocità dell'acqua nei tubi al valore massimo di 10.00 m/sec. Sono stati ottenuti i seguenti risultati:

Portata Impianto : 600.11 l/min

Pressione Impianto: 4.39 bar

Dati Idraulici Tubazioni

#	Nodi	Mat.	Stato	Lung [m]	L Eq. [m]	DN/DE [mm - inch]	Diam. Interno [mm]	Press NI [bar]	Press NF [bar]	Dislivello [m]	Hd [bar]	Hc [bar]	H Disl [bar]	Portata [l/min]	Velocità [m/sec]
1	1-2	P11	Nuovo	0.93	0.00	110 mm [4"]	87.80	4.39	4.39	0.00	0.00	0.00	0.00	600.11	1.65
2	2-3	P11	Nuovo	20.16	33.07	110 mm [4"]	87.80	4.39	4.45	1.00	0.02	0.02	-0.10	300.11	0.83
3	3-4	P11	Nuovo	0.82	5.44	110 mm [4"]	87.80	4.45	4.44	0.00	0.00	0.00	0.00	300.11	0.83
37	4-38	P11	Nuovo	17.26	4.53	90 mm [3 1/2"]	71.60	4.44	4.00	1.00	0.03	0.01	0.10	300.11	1.24
38	2-39	P11	Nuovo	2.54	9.06	90 mm [3 1/2"]	71.60	4.39	4.37	0.00	0.01	0.02	0.00	300.00	1.24
39	39-40	P11	Nuovo	2.64	4.53	90 mm [3 1/2"]	71.60	4.37	4.35	0.00	0.01	0.01	0.00	300.00	1.24
40	40-41	AM0	Nuovo	0.50	2.10	80 mm [3"]	80.90	4.35	4.00	0.50	0.00	0.00	0.05	300.00	0.97

Dati Idranti attivi:

N° Terminale	Tipo	K [bar]	Portata reale [l/min]	Prevalenza Reale [bar]
38	Colonna	150.00	300.11	4.00
41	Colonna	150.00	300.00	4.00

Dati Nodi:

#	Tipo	Quota [m]	Press. Effettiva [bar]	Portata reale [l/min]	#	Tipo	Quota [m]	Press. Effettiva [bar]	Portata reale [l/min]
1	Gruppo Pompe	0.00	4.39	600.11	2	Nodo	0.00	4.39	600.11
3	Nodo	-1.00	4.45	300.11	4	Nodo	-1.00	4.44	300.11
39	Nodo	0.00	4.37	300.00	40	Nodo	0.00	4.35	300.00

RIASSUNTO DIAMETRI:

#	DN/DE	Diam. Interno [mm]									
1	110 mm [4"]	87.80	2	110 mm [4"]	87.80	3	110 mm [4"]	87.80	4	110 mm [4"]	87.80
5	110 mm [4"]	87.80	6	90 mm [3 1/2"]	71.60	7	90 mm [3 1/2"]	71.60	8	50 mm [2"]	53.10
9	50 mm [2"]	53.10	10	110 mm [4"]	87.80	11	90 mm [3 1/2"]	71.60	12	50 mm [2"]	53.10
13	90 mm [3 1/2"]	71.60	14	90 mm [3 1/2"]	71.60	15	90 mm [3 1/2"]	71.60	16	90 mm [3 1/2"]	71.60
17	50 mm [2"]	53.10	18	90 mm [3 1/2"]	71.60	19	50 mm [2"]	53.10	20	50 mm [2"]	53.10
21	90 mm [3 1/2"]	71.60	22	40 mm [1 1/2"]	41.90	23	90 mm [3 1/2"]	71.60	24	40 mm [1 1/2"]	41.90
25	90 mm [3 1/2"]	71.60	26	90 mm [3 1/2"]	71.60	27	40 mm [1 1/2"]	41.90	28	50 mm [2"]	53.10
29	90 mm [3 1/2"]	71.60	30	50 mm [2"]	53.10	31	90 mm [3 1/2"]	71.60	32	50 mm [2"]	53.10
33	90 mm [3 1/2"]	71.60	34	50 mm [2"]	53.10	35	63 mm [2 1/2"]	50.00	36	50 mm [2"]	53.10
37	90 mm [3 1/2"]	71.60	38	90 mm [3 1/2"]	71.60	39	90 mm [3 1/2"]	71.60	40	80 mm [3"]	80.90
41	65 mm [2 1/2"]	68.90									

ALIMENTAZIONI

L'alimentazione idrica è assicurata da un gruppo di pompaggio. Sono garantite le prestazioni minime di pressione e portata per qualunque area di calcolo, considerando anche un valore di pressione **superiore di 0.5 bar (50 KPa)** rispetto al valore di pressione più alto, qui indicato (al netto dei 0.5 bar):

Portata = **600.11 l/min**

Pressione = **4.39 bar**

**RELAZIONE TECNICA DI CALCOLO
IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO AD IDRANTI**

**BANCHINA 4 "SARDEGNA NORD" e "SARDEGNA SUD"
+ BANCHINA 3 " PRINCIPE TOMMASO"**

**"FUNZIONAMENTO CONTEMPORANEO DEL 50% DEGLI IDRANTI PER OGNI
DIRAMAZIONE (n°5 idranti UNI45 attivi)"**

DATI DI CALCOLO DELLA RETE

Per l'individuazione degli elementi della rete si è proceduto alla numerazione dei nodi e dei tratti.

La rete è a maglia, con anelli aventi quindi uno o più lati in comune. Per la determinazione delle grandezze idrauliche della rete a maglia è stato utilizzato il metodo iterativo di Hardy-Cross, in cui le portate iniziali fittizie sono state determinate mediante un sistema di equazioni di moto ai tratti ($\Delta P = K \times Q \times |Q|$) e di equilibrio ai nodi ($\sum(Q) = 0$). Una volta definite le portate iniziali si è avviata la reiterazione di Hardy-Cross tenendo conto nei lati comuni delle portate correttive fittizie dei due anelli che fanno capo ai lati comuni stessi. Il processo iterativo viene concluso quando tutte le portate correttive dei vari anelli risultano inferiori a 0.01. Per la determinazione delle pressioni si è, infine, proceduto analogamente mediante sistema.

Le tubazioni utilizzate per la costruzione della rete antincendio sono:

Sigla Identificativa	Descrizione	C (Nuovo)	C (Usato)
P11	POLIETILENE PE 100 PN 16 UNI 10910-2 SDR 11 (Sostituiti da UNI EN 12201)	150	105

Numero Tratto Rete	Nodi	Lunghezza [m]	Tipo Materiale Tubi	Dislivello [m]
1	1-2	105.18	P11	0.00
2	2-3	28.82	P11	0.00
3	3-4	4.81	P11	1.00
4	3-5	52.99	P11	0.00
5	5-6	50.00	P11	0.00
6	6-7	4.81	P11	1.00
7	6-8	49.96	P11	0.00
8	8-9	58.12	P11	0.00
9	9-10	5.46	P11	1.00
10	9-11	10.50	P11	0.00
11	12-11	33.21	P11	0.00
12	13-12	40.26	P11	0.00
13	14-13	43.23	P11	0.00
14	15-14	52.12	P11	0.00
15	15-16	2.51	P11	1.00
16	17-15	43.78	P11	0.00
17	18-17	6.66	P11	0.00
18	18-19	42.59	P11	0.00
19	19-20	5.66	P11	1.00
20	19-21	40.23	P11	0.00

21	21-22	5.66	P11	1.00
22	21-23	38.55	P11	0.00
23	23-24	41.37	P11	0.00
24	24-25	40.60	P11	0.00
25	25-26	5.66	P11	1.00
26	24-27	5.66	P11	1.00
27	23-28	5.66	P11	1.00
28	11-18	30.62	P11	0.00
29	17-29	2.79	P11	1.00
30	14-30	1.94	P11	1.00
31	13-31	2.47	P11	1.00
32	12-32	2.47	P11	1.00
33	8-33	4.81	P11	1.00
34	5-34	4.81	P11	1.00
35	2-35	8.15	P11	0.00
36	35-36	5.32	P11	1.00
37	35-37	43.05	P11	0.00
38	37-38	44.30	P11	0.00
39	38-39	5.32	P11	1.00
40	38-40	39.99	P11	0.00
41	40-41	43.40	P11	0.00
42	41-42	5.32	P11	1.00
43	41-43	40.15	P11	0.00
44	43-44	37.74	P11	0.00
45	44-45	28.81	P11	0.00
46	45-46	3.13	P11	0.00
47	46-47	1.00	P11	1.00
48	44-48	3.13	P11	0.00
49	48-49	1.00	P11	1.00
50	43-50	5.32	P11	1.00
51	40-51	5.32	P11	1.00
52	37-52	5.32	P11	1.00

Nella rete sono stati inseriti i seguenti terminali, di cui si riportano in dettaglio le relative caratteristiche e quelli attivi per il calcolo:

Nodo Terminale	Tipo Terminale	Attivo	Quota Nodo [m]	Portata Richiesta [l/min]	Prevalenza Minima [bar]	K [bar]	Lunghezza Manichetta [m]	Diametro Bocchello [mm]	Perdita Carico Aggiuntiva [bar]
4	Uni 70	No	1.00	338.00	4.00	169.00	30.00	16.00	0.00
7	Uni 70	No	1.00	338.00	4.00	169.00	30.00	16.00	0.00
10	Uni 70	No	1.00	338.00	4.00	169.00	30.00	16.00	0.00
16	Uni 45	No	1.00	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	0.00
20	Uni 45	Sì	1.00	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	0.11
22	Uni 45	Sì	1.00	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	0.11
26	Uni 45	Sì	1.00	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	0.11
27	Uni 45	Sì	1.00	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	0.11
28	Uni 45	Sì	1.00	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	0.11
29	Uni 45	No	1.00	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	0.00
30	Uni 45	No	1.00	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	0.00
31	Uni 45	No	1.00	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	0.00
32	Uni 45	No	1.00	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	0.00
33	Uni 70	No	1.00	338.00	4.00	169.00	30.00	16.00	0.00
34	Uni 70	No	1.00	338.00	4.00	169.00	30.00	16.00	0.00
36	Uni 70	No	1.00	338.00	4.00	169.00	30.00	16.00	0.00
39	Uni 70	No	1.00	338.00	4.00	169.00	30.00	16.00	0.00
42	Uni 70	No	1.00	338.00	4.00	169.00	30.00	16.00	0.00
47	Uni 70	No	1.00	338.00	4.00	169.00	30.00	16.00	0.00
49	Uni 70	No	1.00	338.00	4.00	169.00	30.00	16.00	0.00
50	Uni 70	No	1.00	338.00	4.00	169.00	30.00	16.00	0.00
51	Uni 70	No	1.00	338.00	4.00	169.00	30.00	16.00	0.00
52	Uni 70	No	1.00	338.00	4.00	169.00	30.00	16.00	0.00

Si ricorda che, applicando la norma, ad ogni terminale DN 70 è stata considerata una perdita concentrata di 0.3 bar (30 KPa) all'attacco.

Sono stati considerati anche i pezzi speciali inseriti in ciascun ramo della rete così come il dislivello geodetico che esiste tra la rete stessa. La seguente tabella mostra la tipologia e il numero dei pezzi speciali inseriti in rete, che generano perdite di carico concentrate:

A = Curve a 45°

B = Curve a 90°

C = Curve larghe a 90°

D = Pezzi a T o Croce

E = Saracinesche

F = Valvole di non ritorno

G = Valvole a farfalla

#	Pezzi speciali	L Eq. [m]	#	Pezzi speciali	L Eq. [m]	#	Pezzi speciali	L Eq. [m]
1	7*B	44.39	2	A	3.17	3	B, D	16.76
4		0.00	5		0.00	6	B, D	16.76
7		0.00	8	2*A	4.53	9	B, D	13.59
10		0.00	11	2*B, D	22.20	12		0.00
13	B	5.44	14	B	5.44	15	B, D	8.15
16	A	2.27	17		0.00	18	D	11.32
19	B, D	8.15	20		0.00	21	B, D	8.15
22		0.00	23		0.00	24		0.00
25	2*B	5.44	26	B, D	8.15	27	B, D	8.15
28	D	11.32	29	B, D	8.15	30	B, D	8.15
31	B, D	8.15	32	B, D	8.15	33	B, D	16.76
34	B, D	16.76	35	D	13.59	36	B, D	16.76
37		0.00	38		0.00	39	B, D	16.76
40		0.00	41		0.00	42	B, D	16.76
43		0.00	44	B	5.44	45		0.00
46	B	5.44	47	B	5.44	48	D	11.32
49	B	5.44	50	B, D	16.76	51	B, D	16.76
52	B, D	16.76						

RISULTATI DI CALCOLO

E' stato effettuato il calcolo con i dati del paragrafo precedente, nell'ipotesi di limitazione della velocità dell'acqua nei tubi al valore massimo di 10.00 m/sec. Sono stati ottenuti i seguenti risultati:

Portata Impianto : 607.04 l/min

Pressione Impianto: 2.95 bar

Dati Idraulici Tubazioni

#	Nodi	Mat.	Stato	Lung [m]	L Eq. [m]	DN/DE [mm - inch]	Diam. Interno [mm]	Press NI [bar]	Press NF [bar]	Dislivello [m]	Hd [bar]	Hc [bar]	H Disl [bar]	Portata [l/min]	Velocità [m/sec]
1	1-2	P11	Nuovo	105.18	44.39	140 mm [5 1/2"]	111.80	2.95	2.82	0.00	0.09	0.04	0.00	607.04	1.03
2	2-3	P11	Nuovo	28.82	3.17	140 mm [5 1/2"]	111.80	2.82	2.80	0.00	0.02	0.00	0.00	607.04	1.03
4	3-5	P11	Nuovo	52.99	0.00	140 mm [5 1/2"]	111.80	2.80	2.75	0.00	0.04	0.00	0.00	607.04	1.03
5	5-6	P11	Nuovo	50.00	0.00	140 mm [5 1/2"]	111.80	2.75	2.71	0.00	0.04	0.00	0.00	607.04	1.03
7	6-8	P11	Nuovo	49.96	0.00	140 mm [5 1/2"]	111.80	2.71	2.67	0.00	0.04	0.00	0.00	607.04	1.03
8	8-9	P11	Nuovo	58.12	4.53	125 mm [5"]	99.60	2.67	2.57	0.00	0.09	0.01	0.00	607.04	1.30
10	9-11	P11	Nuovo	10.50	0.00	125 mm [5"]	99.60	2.57	2.56	0.00	0.02	0.00	0.00	607.04	1.30
11	12-11	P11	Nuovo	33.21	22.20	110 mm [4"]	87.80	2.56	2.55	0.00	0.01	0.00	0.00	129.32	0.36
12	13-12	P11	Nuovo	40.26	0.00	110 mm [4"]	87.80	2.55	2.54	0.00	0.01	0.00	0.00	129.32	0.36
13	14-13	P11	Nuovo	43.23	5.44	110 mm [4"]	87.80	2.54	2.54	0.00	0.01	0.00	0.00	129.32	0.36
14	15-14	P11	Nuovo	52.12	5.44	110 mm [4"]	87.80	2.54	2.53	0.00	0.01	0.00	0.00	129.32	0.36
16	17-15	P11	Nuovo	43.78	2.27	110 mm [4"]	87.80	2.53	2.52	0.00	0.01	0.00	0.00	129.32	0.36
17	18-17	P11	Nuovo	6.66	0.00	110 mm [4"]	87.80	2.52	2.52	0.00	0.00	0.00	0.00	129.32	0.36
18	18-19	P11	Nuovo	42.59	11.32	110 mm [4"]	87.80	2.52	2.37	0.00	0.12	0.03	0.00	607.04	1.67
19	19-20	P11	Nuovo	5.66	8.15	63 mm [2 1/2"]	50.00	2.37	2.13	1.00	0.01	0.02	0.10	123.92	1.05
20	19-21	P11	Nuovo	40.23	0.00	110 mm [4"]	87.80	2.37	2.30	0.00	0.07	0.00	0.00	483.12	1.33
21	21-22	P11	Nuovo	5.66	8.15	63 mm [2 1/2"]	50.00	2.30	2.06	1.00	0.01	0.02	0.10	121.92	1.03
22	21-23	P11	Nuovo	38.55	0.00	110 mm [4"]	87.80	2.30	2.26	0.00	0.04	0.00	0.00	361.20	0.99
23	23-24	P11	Nuovo	41.37	0.00	110 mm [4"]	87.80	2.26	2.24	0.00	0.02	0.00	0.00	240.42	0.66
24	24-25	P11	Nuovo	40.60	0.00	110 mm [4"]	87.80	2.24	2.23	0.00	0.01	0.00	0.00	120.21	0.33
25	25-26	P11	Nuovo	5.66	5.44	63 mm [2 1/2"]	50.00	2.23	2.00	1.00	0.01	0.01	0.10	120.21	1.02
26	24-27	P11	Nuovo	5.66	8.15	63 mm [2 1/2"]	50.00	2.24	2.00	1.00	0.01	0.02	0.10	120.21	1.02
27	23-28	P11	Nuovo	5.66	8.15	63 mm [2 1/2"]	50.00	2.26	2.02	1.00	0.01	0.02	0.10	120.78	1.03
28	11-18	P11	Nuovo	30.62	11.32	125 mm [5"]	99.60	2.56	2.52	0.00	0.03	0.01	0.00	477.72	1.02

Dati Idranti attivi:

N° Terminale	Tipo	K [bar]	Portata reale [l/min]	Prevalenza Reale [bar]
20	Uni 45	85.00	123.92	2.13
22	Uni 45	85.00	121.92	2.06
26	Uni 45	85.00	120.21	2.00
27	Uni 45	85.00	120.21	2.00
28	Uni 45	85.00	120.78	2.02

Dati Nodi:

#	Tipo	Quota [m]	Press. Effettiva [bar]	Portata reale [l/min]	#	Tipo	Quota [m]	Press. Effettiva [bar]	Portata reale [l/min]
1	Gruppo Pompe	0.00	2.95	607.04	2	Nodo	0.00	2.82	607.04
3	Nodo	0.00	2.80	607.04	5	Nodo	0.00	2.75	607.04
6	Nodo	0.00	2.71	607.04	8	Nodo	0.00	2.67	607.04
9	Nodo	0.00	2.57	607.04	11	Nodo	0.00	2.56	607.04
12	Nodo	0.00	2.55	129.32	13	Nodo	0.00	2.54	129.32
14	Nodo	0.00	2.54	129.32	15	Nodo	0.00	2.53	129.32
17	Nodo	0.00	2.52	129.32	18	Nodo	0.00	2.52	607.04
19	Nodo	0.00	2.37	607.04	21	Nodo	0.00	2.30	483.12
23	Nodo	0.00	2.26	361.20	24	Nodo	0.00	2.24	240.42
25	Nodo	0.00	2.23	120.21					

RIASSUNTO DIAMETRI:

#	DN/DE	Diam. Interno [mm]									
1	140 mm [5 1/2"]	111.80	2	140 mm [5 1/2"]	111.80	3	110 mm [4"]	87.80	4	140 mm [5 1/2"]	111.80
5	140 mm [5 1/2"]	111.80	6	110 mm [4"]	87.80	7	140 mm [5 1/2"]	111.80	8	125 mm [5"]	99.60
9	90 mm [3 1/2"]	71.60	10	125 mm [5"]	99.60	11	110 mm [4"]	87.80	12	110 mm [4"]	87.80
13	110 mm [4"]	87.80	14	110 mm [4"]	87.80	15	63 mm [2 1/2"]	50.00	16	110 mm [4"]	87.80
17	110 mm [4"]	87.80	18	110 mm [4"]	87.80	19	63 mm [2 1/2"]	50.00	20	110 mm [4"]	87.80
21	63 mm [2 1/2"]	50.00	22	110 mm [4"]	87.80	23	110 mm [4"]	87.80	24	110 mm [4"]	87.80
25	63 mm [2 1/2"]	50.00	26	63 mm [2 1/2"]	50.00	27	63 mm [2 1/2"]	50.00	28	125 mm [5"]	99.60
29	63 mm [2 1/2"]	50.00	30	63 mm [2 1/2"]	50.00	31	63 mm [2 1/2"]	50.00	32	63 mm [2 1/2"]	50.00
33	110 mm [4"]	87.80	34	110 mm [4"]	87.80	35	140 mm [5 1/2"]	111.80	36	110 mm [4"]	87.80
37	140 mm [5 1/2"]	111.80	38	140 mm [5 1/2"]	111.80	39	110 mm [4"]	87.80	40	125 mm [5"]	99.60
41	110 mm [4"]	87.80	42	110 mm [4"]	87.80	43	125 mm [5"]	99.60	44	125 mm [5"]	99.60
45	125 mm [5"]	99.60	46	110 mm [4"]	87.80	47	110 mm [4"]	87.80	48	110 mm [4"]	87.80
49	110 mm [4"]	87.80	50	110 mm [4"]	87.80	51	110 mm [4"]	87.80	52	110 mm [4"]	87.80

ALIMENTAZIONI

L'alimentazione idrica è assicurata da un gruppo di pompaggio. Sono garantite le prestazioni minime di pressione e portata per qualunque area di calcolo, considerando anche un valore di pressione **superiore di 0.5 bar (50 KPa)** rispetto al valore di pressione più alto, qui indicato (al netto dei 0.5 bar):

Portata = **607.04 l/min**

Pressione = **2.95 bar**

La curva caratteristica portata – prevalenza, come si evince dai fogli allegati, è tale che la prevalenza diminuisca costantemente con l'aumentare della portata e che la stessa, a mandata chiusa, coincida con il valore massimo in grado di essere fornito dal gruppo.

Dato il valore di portata massima richiesta dall'impianto, la riserva idrica necessaria a garantire una durata di funzionamento di **60.00 min** è **37.00 m³**.

La capacità della vasca antincendio esistente a servizio delle banchina 3, 4 e 5 è di **110.00 m³** > di **37.00 m³**

Il gruppo di pressurizzazione antincendio esistente è in grado di garantire la portata e pressione di calcolo.



TARGA IDENTIFICATIVA DEL GRUPPO ANTINCENDIO ESISTENTE

**RELAZIONE TECNICA DI CALCOLO
IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO AD IDRANTI**

BANCHINA 7 "GUGLIELMOTTI"

**"FUNZIONAMENTO CONTEMPORANEO DEL 50% DEGLI IDRANTI PER OGNI
DIRAMAZIONE (n°4 idranti UNI70 attivi)"**

DATI DI CALCOLO DELLA RETE

Per l'individuazione degli elementi della rete si è proceduto alla numerazione dei nodi e dei tratti.

La rete è a maglia, con anelli aventi quindi uno o più lati in comune. Per la determinazione delle grandezze idrauliche della rete a maglia è stato utilizzato il metodo iterativo di Hardy-Cross, in cui le portate iniziali fittizie sono state determinate mediante un sistema di equazioni di moto ai tratti ($\Delta P = K \times Q \times |Q|$) e di equilibrio ai nodi ($\sum (Q) = 0$). Una volta definite le portate iniziali si è avviata la reiterazione di Hardy-Cross tenendo conto nei lati comuni delle portate correttive fittizie dei due anelli che fanno capo ai lati comuni stessi. Il processo iterativo viene concluso quando tutte le portate correttive dei vari anelli risultano inferiori a 0.01. Per la determinazione delle pressioni si è, infine, proceduto analogamente mediante sistema.

Le tubazioni utilizzate per la costruzione della rete antincendio sono:

Sigla Identificativa	Descrizione	C (Nuovo)	C (Usato)
P11	POLIETILENE PE 100 PN 16 UNI 10910-2 SDR 11 (Sostituiti da UNI EN 12201)	150	105

Numero Tratto Rete	Nodi	Lunghezza [m]	Tipo Materiale Tubi	Dislivello [m]
1	1-2	105.18	P11	0.00
2	2-3	28.82	P11	0.00
3	3-4	4.81	P11	1.00
4	3-5	52.99	P11	0.00
5	5-6	50.00	P11	0.00
6	6-7	4.81	P11	1.00
7	6-8	49.96	P11	0.00
8	8-9	58.12	P11	0.00
9	9-10	5.46	P11	1.00
10	9-11	10.50	P11	0.00
11	12-11	33.21	P11	0.00
12	13-12	40.26	P11	0.00
13	14-13	43.23	P11	0.00
14	15-14	52.12	P11	0.00
15	15-16	2.51	P11	1.00
16	17-15	43.78	P11	0.00
17	18-17	6.66	P11	0.00
18	18-19	42.59	P11	0.00
19	19-20	5.66	P11	1.00
20	19-21	40.23	P11	0.00
21	21-22	5.66	P11	1.00
22	21-23	38.55	P11	0.00

23	23-24	41.37	P11	0.00
24	24-25	40.60	P11	0.00
25	25-26	5.66	P11	1.00
26	24-27	5.66	P11	1.00
27	23-28	5.66	P11	1.00
28	11-18	30.62	P11	0.00
29	17-29	2.79	P11	1.00
30	14-30	1.94	P11	1.00
31	13-31	2.47	P11	1.00
32	12-32	2.47	P11	1.00
33	8-33	4.81	P11	1.00
34	5-34	4.81	P11	1.00
35	2-35	8.15	P11	0.00
36	35-36	5.32	P11	1.00
37	35-37	43.05	P11	0.00
38	37-38	44.30	P11	0.00
39	38-39	5.32	P11	1.00
40	38-40	39.99	P11	0.00
41	40-41	43.40	P11	0.00
42	41-42	5.32	P11	1.00
43	41-43	40.15	P11	0.00
44	43-44	37.74	P11	0.00
45	44-45	28.81	P11	0.00
46	45-46	3.13	P11	0.00
47	46-47	1.00	P11	1.00
48	44-48	3.13	P11	0.00
49	48-49	1.00	P11	1.00
50	43-50	5.32	P11	1.00
51	40-51	5.32	P11	1.00
52	37-52	5.32	P11	1.00

Nella rete sono stati inseriti i seguenti terminali, di cui si riportano in dettaglio le relative caratteristiche e quelli attivi per il calcolo:

Nodo Terminale	Tipo Terminale	Attivo	Quota Nodo [m]	Portata Richiesta [l/min]	Prevalenza Minima [bar]	K [bar]	Lunghezza Manichetta [m]	Diametro Bocchello [mm]	Perdita Carico Aggiuntiva [bar]
4	Uni 70	No	1.00	338.00	4.00	169.00	30.00	16.00	0.00
7	Uni 70	No	1.00	338.00	4.00	169.00	30.00	16.00	0.00
10	Uni 70	No	1.00	338.00	4.00	169.00	30.00	16.00	0.00
16	Uni 45	No	1.00	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	0.00
20	Uni 45	No	1.00	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	0.00
22	Uni 45	No	1.00	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	0.00
26	Uni 45	No	1.00	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	0.00
27	Uni 45	No	1.00	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	0.00
28	Uni 45	No	1.00	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	0.00
29	Uni 45	No	1.00	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	0.00
30	Uni 45	No	1.00	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	0.00
31	Uni 45	No	1.00	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	0.00
32	Uni 45	No	1.00	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	0.00
33	Uni 70	No	1.00	338.00	4.00	169.00	30.00	16.00	0.00
34	Uni 70	No	1.00	338.00	4.00	169.00	30.00	16.00	0.00
36	Uni 70	No	1.00	338.00	4.00	169.00	30.00	16.00	0.00
39	Uni 70	No	1.00	338.00	4.00	169.00	30.00	16.00	0.00
42	Uni 70	Si	1.00	338.00	4.00	169.00	30.00	16.00	0.09
47	Uni 70	Si	1.00	338.00	4.00	169.00	30.00	16.00	0.08
49	Uni 70	Si	1.00	338.00	4.00	169.00	30.00	16.00	0.08
50	Uni 70	Si	1.00	338.00	4.00	169.00	30.00	16.00	0.09
51	Uni 70	No	1.00	338.00	4.00	169.00	30.00	16.00	0.00
52	Uni 70	No	1.00	338.00	4.00	169.00	30.00	16.00	0.00

Si ricorda che, applicando la norma, ad ogni terminale DN 70 è stata considerata una perdita concentrata di 0.3 bar (30 KPa) all'attacco.

Sono stati considerati anche i pezzi speciali inseriti in ciascun ramo della rete così come il dislivello geodetico che esiste tra la rete stessa. La seguente tabella mostra la tipologia e il numero dei pezzi speciali inseriti in rete, che generano perdite di carico concentrate:

- A** = Curve a 45°
B = Curve a 90°
C = Curve larghe a 90°
D = Pezzi a T o Croce
E = Saracinesche
F = Valvole di non ritorno
G = Valvole a farfalla

#	Pezzi speciali	L Eq. [m]	#	Pezzi speciali	L Eq. [m]	#	Pezzi speciali	L Eq. [m]
1	7*B	44.39	2	A	3.17	3	B, D	16.76
4		0.00	5		0.00	6	B, D	16.76
7		0.00	8	2*A	4.53	9	B, D	13.59
10		0.00	11	2*B, D	22.20	12		0.00
13	B	5.44	14	B	5.44	15	B, D	8.15
16	A	2.27	17		0.00	18	D	11.32
19	B, D	8.15	20		0.00	21	B, D	8.15
22		0.00	23		0.00	24		0.00
25	2*B	5.44	26	B, D	8.15	27	B, D	8.15
28	D	11.32	29	B, D	8.15	30	B, D	8.15
31	B, D	8.15	32	B, D	8.15	33	B, D	16.76
34	B, D	16.76	35	D	13.59	36	B, D	16.76
37		0.00	38		0.00	39	B, D	16.76
40		0.00	41		0.00	42	B, D	16.76
43		0.00	44	B	5.44	45		0.00
46	B	5.44	47	B	5.44	48	D	11.32
49	B	5.44	50	B, D	16.76	51	B, D	16.76
52	B, D	16.76						

RISULTATI DI CALCOLO

E' stato effettuato il calcolo con i dati del paragrafo precedente, nell'ipotesi di limitazione della velocità dell'acqua nei tubi al valore massimo di 10.00 m/sec. Sono stati ottenuti i seguenti risultati:

Portata Impianto : 1365.76 l/min

Pressione Impianto: 6.23 bar

Dati Idraulici Tubazioni

#	Nodi	Mat.	Stato	Lung [m]	L Eq. [m]	DN/DE [mm - inch]	Diam. Interno [mm]	Press NI [bar]	Press NF [bar]	Dislivello [m]	Hd [bar]	Hc [bar]	H Disl [bar]	Portata [l/min]	Velocità [m/sec]
1	1-2	P11	Nuovo	105.18	44.39	140 mm [5 1/2"]	111.80	6.23	5.66	0.00	0.40	0.17	0.00	1365.76	2.32
35	2-35	P11	Nuovo	8.15	13.59	140 mm [5 1/2"]	111.80	5.66	5.58	0.00	0.03	0.05	0.00	1365.76	2.32
37	35-37	P11	Nuovo	43.05	0.00	140 mm [5 1/2"]	111.80	5.58	5.42	0.00	0.16	0.00	0.00	1365.76	2.32
38	37-38	P11	Nuovo	44.30	0.00	140 mm [5 1/2"]	111.80	5.42	5.25	0.00	0.17	0.00	0.00	1365.76	2.32
40	38-40	P11	Nuovo	39.99	0.00	125 mm [5"]	99.60	5.25	4.98	0.00	0.27	0.00	0.00	1365.76	2.92
41	40-41	P11	Nuovo	43.40	0.00	110 mm [4"]	87.80	4.98	4.45	0.00	0.54	0.00	0.00	1365.76	3.76
42	41-42	P11	Nuovo	5.32	16.76	110 mm [4"]	87.80	4.45	4.24	1.00	0.01	0.02	0.10	347.85	0.96
43	41-43	P11	Nuovo	40.15	0.00	125 mm [5"]	99.60	4.45	4.29	0.00	0.16	0.00	0.00	1017.91	2.18
44	43-44	P11	Nuovo	37.74	5.44	125 mm [5"]	99.60	4.29	4.21	0.00	0.07	0.01	0.00	676.37	1.45
45	44-45	P11	Nuovo	28.81	0.00	125 mm [5"]	99.60	4.21	4.20	0.00	0.01	0.00	0.00	338.00	0.72
46	45-46	P11	Nuovo	3.13	5.44	110 mm [4"]	87.80	4.20	4.19	0.00	0.00	0.01	0.00	338.00	0.93
47	46-47	P11	Nuovo	1.00	5.44	110 mm [4"]	87.80	4.19	4.00	1.00	0.00	0.01	0.10	338.00	0.93
48	44-48	P11	Nuovo	3.13	11.32	110 mm [4"]	87.80	4.21	4.20	0.00	0.00	0.01	0.00	338.37	0.93
49	48-49	P11	Nuovo	1.00	5.44	110 mm [4"]	87.80	4.20	4.01	1.00	0.00	0.01	0.10	338.37	0.93
50	43-50	P11	Nuovo	5.32	16.76	110 mm [4"]	87.80	4.29	4.08	1.00	0.01	0.02	0.10	341.55	0.94

Dati Idranti attivi:

N° Terminale	Tipo	K [bar]	Portata reale [l/min]	Prevalenza Reale [bar]
42	Uni 70	169.00	347.85	4.24
47	Uni 70	169.00	338.00	4.00
49	Uni 70	169.00	338.37	4.01
50	Uni 70	169.00	341.55	4.08

Dati Nodi:

#	Tipo	Quota [m]	Press. Effettiva [bar]	Portata reale [l/min]	#	Tipo	Quota [m]	Press. Effettiva [bar]	Portata reale [l/min]
1	Gruppo Pompe	0.00	6.23	1365.76	2	Nodo	0.00	5.66	1365.76
35	Nodo	0.00	5.58	1365.76	37	Nodo	0.00	5.42	1365.76
38	Nodo	0.00	5.25	1365.76	40	Nodo	0.00	4.98	1365.76
41	Nodo	0.00	4.45	1365.76	43	Nodo	0.00	4.29	1017.91
44	Nodo	0.00	4.21	676.37	45	Nodo	0.00	4.20	338.00
46	Nodo	0.00	4.19	338.00	48	Nodo	0.00	4.20	338.37

RIASSUNTO DIAMETRI:

#	DN/DE	Diam. Interno [mm]									
1	140 mm [5 1/2"]	111.80	2	140 mm [5 1/2"]	111.80	3	110 mm [4"]	87.80	4	140 mm [5 1/2"]	111.80
5	140 mm [5 1/2"]	111.80	6	110 mm [4"]	87.80	7	140 mm [5 1/2"]	111.80	8	125 mm [5"]	99.60
9	90 mm [3 1/2"]	71.60	10	125 mm [5"]	99.60	11	110 mm [4"]	87.80	12	110 mm [4"]	87.80
13	110 mm [4"]	87.80	14	110 mm [4"]	87.80	15	63 mm [2 1/2"]	50.00	16	110 mm [4"]	87.80
17	110 mm [4"]	87.80	18	110 mm [4"]	87.80	19	63 mm [2 1/2"]	50.00	20	110 mm [4"]	87.80
21	63 mm [2 1/2"]	50.00	22	110 mm [4"]	87.80	23	110 mm [4"]	87.80	24	110 mm [4"]	87.80
25	63 mm [2 1/2"]	50.00	26	63 mm [2 1/2"]	50.00	27	63 mm [2 1/2"]	50.00	28	125 mm [5"]	99.60
29	63 mm [2 1/2"]	50.00	30	63 mm [2 1/2"]	50.00	31	63 mm [2 1/2"]	50.00	32	63 mm [2 1/2"]	50.00
33	110 mm [4"]	87.80	34	110 mm [4"]	87.80	35	140 mm [5 1/2"]	111.80	36	110 mm [4"]	87.80
37	140 mm [5 1/2"]	111.80	38	140 mm [5 1/2"]	111.80	39	110 mm [4"]	87.80	40	125 mm [5"]	99.60
41	110 mm [4"]	87.80	42	110 mm [4"]	87.80	43	125 mm [5"]	99.60	44	125 mm [5"]	99.60
45	125 mm [5"]	99.60	46	110 mm [4"]	87.80	47	110 mm [4"]	87.80	48	110 mm [4"]	87.80
49	110 mm [4"]	87.80	50	110 mm [4"]	87.80	51	110 mm [4"]	87.80	52	110 mm [4"]	87.80

ALIMENTAZIONI

L'alimentazione idrica è assicurata da un gruppo di pompaggio. Sono garantite le prestazioni minime di pressione e portata per qualunque area di calcolo, considerando anche un valore di pressione **superiore di 0.5 bar (50 KPa)** rispetto al valore di pressione più alto, qui indicato (al netto dei 0.5 bar):

Portata = **1365.76 l/min**

Pressione = **6.23 bar**

La curva caratteristica portata – prevalenza, come si evince dai fogli allegati, è tale che la prevalenza diminuisca costantemente con l'aumentare della portata e che la stessa, a mandata chiusa, coincida con il valore massimo in grado di essere fornito dal gruppo.

Dato il valore di portata massima richiesta dall'impianto, la riserva idrica necessaria a garantire una durata di funzionamento di **60.00 min** è **82.00 m³**.

La capacità della vasca antincendio esistente a servizio delle banchina 7 è di **110.00 m³** > di **82.00 m³**

Il gruppo di pressurizzazione antincendio esistente è in grado di garantire la portata e pressione di calcolo.



TARGA IDENTIFICATIVA DEL GRUPPO ANTINCENDIO ESISTENTE

INSTALLAZIONE DEL GRUPPO DI POMPAGGIO – BANCHINA S.TEOFANIO

Il gruppo di pompaggio, fisso ad avviamento automatico, e tutto l'impianto idrico risultano essere conformi a quanto disposto dalla norma **UNI EN 12845** e sarà collegata ad una vasca, in posizione sottobattente. Almeno due terzi della capacità effettiva del serbatoio di aspirazione sarà al di sopra del livello dell'asse della pompa e, comunque, l'asse della pompa non sarà a più di due metri al di sopra del livello minimo dell'acqua nel serbatoio o vasca di aspirazione. Il livello minimo dell'acqua nella riserva sarà di circa 0,5 m per evitare che la pompa entri in contatto con le impurità e i fanghi che si formeranno sul fondo della riserva.

La condotta di aspirazione sarà orizzontale o avrà comunque pendenza in salita verso la pompa: per evitare la formazione di sacche d'aria sulla condotta stessa, sarà installato un vuoto-manometro in vicinanza della bocca di aspirazione della pompa stessa. Inoltre sarà garantito che l' NPSH disponibile all'ingresso della pompa superi l' NPSH richiesto di almeno 1 m con la massima portata richiesta e alla massima temperatura dell'acqua.

Il diametro della tubazione di aspirazione non sarà inferiore a 65 mm e, contemporaneamente, sarà tale da garantire che la velocità non superi 1,8 m/s quando la pompa sta funzionando alla massima portata richiesta.

La condotta di mandata di ciascuna pompa sarà direttamente collegata al collettore di alimentazione dell'impianto e corredata nell'ordine di:

- un manometro tra la bocca di mandata della pompa e la valvola di non-ritorno;
- una valvola di non-ritorno posta nelle immediate vicinanze della pompa, con a monte il relativo rubinetto di prova;
- un tubo di prova con relativa valvola di prova e misuratore di portata con scarica a vista; saranno inoltre previsti degli attacchi per verificare la taratura dell'apparecchio tramite un misuratore portatile;
- un collegamento al dispositivo di avviamento automatico della pompa ;
- una valvola di intercettazione.

Le pompe saranno ad avviamento automatico e funzioneranno in continuo finché saranno arrestate manualmente. Saranno previsti dispositivi per il mantenimento di una circolazione continua d'acqua attraverso la/le pompe per evitarne il surriscaldamento quando il funzionamento è a mandata chiusa.

AVVIAMENTO DELLA POMPA E PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Saranno installati due pressostati per ciascuna pompa, in modo tale che l'attivazione di uno dei due azionerà la pompa. Dovranno essere installati dispositivi, per ciascun pressostato, per avviamento manuale di ogni pompa mediante simulazione di una caduta di pressione nel collettore di alimentazione dell'impianto.

La prima pompa si avvierà automaticamente quando la pressione nella condotta principale scende ad un valore non inferiore all'80% della pressione a mandata chiusa. Se il gruppo sarà costituito da due o più pompe, sarà fatto in modo che le altre si avvieranno prima che la pressione scenda ad un valore non inferiore al 60%. Una volta che la pompa è avviata continuerà a funzionare fino a quando sarà fermata manualmente.

Ogni caduta di pressione, tale da provocare avviamento di una o più pompe, azionerà contemporaneamente un segnale di allarme acustico e luminoso in locale permanentemente controllato; l'avviamento della pompa non provocherà la tacitazione del segnale; l'alimentazione elettrica di tale dispositivo di allarme sarà indipendente da quella delle elettropompe e dalle batterie di accumulatori utilizzate per avviamento delle eventuali motopompe di alimentazione dell'impianto.

MOTORI

I motori del gruppo di pompaggio saranno sia di tipo elettrico che a diesel. Il motore elettrico avrà alimentazione elettrica disponibile in ogni tempo e con quella al quadro di controllo esclusivamente dedicata al gruppo di pompaggio sprinkler e separata da tutti gli altri collegamenti. Se sarà consentito dal gestore della rete elettrica, l'alimentazione per il quadro di controllo della pompa sarà presa a monte dell'interruttore generale dell'alimentazione ai fabbricati, altrimenti mediante il collegamento all'interruttore generale. I fusibili del quadro di controllo della pompa saranno ad alta capacità di rottura e tutti i cavi protetti contro il fuoco e i danni meccanici con tratti singoli privi di giunzioni.

Il **quadro elettrico principale** è stato previsto in un compartimento antincendio utilizzato esclusivamente per l'alimentazione elettrica e l'installazione dei collegamenti avverrà in modo tale che l'isolamento di tutti i servizi non comporti l'isolamento anche del quadro di controllo della pompa. Tutti gli interruttori installati sulla linea di alimentazione della pompa antincendio, adeguatamente segnalati con apposita etichetta con, saranno bloccati per proteggerli da eventuali manomissioni.

Il **quadro di controllo** della pompa, posto nello stesso compartimento della stessa, sarà in grado di avviare automaticamente il motore quando riceve un segnale dai pressostati, avviare e arrestare il motore con azionamento manuale. I contatti saranno in conformità con la categoria di utilizzo **AC-4** secondo **EN 60947-1** e **EN 60947-4**.

Saranno infine **monitorate**, e indicate visivamente e singolarmente, le seguenti condizioni:

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

Saranno segnalate acusticamente anche le condizioni di pompa in funzione e allarmi anomalie. Il motore diesel sarà in grado di funzionare in modo continuativo a pieno carico, alla quota di installazione con una potenza nominale continua in conformità con la **ISO 3046**, e di essere completamente operativa entro 15 secondi dall'inizio di ogni sequenza di avviamento. Nessuna altra fonte di energia se non il motore e le batterie potranno determinare l'avviamento automatico del gruppo. Il motore e il sistema di raffreddamento saranno conformi ai punti 10.9.2 e 10.9.3 della norma EN 12845 e sarà garantito adeguato filtro all'ingresso dell'aria nel motore. Il tubo di scarico sarà dotato di adeguato silenziatore con contropressione non superiore alle raccomandazioni del fornitore, e sarà tale che i fumi non rientrino nel locale pompe. Se il motore avrà un tubo di scarico posto più in alto, allora sarà previsto un dispositivo per evitare che le condense possano ritornare nel motore. Sarà inoltre isolato ed installato in modo tale che non costituisca esso stesso un pericolo di innesco di incendio.

Il **serbatoio del combustibile** sarà in acciaio saldato e ne sarà previsto uno per ciascun motore se le motopompe saranno più di una, ogni serbatoio avente una propria tubazione di alimentazione metallica non saldata. Trattandosi di rischio, esso sarà tale da garantire combustibile necessario a far funzionare il motore a pieno carico per . Sarà installato ad un livello più alto rispetto alla pompa di iniezione per assicurare una alimentazione a gravità, ma non direttamente al di sopra del motore e sarà dotato di indicatore di livello del carburante. Tutte le valvole inserite nella condotta di alimentazione del combustibile avranno la posizione chiaramente indicata e saranno bloccate in posizione di apertura. Sul fondo sarà prevista una valvola di scarico di almeno 20 mm.

L'**avviamento** potrà avvenire automaticamente tramite presso stato o manualmente mediante pulsante sul quadro di comando della pompa. L'arresto del motore potrà invece avvenire solo manualmente. L'avviamento automatico avverrà con sequenze di 5-6 secondi massimo ciascuna, fino a 6 tentativi con pausa di massimo 10 secondi tra una sequenza e l'altra. In ogni caso, saranno rispettati tutti i punti previsti dalla norma al paragrafo 10.9.7.2.

L'avviamento manuale della pompa avverrà tramite il dispositivo di emergenza protetto da coperchio frangibile oppure, per consentire la verifica periodica del sistema di avviamento elettrico manuale stesso, tramite apposito

pulsante e indicatore luminoso posizionato sul quadro di controllo della stessa. Il pulsante di prova dell'avviamento manuale sarà abilitato solamente dopo l'avviamento automatico del motore seguito dallo spegnimento o dopo sei tentativi non riusciti di avviamento automatico. Entrambe le due condizioni causeranno l'accensione dell'indicatore luminoso e abiliteranno il pulsante di prova di avviamento manuale in parallelo con il pulsante di avviamento manuale di emergenza. Dopo l'esecuzione della prova di azionamento manuale, il relativo circuito diventerà automaticamente inoperante e sarà spento l'indicatore luminoso. Il dispositivo di avviamento automatico sarà disponibile anche nel caso che il circuito del pulsante di prova di avviamento manuale sia attivato.

Il motorino di avviamento sarà conforme al paragrafo 10.9.7.5 e le relative batterie di almeno 12 V (almeno due separate) al paragrafo 10.9.8 della EN 12845. Ogni batteria, a sua volta, avrà un caricabatteria indipendente, continuamente collegato, e completamente automatico (10.9.9) e saranno facilmente accessibili.

Saranno indicate tramite spie luminose (adeguatamente contrassegnate) le seguenti condizioni:

- a) l'uso di un qualsiasi dispositivo elettrico che impedisca l'avviamento automatico del motore;
- b) Il mancato avviamento del motore dopo sei tentativi;
- c) pompa in funzione;
- d) guasto del quadro di controllo del motore diesel;

STAZIONE DI POMPAGGIO

Trattandosi di "nuova costruzione" i locali pompe, saranno conformi alla UNI 11292 del 2019. In particolare, la stazione pompe sarà ubicata in un apposito locale destinato esclusivamente ad impianti antincendio situati nella stessa proprietà. Detto locale, sarà conforme alle prescrizioni della UNI EN 12845 e di tipo interno all'edificio. Detto locale, avrà strutture orizzontali e verticali, portanti e/o separanti, almeno del tipo R, REI, EI, 60 rispettivamente e classe di reazione al fuoco non inferiore a A2-s1, d0.

L'accesso al locale, sarà reso agevole e sicuro agli operatori ed alle squadre di soccorso, in modo tale, da eliminare qualsiasi fattore esterno che possa contribuire in modo negativo alla sua accessibilità. Inoltre, in caso di incendio all'interno dell'attività protetta, l'accesso sarà garantito per tutta la durata di funzionamento dell'impianto di protezione. L'accesso avverrà tramite varco verticale, di altezza minima di 2 m e larghezza di almeno 0.8 m e sarà realizzato in materiale di classe di reazione al fuoco A1. Sarà impedito l'accesso alla stazione pompe, a persone non autorizzate: gli addetti, tuttavia, potranno accedervi senza difficoltà in ogni tempo, fermo restando che eventuali scale non saranno né di tipo verticale, a pioli o rimovibili, né scale a giorno diritte e aventi forte pendenza. Una segnaletica di colore rosso, recante la dicitura "Locale Pompe Antincendio", indicherà il locale. L'accesso avverrà in modo diretto, con una delle modalità seguenti: da strada pubblica o privata; da spazio scoperto accessibile da strada (pubblica o privata) direttamente o con percorso protetto; da intercapedine antincendio ad uso esclusivo, di larghezza trasversale non minore di 0.90 m, accessibile da strada (pubblica o privata) direttamente o tramite percorso protetto.

La porta del locale sarà chiusa a chiave ed una copia della stessa dovrà essere resa disponibile sotto vetro, in prossimità dell'ingresso.

Il locale sarà realizzato in modo da consentire agevolmente, l'inserimento o l'estrazione del gruppo pompe e dei suoi componenti, nonché la manutenzione ordinaria e straordinaria, assicurando in ogni momento, le condizioni di sicurezza del personale addetto. All'interno, il locale avrà altezza non inferiore a 2.4 m, salvo laddove sono presenti strutture per le quali sarà concesso scendere localmente a un massimo di 2 m. Il pavimento del locale sarà antiscivolo, piano ed uniforme e verranno segnalati tutti gli attraversamenti realizzati per le connessioni elettro-idrauliche. Nello spazio di passaggio delle persone addette alla manutenzione, non vi saranno ostacoli di natura strutturale o di supporto del gruppo pompe. Infine, il pavimento presenterà una pendenza, verso il punto di drenaggio, allo scopo di evitare ristagni di acqua all'interno del locale. I locali saranno aerati naturalmente, con aperture permanenti che attestano su spazio scoperto o intercapedine antincendio ad uso esclusivo con grigliati metallici, reti e/o alette

antipioggia in modo tale da non diminuire la superficie netta di aerazione. La superficie di aerazione sarà pari, ad almeno 1/100 della superficie in pianta del locale e comunque non inferiore a 0.1 m².

Sarà garantita la ventilazione necessaria per i motori. Trattandosi di motori diesel, il sistema di raffreddamento dei motori e di scarico dei gas, saranno realizzati rispettivamente secondo i paragrafi 5.2.2 e 6.5 della UNI 11292. Serbatoi e alimentazione degli stessi, poi, rispetteranno quanto indicato dal paragrafo 6.10 della stessa norma. La temperatura all'interno del locale non raggiungerà mai valori superiori ai 40°C, anche durante il funzionamento delle pompe, nè la temperatura massima dichiarata dai fabbricanti dei componenti, sarà garantita sempre la temperatura minore fra le due.

Nella stazione pompe, sarà mantenuta una temperatura non minore di 10°C, trattandosi di motopompe e non si manifesteranno fenomeni di condensazione, al fine di evitare guasti ai componenti, soprattutto in presenza di locali interrati. L'impianto di riscaldamento dovrà essere dotato di un termostato cumulato agli altri allarmi del gruppo, per avvertire il gestore dell'impianto che la temperatura all'interno del locale ha raggiunto valori non consentiti.

Nel locale sarà realizzato un impianto di illuminazione elettrico di almeno 200 lux, comprensivo di illuminazione di emergenza con almeno 25 lux per un tempo di 60 minuti e di presa interbloccata ad uso industriale 2P+N 16° 230V 50Hz, con grado di protezione minimo IP54, secondo CEI EN 60309. L'alimentazione sarà distinta da quella dei quadri elettrici delle unità di pompaggio. Sarà presente un estintore a polvere da 6 kg di potenzialità almeno 34A144 B C e, se la potenza risulterà superiore a 40 kW, anche un estintore a CO₂ con classe di spegnimento minima 113B. Nel locale dovrà essere appesa una planimetria plastificata degli elaborati grafici "as built", realizzati a cura dell'installatore. Le chiavi di comando dei quadri di controllo, che non possono essere attaccate ai quadri, dovranno essere disposte in apposita cassetta sotto vetro all'interno del locale stesso e una copia, assieme alla chiave di accesso al locale, dovrà essere messa nel locale sempre presidiato. La stazione pompe, le condotte e le relative apparecchiature saranno protette contro gli urti. Gli spazi disponibili e l'ubicazione dei macchinari dovranno permettere le operazioni di manutenzione anche in loco e di ispezione senza difficoltà. Per questo motivo sarà garantito uno spazio di almeno 0.8 m lungo 3 lati del gruppo pompe. La stessa distanza sarà garantita fra le unità di pompaggio installate. Sarà consentita la presenza limitata di sporgenze che riducono la larghezza dello spazio di lavoro ad un valore minimo o superiore a 0.6 m. Infine, sul quarto lato delle unità di pompaggio, sarà garantita la sicurezza per tutte le operazioni di manutenzione.

SEGNALAZIONI

Accanto alla pompa sarà visibile una scheda dati dell'installatore, con le seguenti informazioni:

- a) scheda dati del fornitore della pompa;
- b) una tabella che elenca i seguenti dati tecnici:
 1. la curva della prevalenza generata;
 2. la curva della potenza assorbita;
 3. la curva dell'altezza netta assoluta di carico all'aspirazione (NPSH);
 4. l'indicazione della potenza disponibile per ogni motore
 5. la curva caratteristica pressione/portata del gruppo di pompaggio installato, al manometro "C" della valvola di controllo, in condizioni di livello normale e minimo "X" dell'acqua, e al manometro di uscita della pompa nella condizione di livello normale di acqua;

- c) una copia del grafico caratteristico dell'installazione (impianto e pompa);
- d) la perdita di pressione, alla portata $Q_{max.}$, tra la mandata della pompa e la stazione di controllo idraulicamente più sfavorita.

Inoltre, ogni interruttore installato sulla linea di alimentazione dedicata alla pompa antincendio sarà etichettato come segue, con lettere bianche su sfondo rosso alte almeno 10 mm:

**ALIMENTAZIONE DEL MOTORE DELLA POMPA ANTINCENDIO
NON APRIRE IN CASO DI INCENDIO**

In ogni caso la documentazione aggiornata, come 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, deve essere tenuta a disposizione nel locale della stazione di controllo o nella stazione di pompaggio. Inoltre, il quadro di avviamento per le prove del sistema manuale elettrico di avviamento sarà contrassegnato dalla seguente scritta, adiacente alla lampada:

**AZIONARE IL PULSANTE DI PROVA DELL' AVVIAMENTO
MANUALE CON SPIA LUMINOSA ACCESA**

APPARECCHI DI MISURA

I misuratori di pressione o depressione avranno fondo scala non minore del 150% della massima pressione o depressione di esercizio prevista. Essi saranno collegati alle tubazioni tramite un rubinetto di intercettazione e corredati di un gruppo di prova che consenta il rapido collegamento di strumenti di controllo senza dover intercettare l'alimentazione.

I misuratori di portata saranno di tipo idoneo per la verifica delle alimentazioni secondo i procedimenti indicati nelle UNI ISO 2548 e UNI ISO 3555 con tolleranza 1,5%.

Gli indicatori di livello permetteranno la lettura diretta del livello sul posto; non sono ammesse spie direttamente incorporate nel fasciame dei serbatoi. Per ciascuno dei serbatoi saranno previsti i seguenti 4 galleggianti:

- Galleggiante di arresto della pompa pilota.
- Galleggiante meccanico l'apertura della valvola di reintegro.
- Galleggiante elettrico d'allarme collegato al troppo pieno.
- Galleggiante di allarme in caso di vasca vuota.