



COMANDO PROVINCIALE VV.F. CHIETI

Ditta Committente: FORMULA AMBIENTE S.P.A.
VIA DEI ROTTAMAI, 51 - CESENA (FC)
Rif. Pratica VVF: n. 24498

Oggetto:

Realizzazione di un impianto per la Messa in Riserva (R13) di
Rifiuti Urbani e speciali non pericolosi
Sede Operativa via Aterno 183 - Loc. Chieti scalo (Ch)

D.M. 3 agosto 2015

*Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi,
ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139»
(cosiddetto «Codice di prevenzione incendi»)*

D.M. 26 luglio 2022

*«Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi per gli stabilimenti
ed impianti di stoccaggio e trattamento rifiuti»*

Comprendenti le seguenti attività:

1. Attività 34.2.C : Depositi di carta, cartoni e prodotti cartotecnici, archivi di materiale cartaceo, biblioteche, depositi per la cernita della carta usata, di stracci di cascami e di fibre tessili per l'industria della carta, con quantitativi in massa da > 50000 kg
2. Attività 38.2.C : Stabilimenti e impianti ove si producono, lavorano e/o detengono fibre tessili e tessuti naturali e artificiali, tele cerate, linoleum e altri prodotti affini, con quantitativi in massa > 10000 kg
3. Attività 44.1.B : Depositi ove si detengono materie plastiche, con quantitativi in massa da 5000 a 50000 kg

Attività già presenti:

4. Attività 12.1.A : Depositi e/o rivendite di liquidi con punto di infiammabilità sopra i 65°C con capacità da 1 a 9 mc (esclusi liquidi infiammabili)
5. Attività 13.1.A : Contenitori distributori di carburanti liquidi con punto di infiammabilità superiore a 65°C di capacità geometrica fino a 9 mc; privato fisso o rimovibile; pubblico fisso o rimovibile

**Elaborato: TAVOLA N. 02/VVF
RELAZIONE TECNICA
DIMENSIONAMENTO DELLA RETE DI IDRANTI**



*Il Progettista
Per. Ind. Michele Proto*

1. PREMESSA

La presente relazione ha lo scopo di evidenziare i requisiti costruttivi e prestazionali dell'impianto, dimensionato secondo le esigenze e le rispondenze alle normative vigenti.

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:

- descrizione del sito;
- 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.

La presente relazione di progetto è relativa agli impianti di protezione attiva antincendio a servizio dell'attività di "Messa in Riserva (R13)" svolta dalla Ditta Formula Ambiente S.p.a. nella sede operativa di via Aterno 183 in loc. Chieti scalo - 66100 Chieti.

Per l'attività in oggetto si prevedono:

- Rete di idranti eseguita con tubazione DN110 interrata e valvole di sezionamento impianto;
- Idranti soprasuolo UNI 70 con cassetta a corredo e doppio attacco motopompa UNI 70 VVF;
- Gruppo pompe antincendio integrato con riserva idrica 72000 litri

L'impianto è progettato e realizzato in conformità alla norma UNI 10779.

2. DOCUMENTAZIONE

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

La ditta installatrice rilascerà al committente 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.

3. TERMINI E DEFINIZIONI

3.1. rete di idranti: Sistema di tubazioni fisse in pressione per l'alimentazione idrica, sulle quali sono derivati uno o più idranti antincendio (o naspi).

3.2. collettore: Tubazione che alimenta uno o più tubi di diramazione e/o montanti.

3.3. collettore di alimentazione: Tubazione di collegamento fra alimentazione e rete di idranti.

3.4. diramazione: Tubazione di alimentazione di uno o più idranti, a sviluppo per lo più orizzontale.

- 3.5. montante:** Tubazione di alimentazione di idranti e/o diramazioni successive, a sviluppo per lo più verticale.
- 3.6. idrante antincendio:** Attacco unificato, dotato di valvola di intercettazione ad apertura manuale, collegato ad una rete di alimentazione idrica. Un idrante può essere a muro, a colonna soprasuolo oppure sottosuolo.
- 3.7. idrante a muro:** Dispositivo collegato a una rete di alimentazione idrica, costituito da una valvola di intercettazione provvista di un attacco con filettatura unificata, da una lunghezza normalizzata di tubazione flessibile completa di raccordi, da una lancia erogatrice e da una cassetta di contenimento o da un portello di protezione delle suddette attrezzature, che dovranno essere fra loro permanentemente collegate.
- 3.8. naspo:** Attrezzatura antincendio costituita da una bobina mobile su cui è avvolta una tubazione semirigida collegata ad una estremità, in modo permanente, con una rete di alimentazione idrica in pressione e terminante all'altra estremità con una lancia erogatrice munita di valvola regolatrice e di chiusura del getto.
- 3.9. idrante a colonna soprasuolo:** Dispositivo collegato ad una rete di alimentazione idrica, costituito da una valvola alloggiata nella porzione interrata dell'apparecchio, manovrata attraverso un albero verticale che ruota nel corpo cilindrico, nel quale sono anche ricavati uno o più attacchi con filettatura unificata.
- 3.10. idrante sottosuolo:** Dispositivo collegato ad una rete di alimentazione idrica, costituito da una valvola provvista di un attacco unificato ed alloggiato in una custodia metallica con chiusino installato a piano di calpestio.
- 3.11. lancia erogatrice:** Dispositivo provvisto di un bocchello di sezione opportuna e di un attacco unificato. Può essere anche dotata di una valvola che permette il getto pieno, il getto frazionato e la chiusura.
- 3.12. tubazione flessibile:** Tubo la cui sezione diventa circolare quando viene messo in pressione e che è appiattito in condizioni di riposo.
- 3.13. tubazione semirigida:** Tubo la cui sezione resta sensibilmente circolare anche se non in pressione.
- 3.14. attacco di mandata per autopompa:** Dispositivo costituito da una valvola di intercettazione ed una di non ritorno, dotato di uno o più attacchi unificati per tubazioni flessibili antincendi. Serve come alimentazione idrica sussidiaria.
- 3.15. pressione residua:** Pressione misurata in un punto del sistema mentre viene erogata una certa portata.
- 3.16. pressione statica:** Pressione misurata, in assenza di portata, in un dato punto del sistema.
- 3.17. altezza antincendio:** Altezza massima misurata dal livello inferiore dell'apertura più alta dell'ultimo piano abitabile e/o agibile, escluse quelle dei vani tecnici, al livello del piano esterno più basso.
- 3.18. compartimento antincendio:** Parte di edificio delimitata da elementi costruttivi di resistenza al fuoco predeterminata e organizzata per rispondere alle esigenze della prevenzione incendi.

4. GENERALITA'

4.1. Finalità

Le reti di idranti sono installate allo scopo di fornire acqua in quantità adeguata per combattere, tramite gli idranti ed i naspi ad essa collegati, l'incendio di maggiore entità ragionevolmente prevedibile nell'area protetta.

La presenza di altri sistemi antincendio non esclude la necessità di installare una rete di idranti, a meno che l'acqua sia controindicata come estinguente.

La rete Rete Idranti è classificata come da nuova classificazione UNI10779 "Ordinaria" e, secondo le indicazioni della UNI 10779, presenta un livello di pericolosità di tipo II ed è utilizzata per la protezione esterna.

I terminali utilizzati sono per la protezione esterna sono idranti esterni con attacco DN80.

Questa classificazione prevede 4 elementi operativi la cui portata minima è per la protezione esterna di 300.00 l/min per gli idranti sottosuolo e 300.00 l/min per gli idranti soprasuolo, con una pressione residua di funzionamento per la protezione esterna di 300.00 kPa per gli idranti sottosuolo e 300.00 kPa per gli idranti soprasuolo. La durata dell'alimentazione è garantita per almeno 60 minuti.

4.2. Estensione

4.2.1. Aree da proteggere

Un fabbricato o un'area o considerato protetto se l'impianto è esteso all'intero fabbricato o area se ogni parte dell'area protetta è raggiungibile con il getto d'acqua di almeno un idrante

4.2.2. Limitazioni di installazione degli impianti

Gli impianti non devono in generale essere installati nei locali e nelle aree in cui il contenuto presenti controindicazioni al contatto con l'acqua, o in cui tale contatto possa configurare condizioni di pericolo.

5. COMPOSIZIONE DEGLI IMPIANTI E REQUISITI DELLE ALIMENTAZIONI

5.1. Composizione degli impianti

Le reti di idranti comprendono i seguenti componenti principali:

- a) alimentazione idrica;
- b) rete di tubazioni fisse, preferibilmente chiuse ad anello, permanentemente in pressione, ad uso esclusivo antincendio;
- c) valvole di intercettazione;
- d) idranti e/o naspi.

5.2. Alimentazione idrica

5.2.1. Generalità

L'alimentazione idrica a servizio delle reti di idranti deve essere realizzata, secondo i criteri di buona tecnica, che devono essere tali da soddisfare le caratteristiche di sicurezza ed affidabilità dell'impianto.

5.2.2. Requisiti generali

L'alimentazione idrica deve essere in grado, come minimo, di garantire la portata e la pressione richiesta dall'impianto, nonché avere la capacità di assicurare i tempi di intervento previsti.

Le alimentazioni idriche devono mantenere permanentemente in pressione la rete di idranti e deve avere alimentazioni idriche adibite a loro esclusivo servizio.

6. COMPONENTI DELL'IMPIANTO

6.1. Generalità

I componenti degli impianti devono essere costruiti, collaudati ed installati in conformità alla specifica normativa vigente.

La pressione nominale dei componenti del sistema non deve essere minore della pressione massima che il sistema può raggiungere in ogni circostanza e comunque non minore di 1,2 Mpa (12 bar).

6.2. Tubazioni

6.2.1. Tubazioni per installazioni fuori terra

Nei tratti fuori terra si devono utilizzare tubazioni metalliche conformi alla specifica normativa di riferimento, aventi pressione nominale non inferiore a 12 bar.

Le tubazioni di acciaio devono avere spessori minimi conformi alla UNI 8863 serie leggera se filettate oppure alla UNI 6363 serie b, purché con giunzioni che non richiedono asportazione di materiale.

I raccordi, le giunzioni, ed i pezzi speciali relativi devono essere di acciaio o ghisa conformi alla specifica normativa di riferimento ed aventi pressione nominale almeno pari a quella della tubazione utilizzata.

6.2.2. Tubazioni per installazioni interrata

Le tubazioni per installazione interrata devono essere conformi alla specifica normativa di riferimento ed avere, unitamente ai relativi accessori, le pressioni nominali non inferiori a 2 bar; esse devono essere scelte tenendo conto delle caratteristiche di resistenza meccanica ed alla corrosione richieste per assicurare l'affidabilità dell'impianto.

Le tubazioni utilizzate saranno in PEAD con pressione nominale 16 bar.

6.2.3. Valvole d'intercettazione

Le valvole di intercettazione devono essere di tipo indicante la posizione di apertura/chiusura; sono ammesse valvole a stelo uscente di tipo a saracinesca o a globo, valvole a farfalla, valvole a sfera.

Le valvole di intercettazione devono essere conformi alla UNI 6884 e, se a saracinesca, alla UNI 7125.

Nelle tubazioni di diametro maggiore di 100 mm non sono ammesse valvole con azionamento a leva (a 90°) prive di riduttore.

6.2.4. Idranti a colonna sopra suolo

Gli idranti a colonna sopra suolo devono essere conformi alla UNI 9485.

Per ciascun idrante deve essere prevista almeno una dotazione di una lunghezza normalizzata di tubazione flessibile, completa di raccordi e lancia di erogazione.

Tale dotazione deve essere ubicata in prossimità dell'idrante, in apposita cassetta di contenimento.

Nella tabella seguente vengono riportati i parametri idrici degli idranti a colonna soprasuolo della rete:

N. idranti	Nome	DN	ΔP (kPa)	K	Q (l/min)*
5	UNI EN 14384 - 400 kPa - DN80 - 300 l/min - SOPRASUOLO	DN80	400.00	150.00	300.00

Gli idranti a colonna soprasuolo sono conformi alla norma UNI EN 14384.

Per ciascun idrante è prevista, secondo la necessità di utilizzo, una o più tubazioni flessibili di DN70, conformi alla UNI 9487, complete di raccordi UNI 804, lancia di erogazione e con le chiavi di manovra indispensabili all'uso dell'idrante stesso. Tali dotazioni sono ubicate in prossimità degli idranti, in apposite cassette di contenimento dotate di sella di sostegno, o conservate in una o più postazioni accessibili in sicurezza anche in caso d'incendio; in ogni caso sono adeguatamente individuate da apposita segnaletica.

Gli idranti sono installati ad una distanza tra loro massima di 60 m. Per quanto possibile sono installati in corrispondenza degli ingressi, ed in posizione sicura 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 del corredo di ciascun idrante.

6.2.5. Tubazioni flessibili

Le tubazioni flessibili antincendio devono essere conformi alla UNI 9487.

6.2.6. Raccordi e attacchi unificati

I raccordi e gli attacchi devono essere conformi alla UNI 804, UNI 805, UNI 807, UNI 808, UNI 810, UNI 7421 con guarnizioni secondo UNI 813 e chiavi di manovra secondo UNI 814.

Le legature devono essere conformi alla UNI 7422.

6.3. Attacchi di mandata per autopompa

L'attacco di mandata per autopompa è un'apparecchiatura antincendio, collegata alla rete di idranti, per mezzo della quale può essere immessa acqua nella rete di idranti in condizioni di emergenza.

L'attacco per autopompa deve comprendere almeno:

- **una o più bocche di immissione** conformi alla specifica normativa di riferimento, con diametro non minore di DN 70, dotati di attacchi con girello (UNI 808) protetti contro l'ingresso di corpi estranei nel sistema;
- **valvola di intercettazione** che consenta l'intervento sui componenti senza vuotare l'impianto;
- **valvola di non ritorno** o altro dispositivo atto ad evitare fuoriuscita d'acqua dall'impianto in pressione;
- **valvola di sicurezza** tarata a 1,2 MPa (12 bar), per sfogare l'eventuale sovrappressione dell'autopompa.

Gli attacchi devono essere contrassegnati in modo da permettere l'immediata individuazione dell'impianto che alimentano; essi devono essere segnalati mediante cartelli o iscrizioni recanti la dicitura:

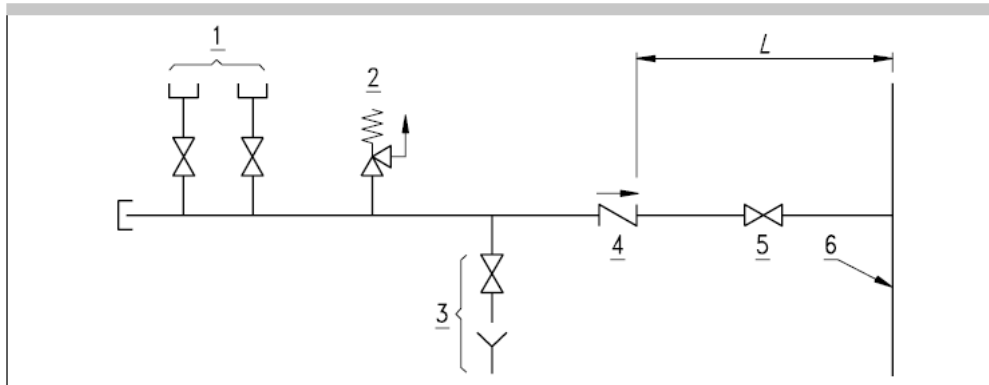
L'impianto della rete di idranti prevede l'attacco di mandata con due UNI 70 (attacco doppio).

ATTACCO PER AUTOPOMPA VV.F.
Pressione massima 12 bar
IMPIANTO IDRANTI

Tipico attacco per autopompa VV.F.

Legenda

- 1 Attacchi DN 70 con girello (uno o più)
- 2 Valvola di sicurezza
- 3 Dispositivo di drenaggio automatico (necessario se esiste rischio di gelo)
- 4 Valvola di ritegno
- 5 Valvola di intercettazione (normalmente aperta)
- 6 Collettore
- L Tratto di lunghezza variabile secondo necessità, da proteggere contro il gelo, ove necessario



7. INSTALLAZIONE

7.1. Installazione delle tubazioni

Le tubazioni devono essere installate tenendo conto dell'affidabilità che il sistema deve offrire; la chiusura ad anello dei collettori principali e l'installazione di valvole di intercettazione in posizioni opportune costituiscono uno dei criteri per il raggiungimento del livello di affidabilità richiesto al sistema.

7.2. Ancoraggio

Le tubazioni fuori terra devono essere ancorate alle strutture dei fabbricati a mezzo di adeguati sostegni conformi alla norma UNI 10772

7.3. Drenaggi

Tutte le tubazioni devono essere svuotabili senza dover smontare componenti significativi dell'impianto. L'installazione di idonei "tappi" di drenaggio nei punti più bassi è considerata sufficiente.

7.4. Protezione meccanica

Le tubazioni devono essere installate in modo da non risultare esposte a danneggiamenti per urti meccanici, in particolare per il passaggio di automezzi, carrelli elevatori e simili.

7.5. Protezione dal gelo

Le tubazioni devono sempre essere installate in ambienti riscaldati o comunque tali che la temperatura non scenda mai al di sotto di 2 °C; a tale scopo devono essere adottate le necessarie e idonee protezioni

7.6. Tubazioni in zone sismiche

La rete di tubazioni deve essere realizzata in modo da evitare rotture per effetto dei movimenti tellurici.

Devono essere prevenuti eccessivi spostamenti od oscillazioni dei tubi mediante appositi sostegni ed ancoraggi: i movimenti inevitabili devono tuttavia essere consentiti senza pregiudizio della integrità e funzionalità dell'impianto.

Nell'eventuale attraversamento di fondazioni, pareti, solai, ecc. devono essere lasciati attorno ai tubi adeguato spazio, che deve essere successivamente sigillati con lana minerale od altro materiale idoneo, opportunamente trattenuto.

Lo spazio lasciato attorno al tubo deve almeno essere pari a 0,5 volte il diametro della tubazione; in fase esecutiva si deve valutare la possibilità di inserire, lungo il tratto di tubazione considerato, idoneo manicotto flessibile in grado di compensare gli eventuali spostamenti o perdita dell'asse originario della stessa tubazione.

7.7. Alloggiamento delle tubazioni fuori terra

Le tubazioni fuori terra devono essere installate a vista o in spazi nascosti, purché accessibili e non devono attraversare locali e/o aree non protette dalla rete di idranti.

È consentita l'installazione incassata delle sole diramazioni, intese come tratti di tubazioni orizzontali di breve sviluppo, destinate ad alimentare un numero limitato di idranti (massimo 2).

7.8. Attraversamenti di strutture verticali ed orizzontali

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

7.9. Tubazioni interrate

Le tubazioni interrate devono essere installate tenendo conto della necessità di protezione dal gelo e da possibili danni meccanici; in generale la profondità di posa non deve essere minore di 0,8 m dalla generatrice superiore della tubazione.

Deve essere prestata particolare attenzione nel caso di tubazioni di materiale non ferroso.

Particolare cura deve essere posta nei riguardi della protezione delle tubazioni contro la corrosione anche di origine elettrochimica.

7.10. Sostegni delle tubazioni

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

In particolare:

- a) i sostegni devono essere in grado di assorbire gli sforzi assiali e trasversali in fase di erogazione;
- b) il materiale utilizzato per qualunque componente del sostegno deve essere non combustibile;
- c) i collari devono essere chiusi attorno ai tubi;
- d) non sono ammessi sostegni aperti (come ganci a uncino e simili);
- e) non sono ammessi sostegni ancorati tramite graffe elastiche;
- f) i sostegni non devono essere saldati direttamente alle tubazioni né avvitati ai relativi raccordi.

7.11. Posizionamento e dimensioni

Ciascun tronco di tubazione deve essere supportato da un sostegno, ad eccezione dei tratti di lunghezza minore di 0,6 m, dei montanti e delle discese di lunghezza minore di 1 m per i quali non sono richiesti sostegni specifici.

Il posizionamento dei supporti deve garantire la stabilità del sistema. In generale la distanza fra due sostegni non deve essere maggiore di 4 m, per tubazioni di dimensioni minori o uguali a DN 65, e di 6 m per quelle di diametro maggiore.

Le dimensioni dei sostegni devono essere conformi alle prescrizioni dettate dalla norma UNI 10779.

7.12. Posizionamento delle valvole

Le valvole di intercettazione della rete di idranti devono essere installate in posizione facilmente accessibile e segnalata.

Se installate in pozzetto, devono essere adottate misure tali da evitare che non ne sia ostacolato l'utilizzo. Il pozzetto deve avere dimensioni tali da garantire la movimentazione degli organi di manovra (leve, rimandi, aste, volantini, ecc.).

7.13. Distribuzione delle valvole

La distribuzione delle valvole di intercettazione dell'impianto è stata studiata in modo da consentire l'esclusione di parti d'impianto, per manutenzione o modifica, senza dover ogni volta mettere fuori servizio l'intero impianto.

7.14. Posizione delle valvole

Le valvole di intercettazione devono essere bloccate mediante apposito sigillo nella posizione di normale funzionamento.

7.15. Idranti

Gli idranti devono essere posizionati in modo che ogni parte dell'attività sia raggiungibile con il getto d'acqua di almeno un idrante.

Nota: in generale è ammissibile considerare il getto d'acqua con una lunghezza di riferimento di 5 m.

Gli idranti saranno installati in modo che sia possibile raggiungere ogni punto dell'area interessata con il getto di due distinti idranti.

Gli idranti devono essere installati nel rispetto del criterio generale previsti dalla norma UNI 10779 e ad una distanza tra loro massima di 60 m.

Per quanto possibile gli idranti saranno installati in modo che risultino in posizione sicura anche durante un incendio.

7.16. Segnalazioni

I componenti delle reti di idranti devono essere segnalati in conformità alle normative vigenti.

Tutte le valvole di intercettazione devono riportare chiaramente l'indicazione della funzione e dell'area controllata dalla valvola stessa.

8. POMPE

Le pompe devono essere azionate da motori elettrici o motori diesel capaci di fornire almeno la potenza richiesta in accordo con quanto segue:

- Per le pompe con curve caratteristiche di potenza senza sovraccarico, la massima potenza richiesta al picco della curva di potenza;
- Per le pompe con curve caratteristiche di potenza crescenti, la potenza massima per qualsiasi condizione di carico della pompa, dalla portata nulla alla portata corrispondente ad un NPSH (Altezza di carico netta assoluta) richiesto alla pompa uguale a 16 m o alla massima pressione di aspirazione più 11 m quale delle due sia maggiore.

9. ALIMENTAZIONI idriche

Per la realizzazione delle alimentazioni idriche si devono applicare le prescrizioni della norma UNI EN 12845 e norma UNI 11292 per i locali destinati ad ospitare i gruppi di pompaggio per impianti antincendio.

9.1. Avviamento e fermata

Deve essere possibile avviare le pompe di alimentazione della rete di idranti sia con avviamento automatico, attraverso segnale di caduta di pressione proveniente da un pressostato, sia manualmente; la fermata deve essere manuale.

L'impianto prevede un gruppo di pressurizzazione dotato di due pompe di servizio e una di mantenimento.

La prima pompa di servizio deve avviarsi automaticamente quando la pressione nella condotta principale scende ad un valore non inferiore a 0,8 P max; la seconda pompa deve avviarsi prima che la pressione scenda ad un valore non inferiore a 0,6 P max.

9.2. Caratteristiche generali del locale

Il locale destinato ad ospitare il gruppo di pompaggio deve avere tutte le caratteristiche richieste dalla norma UNI 11292.

Per evitare il congelamento o l'eccessiva umidità relativa è necessario predisporre idonei accorgimenti per mantenere la temperatura all'interno del locale tra +4 °C e +15 °C.

La temperatura massima dell'acqua non deve comunque superare 40 °C.

Il locale deve essere aerato naturalmente con aperture permanenti, senza serramenti, di superficie non inferiore a 1/100 della superficie in pianta del locale, con un minimo di 0,1 mq, che aprono direttamente su spazio scoperto.

Tutte le aperture di aerazione devono essere dotate di griglie protettive.

9.3. Accesso per gli operatori

L'accesso deve avvenire direttamente da strada pubblica o privata scoperta, esclusivamente a mezzo di varchi verticali e di eventuali scale.

Le porte dei locali devono essere di altezza minima di 2 metri e larghezza minima di 0,8 m, ed essere realizzate in materiale incombustibile.

Le dimensioni minime dei locali devono essere tali da consentire sia gli interventi di manutenzione ordinaria sia gli interventi di manutenzione straordinaria assicurando condizioni di sicurezza per il personale.

L'altezza del locale, misurata dall'intradosso del solaio al piano di calpestio, deve essere non inferiore a 2,4 m. In tutti i casi l'altezza minima, misurata al di sotto di eventuali strutture che localmente riducono l'altezza del locale stesso, non deve essere inferiore a 2 metri.

9.4. Drenaggi

Il locale deve essere dotato di un sistema di drenaggio adeguato allo smaltimento degli eventuali scarichi d'acqua; tutti gli scarichi d'acqua (provenienti dalle unità di pompaggio e non), devono essere portati all'esterno del locale.

Devono essere minimizzati i ristagni di acqua, il sistema di drenaggio deve impedire il riflusso e garantire la fuoriuscita dell'acqua anche in caso di gelo.

Il locale deve essere collegato alla rete fognaria del sito dove è inserito, il collegamento deve essere realizzato a gravità.

9.5. Estintori

All'interno del locale deve essere installato un estintore di capacità almeno 34 A 144 B-C.

Qualora l'impianto abbia potenza superiore a 35 kW, deve essere previsto anche un estintore a CO₂ della con capacità estinguente 55 B-C.

10. ALIMENTAZIONI elettriche

L'alimentazione elettrica al motore deve essere sempre disponibile, cioè ad ogni istante.

La documentazione aggiornata, quali gli schemi di installazione, gli schemi principali ed i collegamenti per alimentare il quadro di comando della pompa così come il motore, i circuiti di allarme di controllo ed i segnali saranno mantenuti disponibili nello scompartimento della pompa.

L'alimentazione al quadro di comando e controllo della pompa deve servire solamente il gruppo di pompaggio e deve essere separata da tutti gli altri collegamenti

L'alimentazione del quadro di comando della pompa deve essere effettuata a monte dell'interruttore principale (subito dopo il gruppo di misura).

I fusibili della linea di alimentazione del quadro di controllo devono essere ad alta capacità di rottura ed in grado di sopportare la corrente di avviamento per un periodo non inferiore ai 20 s. è comunque possibile utilizzare idoneo interruttore magnetotermico, dimensionato per garantire il funzionamento in sovraccarico della linea elettrica di alimentazione dei quadri pompe.

(Circolare Ministero dell'Interno n. 694/4144 del 23 aprile 1998, ha dichiarato esplicitamente che "gli obiettivi di sicurezza imposti dalla CEI 64-8 debbano essere rispettati anche se in disaccordo con la specifica prescrizione della UNI 9490").

Tutti i cavi devono essere protetti contro il fuoco e i danneggiamenti meccanici.

Per proteggere i cavi dalla esposizione diretta al fuoco, gli stessi devono essere posati al di fuori dei locali o fatti passare attraverso quelle parti dei locali in cui il rischio di incendio è trascurabile e che sono separati da ogni significativo rischio di incendio da pareti, divisori o pavimenti con una resistenza al fuoco almeno REI 60, oppure posati con una protezione supplementare o interrati.

I cavi devono essere posati senza giunti.

Il quadro elettrico principale del locale pompe deve essere situato in un compartimento antincendio, utilizzato per nessuno altro scopo che non sia l'alimentazione elettrica.

I collegamenti elettrici all'interno del quadro principale devono essere tali che l'alimentazione al quadro di controllo della pompa non sia sezionata quando vengono sezionati altri servizi.

Ogni interruttore sulla o sulle linee deve essere protetto contro la possibilità di apertura accidentale e deve essere adeguatamente segnalato attraverso un cartello con il seguente avviso:

**ALIMENTAZIONE DELLA POMPA PER GLI IMPIANTI ANTINCENDIO
NON APRIRE L'INTERRUTTORE IN CASO DI INCENDIO**

Il dimensionamento dei cavi che vanno dal quadro principale al quadro di comando delle pompe deve essere dimensionato considerando il 150% della massima corrente di carico possibile (quindi ipotizzando un funzionamento in sovraccarico costante del 50%).

Il quadro di comando della pompa deve essere in grado di:

- avviare automaticamente il motore alla ricezione del segnale dai pressostati;
- avviare il motore in funzionamento manuale;
- arrestare il motore solo in funzionamento manuale.

Il quadro di comando deve essere equipaggiato con un amperometro.

Nel caso dell'utilizzo di pompe sommerse deve essere affissa una targa al quadro di comando della pompa che spieghi le sue caratteristiche. Tranne che nel caso delle pompe sommerse, il quadro di comando della pompa deve essere situata nello stesso compartimento del motore elettrico e della pompa.

Il funzionamento della pompa deve essere continuamente monitorato per rilevare la presenza dell'alimentazione su ognuna delle fasi, segnalare eventuali guasti in fase di avviamento e avvertire delle eventuali avarie della pompa.

In particolare, si dovrà monitorare la mancanza di una o più fasi in un punto qualunque dell'alimentazione principale, o nel quadro di controllo di una pompa elettrica o diesel o in qualunque altra apparecchiatura critica di controllo.

Tutte le condizioni controllate devono essere mostrate in forma individuale tramite una segnalazione ottica nel locale pompe ed anche in un altro locale permanentemente presidiato da personale responsabile.

Nel medesimo locale, gli allarmi di funzionamento e di avaria della pompa devono inoltre essere udibili in maniera intelligibile. L'indicazione visiva di un guasto deve essere gialla. I segnali udibili devono avere una potenza sonora di almeno 75 dB e devono essere silenziabili.

10.1. Alimentazione idrica di tipo ordinario con fornitura elettrica BT

I circuiti di alimentazione delle pompe antincendio costituiscono un servizio di sicurezza con sorgente centralizzata, e per questo devono essere indipendenti da quelli di altri circuiti.

Il motivo è legato al fatto che guasti o interventi sul circuito ordinari o non vadano ad intaccare il funzionamento degli impianti di sicurezza.

Questo può essere ottenuto nei seguenti modi alternativi:

- utilizzare canalizzazioni, cassette di derivazione, involucri, completamente separate da quelle dell'alimentazione ordinaria, al limite seguendo anche percorsi differenti;
- utilizzare le stesse canalizzazioni e cassette, ma con un setto separatore fra alimentazione ordinaria e alimentazione di sicurezza;

L'alimentazione per le elettropompe deve avvenire tramite una o più linee ad esclusivo servizio dell'impianto, collegate in modo che l'energia sia disponibile anche se tutti gli interruttori della

restante rete di distribuzione sono aperti, occorre quindi che il punto di presa dell'energia per l'alimentazione dell'elettropompe sia eseguita a monte dell'interruttore generale, cioè subito a valle del gruppo di misura del ente fornitore di energia elettrica.

E' preferibile destinare a ciascuna elettropompa una propria linea dedicata, utilizzando quindi più linee, per evitare che un problema sulla eventuale unica linea mandi vanifichi il funzionamento di tutte le elettropompe.

La protezione contro i contatti indiretti attraverso l'interruzione automatica dell'alimentazione, ovvero impiegando dispositivi differenziali, non è vietata, ma viene consigliato comunque l'uso di interruttori con I_{dn} di norma superiore a 0,3 A (es.: 0,5 A), allo scopo di evitare scatti intempestivi a scapito della continuità di servizio.

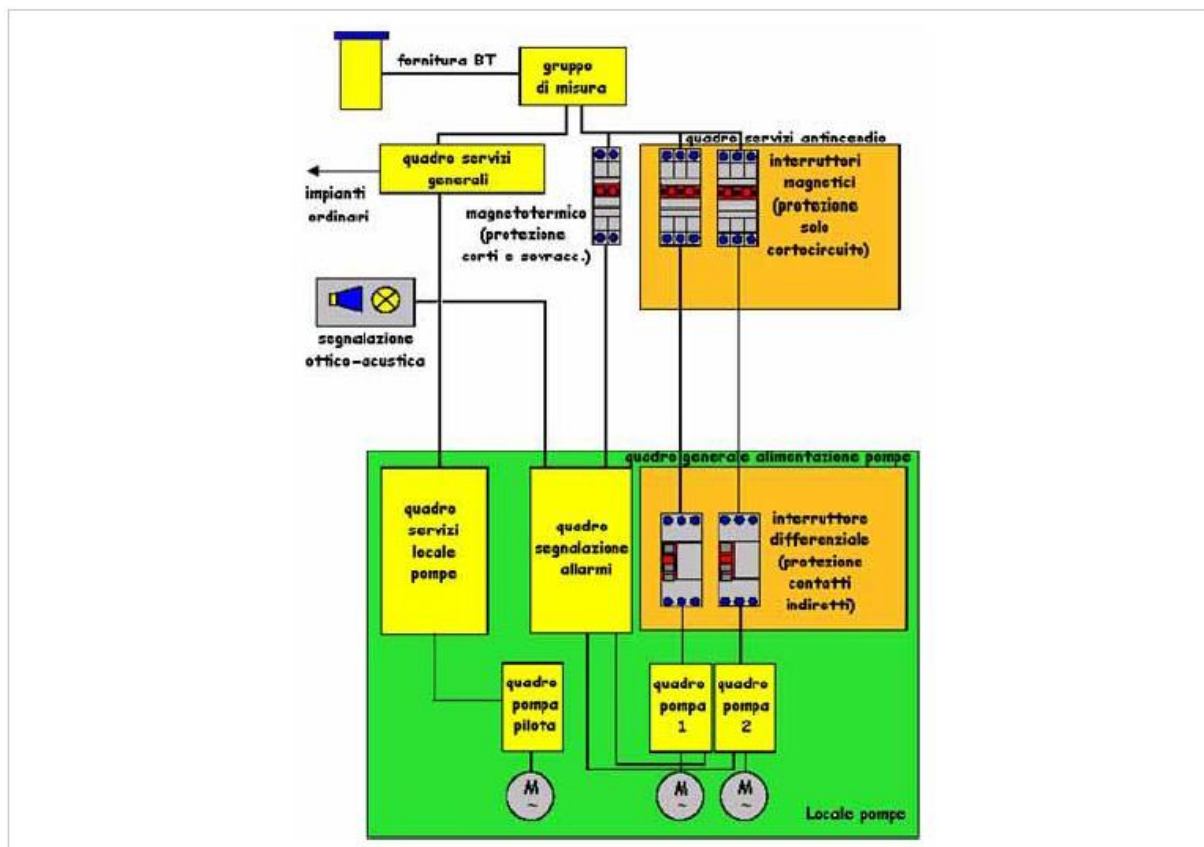
10.2. Dispositivi di sicurezza - allarmi ottici e acustici

In un locale sorvegliato, deve essere installato un dispositivo che azioni un allarme luminoso ed acustico, nei casi di mancanza di tensione e/o mancanza di una fase (in caso di alimentazione trifase).

Questo dispositivo deve avere una alimentazione indipendente, che, se ottenuta con una batteria di accumulatori deve avere una capacità sufficiente a far funzionare l'allarme per almeno 24 ore. Questa eventuale batteria deve avere una ricarica in tampone e non può essere una di quelle utilizzate per l'avviamento automatico delle eventuali motopompe.

Altre prescrizioni specificamente previste per l'alimentazione dei servizi di sicurezza, e che quindi vanno seguite, sono le seguenti:

- I circuiti di sicurezza non devono mai attraversare luoghi con pericolo di esplosione. Questo divieto impone di non creare percorsi per i cavi che, per giungere al luogo da proteggere, passino attraverso luoghi con pericolo di esplosione. Questo non vieta che un servizio di sicurezza venga installato in un luogo con pericolo di esplosione, ma vieta solo l'eventuale attraversamento, considerandolo evidentemente pericoloso per la continuità del circuito di sicurezza;
- I circuiti di sicurezza non devono attraversare luoghi con pericolo di incendio (intendendo con questi gli ambienti aventi strutture portanti combustibili e gli ambienti con presenza di materiale infiammabile o combustibile), a meno che non vengano utilizzati cavi resistenti al fuoco. Anche qui il divieto è solo sull'attraversamento e non sul luogo stesso da proteggere, perché se così fosse sarebbero impedito le installazioni di sicurezza nei locali con pericolo di incendio. **La resistenza al fuoco dei cavi la si può ottenere per caratteristiche intrinseche** (es.: cavi ad isolamento minerale, cavi multipolari resistenti al fuoco, o cavi con mescola elastomerica, oppure la si può ottenere per caratteristiche di posa (es. cavo comune incassato nella muratura in cls di almeno 15 cm, o 20 cm nei casi di mattoni pieni o forati). La norma CEI 64-8, raccomanda comunque di evitare di far passare i circuiti di sicurezza nei luoghi con pericolo di incendio.



Schema esemplificativo del sistema di alimentazione prevista

11. PROGETTAZIONE IMPIANTO

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

11.1. Criteri per il dimensionamento

I criteri utilizzati per il dimensionamento di seguito riportati sono desunti dalle regole di buona tecnica, affermate a livello internazionale e costituiscono una guida per la definizione dei requisiti di prestazione degli impianti.

Per l'attività in esame è stata condotta un'analisi del rischio incendio, in funzione dei materiali stoccati in giacenza e della probabilità di sviluppo di un incendio. In funzione del livello di rischio determinato sono state definite le portate, le pressioni, la contemporaneità e il periodo minimo di erogazione della rete idrica antincendio.

La scelta dell'area di rischio è stata effettuata in conformità con quanto stabilito dalla Norma UNI 10779 e UNI 12845.

11.2. Definizione dell'Area

La tipologia di area definita per l'attività in esame è Area di rischio 2

Vengono definite aree di livello 2 le aree nelle quali c'è una presenza non trascurabile di materiali combustibili e che presentano un moderato pericolo d'incendio come probabilità d'innesco, ridotta velocità di propagazione di un incendio e possibilità di controllo dell'incendio stesso dalle squadre di emergenza, nessuna o trascurabile presenza di infiammabili.

Livello area di rischio	Apparecchi considerati contemporaneamente operativi		
	Protezione interna ^{3) 4)}	Protezione esterna ⁴⁾	Durata
1	2 idranti ¹⁾ con 120 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,2 MPa Oppure 4 naspi ¹⁾ con 35 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,2 MPa	Generalmente non prevista	≥30 min
2	3 idranti ¹⁾ con 120 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,2 MPa Oppure 4 naspi ¹⁾ con 60 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,3 MPa	4 attacchi ^{1) 2)} DN 70 con 300 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,3 MPa	≥60 min
3 ¹⁾	4 idranti ¹⁾ con 120 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,2 MPa Oppure 6 naspi ¹⁾ con 60 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,3 MPa	6 attacchi ^{1) 2)} DN 70 con 300 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,4 MPa	≥120 min
1) 2) 3) 4)	Oppure tutti gli apparecchi installati se inferiori al numero indicato. In presenza di impianti automatici di spegnimento il numero di bocche DN 70 può essere limitato a 4 e la durata a 90 min. Negli edifici a più piani, per compartimenti maggiori di 4.000 m ² , il numero di idranti o naspi contemporaneamente operativi deve essere doppio rispetto a quello indicato. Le prestazioni idrauliche richieste, si riferiscono a ciascun apparecchio in funzionamento contemporaneo con il numero di apparecchi previsti in tabella. Si deve considerare il contemporaneo funzionamento solo di una tipologia di protezione (interna o esterna).		

11.3. Progettazione 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 quello specifico tratto.

Esso è stato sulla base dei dati geometrici (lunghezza delle tubazioni, dislivelli geodetici, diametri nominali delle tubazioni), portando alla determinazione di tutte le caratteristiche idrauliche minime del sistema di alimentazione della rete d'idranti.

11.3.1. Perdita di carico distribuite

Le perdite di carico per attrito nelle tubazioni devono essere calcolate mediante la formula di Hazen Williams:

$$p = \frac{6,05 \times Q^{1,85} \times 10^9}{C^{1,85} \times d^{4,87}}$$

dove:

p è la perdita di carico unitaria, in millimetri di colonna d'acqua al metro di tubazione;

Q è la portata, in litri al minuto;

C è la costante dipendente dalla natura del tubo che deve essere assunta uguale a:

- 100 per tubi di ghisa;
- 120 per tubi di acciaio;
- 140 per tubi di acciaio inossidabile, in rame e ghisa rivestita;
- 150 per tubi di plastica, fibra di vetro e materiali analoghi;

d è il diametro interno medio della tubazione, in millimetri.

11.3.2. Perdita di carico localizzate

Le perdite di carico localizzate dovute ai 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, devono essere trasformate in "lunghezza di tubazione equivalente", 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 di tubazione equivalente m											
Curva a 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 a 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 a 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
Pezzo a T o raccordo a 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
Nota - Il prospetto è valido per coefficiente di Hazen Williams C = 120 (accessori di acciaio); per accessori di ghisa (C = 100) i valori ivi specificati devono essere moltiplicati per 0,713; per accessori di acciaio inossidabile, di rame e di ghisa rivestita (C = 140) per 1,32; per accessori di plastica e analoghi (C = 150) per 1,51.												

Nella determinazione delle perdite di carico localizzate si deve inoltre tenere presente che:

- 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.

11.3.3. Velocità di flusso e pressione cinetica

È stato verificato che la velocità nelle tubazioni sia inferiore a 10 m/s, salvo in tronchi di lunghezza limitata.

La pressione cinetica è stata trascurata nel dimensionamento dell'impianto.

11.3.4. 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.

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

Perdita di carico in m di H2O per 100 m di stendimento				
Portata (l/min)	Rivestimento gommato			
	liscio $\beta = 0.0017$		non liscio $\beta = 0.0021$	
	DN45	DN70	DN45	DN70
100	2.6		3.2	
125	4		4.9	
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

11.3.5. Procedura e dati utilizzati nel calcolo

La procedura di calcolo procede per passi successivi. Inizialmente, si considera una portata nominale alla pressione di scarica minima per ciascun terminale attivo ai fini del calcolo.

Se l'impianto è ramificato e non magliato, si procede per correzioni successive bilanciando la pressione su ciascun terminale e considerando le portate correttive sugli archi che collegano il terminale alla sorgente. Si raggiunge così in pochi passi una situazione in cui ogni nodo intermedio ha portata in ingresso pari alla portata in uscita e le perdite di carico, lungo i tratti di tubazione, rispecchiano effettivamente la differenza di carico fra gli estremi delle tubazioni stesse, nel rispetto delle tolleranze ammesse dalla normativa.

Se, invece, nell'impianto sono presenti delle maglie, dopo aver completato un primo bilanciamento in termini di pressione e portata come già indicato nel caso di impianto ramificato, si individuano gli anelli e si bilanciano, con il metodo iterativo proposto dal professor Hardy-Cross, le portate e le perdite di carico sui rami degli anelli stessi. L'iterazione procede fino a che la portata correttiva di Hardy-Cross si è ridotta a tal punto da non apportare modifiche alle pressioni nei nodi degli anelli.

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

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	C nuovo	C usato
ACSP255	UNI EN 10255 - ACCIAIO non legato S. Pesante - Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura.	Acciaio	120	84.0
PPEPN16	UNI 10910-2 SDR 11 - POLIETILENE PE 100 PN 16 - Tubi in polietilene secondo la nuova norma UNI 10910.	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)	Rete di appartenenza
Idrante esterno IT.1.TO	UNI EN 14384-400 kPa - DN80 - 300 l/min - SOPRASUOLO	I.P.008	Piano 0	0	Rete Idranti
Idrante esterno IT.3.TO	UNI EN 14384-400 kPa - DN80 - 300 l/min - SOPRASUOLO	I.P.008	Piano 0	0	Rete Idranti
Idrante esterno IT.4.TO	UNI EN 14384-400 kPa - DN80 - 300 l/min - SOPRASUOLO	I.P.008	Piano 0	0	Rete Idranti
Idrante esterno IT.5.TO	UNI EN 14384-400 kPa - DN80 - 300 l/min - SOPRASUOLO	I.P.008	Piano 0	0	Rete Idranti

12. 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)	L.eq. (m)	DN	Ø int. (mm)	ΔH_d (kPa)	ΔH_c (kPa)	ΔH_q (kPa)	ΔH (kPa)	Q (l/min)	V (m/s)
Gruppo pompaggio --> Curva G.1.T0	ACSP255	0.85	0.00	DN100	103.50	0.58	0.00	0.00	0.57	1 229.42	2.44
Curva G.1.T0 --> Curva G.2.T0	ACSP255	1.70	3.00	DN100	103.50	1.15	2.03	0.00	3.17	1 229.42	2.44
Curva G.2.T0 --> Rete Idranti	ACSP255	1.85	3.00	DN100	103.50	1.26	2.03	0.00	3.28	1 229.42	2.44
Rete Idranti --> Giunto a 'T' G.3.T0	PPEPN16	1.60	0.00	DN110	90.00	1.41	0.00	0.00	1.41	1 229.42	3.22
Giunto a 'T' G.12.T0 --> Curva G.4.T0	PPEPN16	43.17	0.00	DN110	90.00	7.64	0.00	0.00	7.63	515.41	1.35
Valvola di sezionamento VN.1.T0 --> Curva G.5.T0	PPEPN16	5.55	0.00	DN110	90.00	1.80	0.00	0.00	1.79	714.00	1.87
Giunto a 'T' G.13.T0 --> Curva G.6.T0	PPEPN16	40.79	0.60	DN110	90.00	1.35	0.02	0.00	1.37	208.14	0.55
Curva G.7.T0 --> Giunto a 'T' G.21.T0	PPEPN16	12.70	2.27	DN110	90.00	1.44	0.25	0.00	1.69	404.96	1.06
Curva G.8.T0 --> Curva G.7.T0	PPEPN16	36.82	2.27	DN110	90.00	4.17	0.25	0.00	4.42	404.96	1.06
Curva G.5.T0 --> Giunto a 'T' G.22.T0	PPEPN16	17.49	5.44	DN110	90.00	5.66	1.75	0.00	7.41	714.00	1.87
Giunto a 'T' G.3.T0 --> Valvola di sezionamento VN.1.T0	PPEPN16	1.45	11.33	DN110	90.00	0.47	3.65	0.00	4.12	714.00	1.87
Giunto a 'T' G.3.T0 --> Valvola di sezionamento VN.2.T0	PPEPN16	1.57	11.33	DN110	90.00	0.28	2.00	0.00	2.27	515.41	1.35
Valvola di sezionamento VN.2.T0 --> Valvola di sezionamento	PPEPN16	30.50	0.00	DN110	90.00	5.39	0.00	0.00	5.39	515.41	1.35

Arco	Codice	Lungh. (m)	L.eq. (m)	DN	Ø int. (mm)	ΔH_d (kPa)	ΔH_c (kPa)	ΔH_q (kPa)	ΔH (kPa)	Q (l/min)	V (m/s)
VN.3.T0											
Valvola di sezionamento VN.3.T0 --> Giunto a 'T' G.12.T0	PPEPN16	1.51	0.00	DN110	90.00	0.27	0.00	0.00	0.26	515.41	1.35
Valvola di sezionamento VN.4.T0 --> Giunto a 'T' G.13.T0	PPEPN16	1.50	0.00	DN110	90.00	0.27	0.00	0.00	0.26	515.41	1.35
Curva G.4.T0 --> Valvola di sezionamento VN.4.T0	PPEPN16	9.31	5.44	DN110	90.00	1.65	0.96	0.00	2.60	515.41	1.35
Curva G.6.T0 --> Valvola di sezionamento VN.9.T0	PPEPN16	5.73	5.44	DN110	90.00	0.19	0.17	0.00	0.36	208.14	0.55
Valvola di sezionamento VN.9.T0 --> Giunto a 'T' G.16.T0	PPEPN16	1.53	0.00	DN110	90.00	0.05	0.00	0.00	0.04	208.14	0.55
Valvola di sezionamento VN.7.T0 --> Giunto a 'T' G.18.T0	PPEPN16	1.54	0.00	DN110	90.00	0.01	0.00	0.00	0.01	98.35	0.26
Giunto a 'T' G.18.T0 --> Valvola di sezionamento VN.8.T0	PPEPN16	1.56	0.00	DN110	90.00	0.01	0.00	0.00	0.01	98.35	0.26
Valvola di sezionamento VN.8.T0 --> Giunto a 'T' G.16.T0	PPEPN16	20.40	0.00	DN110	90.00	0.17	0.00	0.00	0.16	98.35	0.26
Valvola di sezionamento VN.6.T0 --> Valvola di sezionamento VN.7.T0	PPEPN16	18.11	0.00	DN110	90.00	0.15	0.00	0.00	0.14	98.35	0.26
Giunto a 'T' G.21.T0 --> Valvola di sezionamento	PPEPN16	1.53	0.13	DN110	90.00	0.01	0.00	0.00	0.01	98.35	0.26

Arco	Codice	Lungh. (m)	L.eq. (m)	DN	Ø int. (mm)	ΔH_d (kPa)	ΔH_c (kPa)	ΔH_q (kPa)	ΔH (kPa)	Q (l/min)	V (m/s)
VN.6.T0											
Giunto a 'T' G.22.T0 -- > Valvola di sezionamento VN.5.T0	PPEPN16	1.51	2.25	DN110	90.00	0.17	0.25	0.00	0.42	404.96	1.06
Valvola di sezionamento VN.5.T0 --> Curva G.8.T0	PPEPN16	2.11	0.00	DN110	90.00	0.24	0.00	0.00	0.23	404.96	1.06
Giunto a 'T' G.18.T0 -- > Attacco autopompa AA.1.T0	PPEPN16	15.05	---	DN110	90.00	0.00	0.00	0.10	0.09	---	---
Giunto a 'T' G.12.T0 -- > Idrante esterno IT.2.T0	PPEPN16	3.83	0.00	DN90	73.60	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Giunto a 'T' G.13.T0 -- > Idrante esterno IT.3.T0	PPEPN16	2.24	9.06	DN90	73.60	0.40	1.63	0.00	2.04	307.28	1.20
Giunto a 'T' G.16.T0 -- > Idrante esterno IT.4.T0	PPEPN16	4.95	9.06	DN90	73.60	0.89	1.62	0.00	2.52	306.49	1.20
Giunto a 'T' G.21.T0 -- > Idrante esterno IT.5.T0	PPEPN16	4.95	9.06	DN90	73.60	0.89	1.63	0.00	2.53	306.61	1.20
Giunto a 'T' G.22.T0 -- > Idrante esterno IT.1.T0	PPEPN16	4.47	9.06	DN90	73.60	0.81	1.65	0.00	2.47	309.04	1.21

Legenda

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	1 229.42	453.80	-
Curva G.1.T0	Curva	0.00	1 229.42	453.22	-
Curva G.2.T0	Curva	0.00	1 229.42	450.05	-
Rete Idranti	Rete idranti	0.00	1 229.42	446.77	-
Giunto a 'T' G.3.T0	Giunto a 'T'	0.00	1 229.42	445.36	-
Curva G.4.T0	Curva	0.00	515.41	429.56	-
Curva G.5.T0	Curva	0.00	714.00	439.44	-
Curva G.6.T0	Curva	0.00	208.14	425.32	-
Curva G.7.T0	Curva	0.00	404.96	426.94	-
Curva G.8.T0	Curva	0.00	404.96	431.37	-
Giunto a 'T' G.12.T0	Giunto a 'T'	0.00	515.41	437.20	-
Giunto a 'T' G.13.T0	Giunto a 'T'	0.00	515.41	426.69	-
Giunto a 'T' G.16.T0	Giunto a 'T'	0.00	306.49	424.90	-
Giunto a 'T' G.18.T0	Giunto a 'T'	0.00	98.35	425.08	-
Giunto a 'T' G.21.T0	Giunto a 'T'	0.00	404.96	425.25	-
Giunto a 'T' G.22.T0	Giunto a 'T'	0.00	714.00	432.02	-
Valvola di sezionamento VN.1.T0	Valvola di sezionamento	0.00	714.00	441.23	-
Valvola di sezionamento VN.2.T0	Valvola di sezionamento	0.00	515.41	442.86	-
Valvola di sezionamento VN.3.T0	Valvola di sezionamento	0.00	515.41	437.46	-
Valvola di sezionamento VN.4.T0	Valvola di sezionamento	0.00	515.41	426.95	-
Valvola di sezionamento VN.5.T0	Valvola di sezionamento	0.00	404.96	431.60	-
Valvola di sezionamento VN.6.T0	Valvola di sezionamento	0.00	98.35	425.24	-
Valvola di sezionamento VN.7.T0	Valvola di sezionamento	0.00	98.35	425.09	-
Valvola di sezionamento VN.8.T0	Valvola di sezionamento	0.00	98.35	425.07	-
Valvola di sezionamento VN.9.T0	Valvola di sezionamento	0.00	208.14	424.95	-
Attacco autopompa AA.1.T0	Attacco autopompa	0.01	0.00	0.00	-
Idrante esterno IT.1.T0	Idrante esterno	0.00	309.04	429.37	24.43 + 4.90
Idrante esterno IT.2.T0	Idrante esterno	0.00	313.64	437.20	-
Idrante esterno IT.3.T0	Idrante esterno	0.00	307.28	424.54	29.26 + 4.90
Idrante esterno IT.4.T0	Idrante esterno	0.00	306.49	422.38	31.42 + 4.90
Idrante esterno IT.5.T0	Idrante esterno	0.00	306.61	422.72	31.09 + 4.90

Tabella delle tubazioni con i diametri utilizzati:

Tubazione	Materiale	DN	Lunghezza (m)
UNI EN 10255 - ACCIAIO non legato S. Pesante - Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura.	Acciaio	DN100	4.40
UNI 10910-2 SDR 11 - POLIETILENE PE 100 PN 16 - Tubi in polietilene secondo la nuova norma UNI 10910.	Polietilene	DN110	273.03
UNI 10910-2 SDR 11 - POLIETILENE PE 100 PN 16 - Tubi in polietilene secondo la nuova norma UNI 10910.	Polietilene	DN90	20.44

Per soddisfare i requisiti necessari al bilanciamento dell'impianto, la Prevalenza dell'impianto **H** deve essere pari almeno a: **43.88 m. ca (430.33 kPa)**, a cui corrisponde una Portata dell'impianto **Q** di: **1 229.42 l/min.**

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

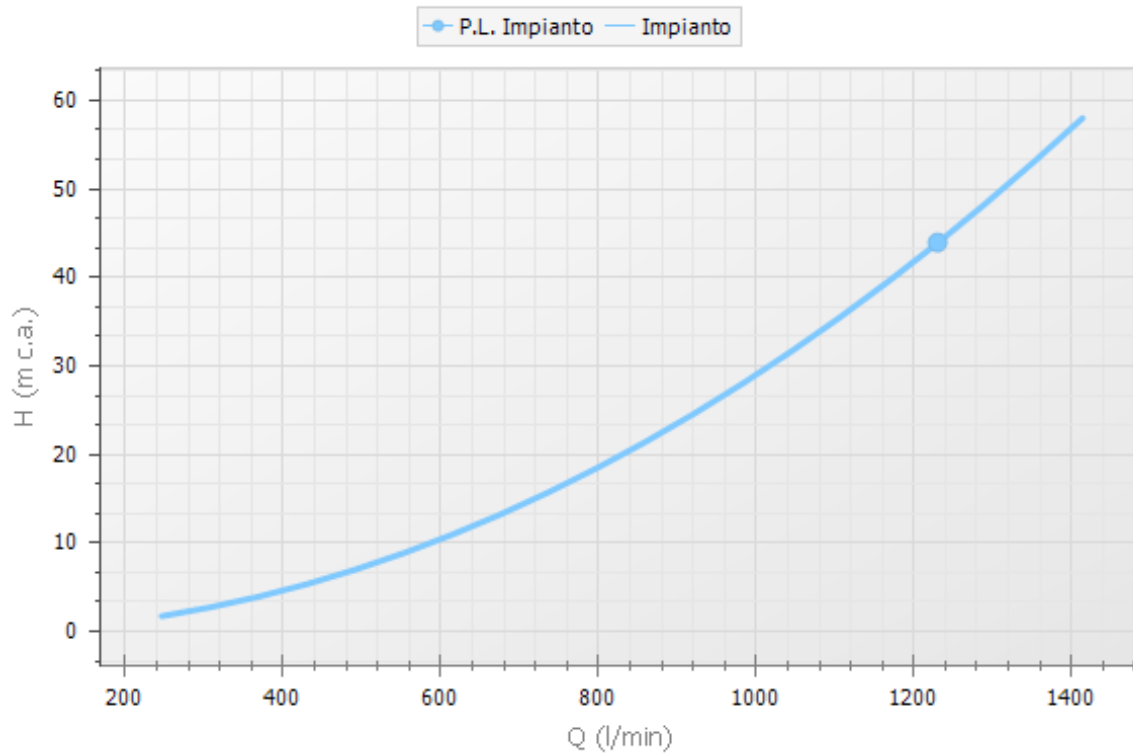


Fig. 1: Caratteristica H(Q) dell'impianto

13. ALIMENTAZIONE IDRICA

L'alimentazione idrica a servizio della rete antincendio è realizzata secondo i criteri di buona tecnica: è in grado, come minimo, di garantire la portata e la pressione richiesta dall'impianto ed è progettata in modo tale da assicurare i tempi di erogazione previsti.

Mantiene permanentemente in pressione le reti dell'impianto, non è soggetta a possibili condizioni di congelamento, di siccità o di allagamento, nonché qualsiasi altra condizione che potrebbe ridurre il flusso o l'effettiva portata oppure rendere non operativa l'alimentazione.

Sono, infatti, prese in considerazione tutte le possibili azioni utili ad assicurare la continuità ed affidabilità dell'alimentazione idrica. L'acqua non contiene sostanze fibrose o altro materiale in sospensione che possa provocare depositi all'interno delle tubazioni dell'impianto.

L'impianto è alimentato da un gruppo di serbatoi con pompe le cui caratteristiche sono descritte nel paragrafo successivo.

13.1.1. Gruppo di serbatoi con pompe

L'alimentazione idrica a servizio dell'impianto antincendio è realizzata tramite un gruppo di serbatoi con pompe. Ubicazione: Piano 1, quota di 0.00 m e altezza relativa rispetto all'origine di 0.00 m.

Il punto di lavoro dell'Impianto con il Gruppo di pompaggio è pari a:

Portata **Q: 1 371.71l/min**

Prevalenza **H: 54.62m c.a.**

E' presente una pompa con queste caratteristiche:

Marca	Modello (tipo)	Tipo	Potenza (kW)	H (m c.a.)	Q (l/min)
		centrifuga normalizzata	22.00 (*)	69.00	1 833.33

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

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

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

(*) La potenza è presunta, in quanto la potenza reale sarà quella definita dai dati di targa rilevati sulla macchina installata

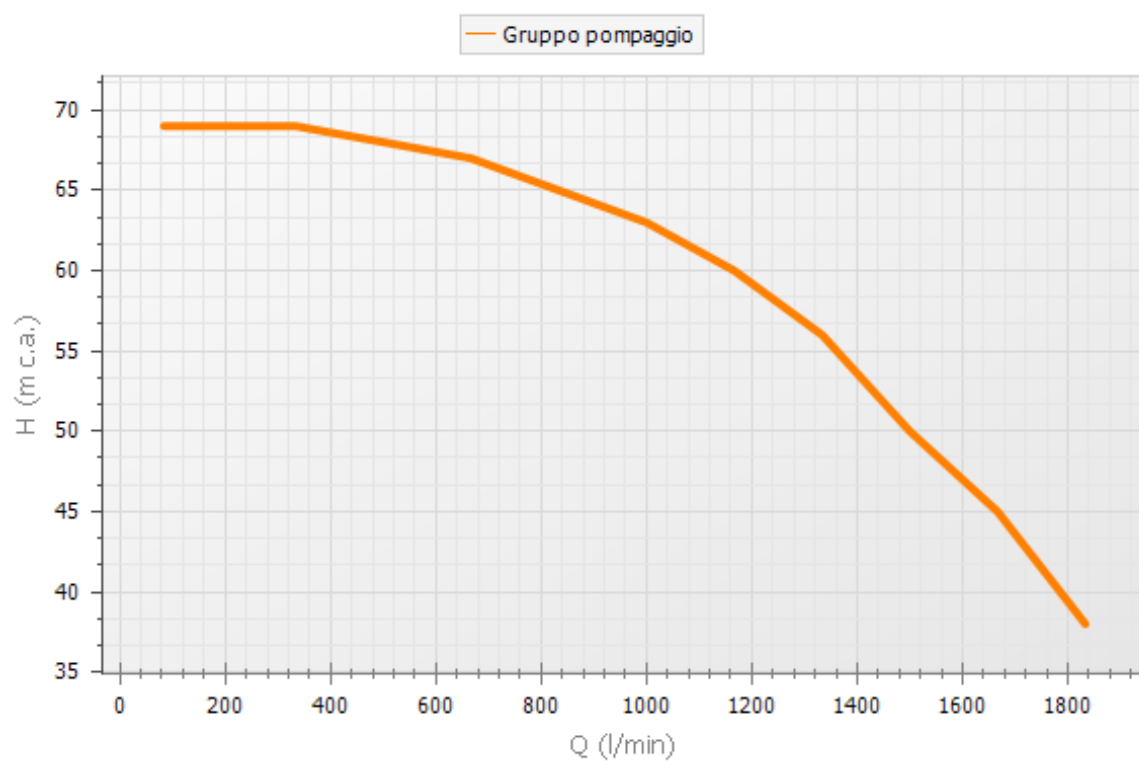


Fig. 2: Caratteristica $H(Q)$ del gruppo di pompaggio

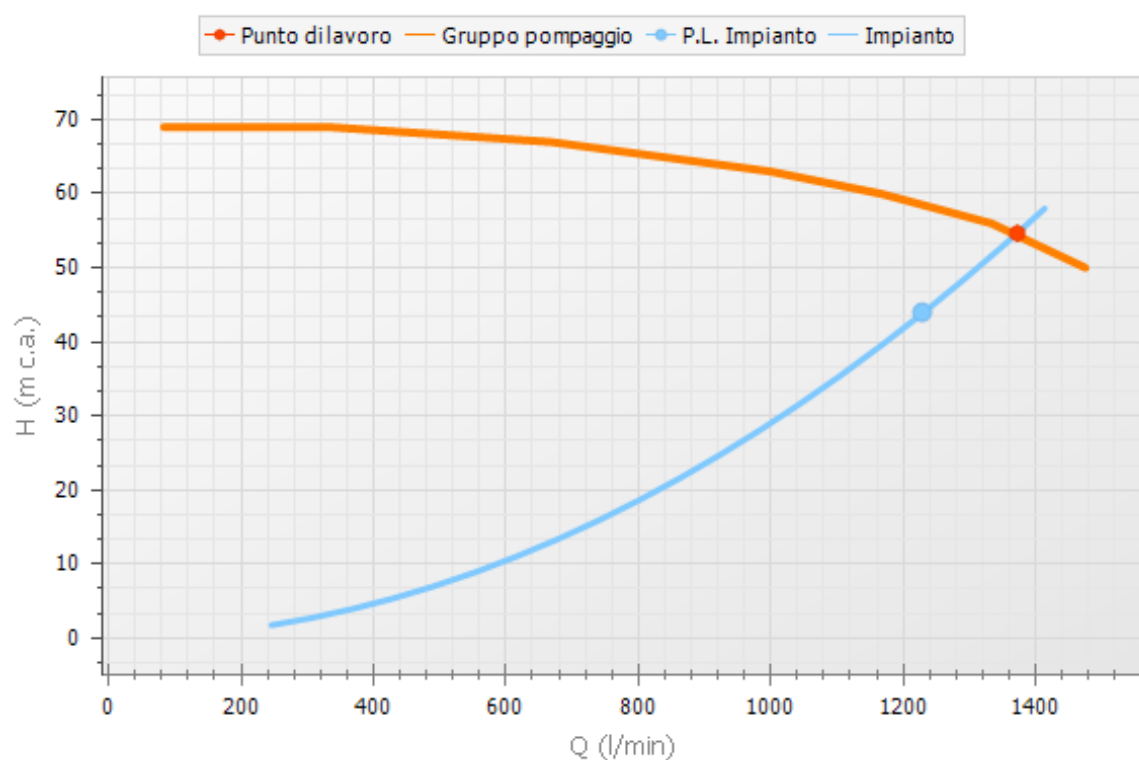


Fig. 3: Caratteristica $H(Q)$ Impianto e Gruppo di pompaggio – Punto di lavoro

13.1.2. 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.

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 8863 - ACCIAIO non legato S. Pesante - I tubi sono filettabili secondo UNI ISO 7/1. Sostituiti dalle UNI EN 10255 e 10224..
- Classe DN150 per N° 1 attacchi.
- Lunghezza complessiva 0.50 m.
- Dislivello 0.10 m.
- NPSHa 9.92 m.c.a.
- Pressione atmosferica: 10.00 m.c.a.
- Tensione di vapore: 0.17 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.

13.1.3. Sottobattente

Nelle condizioni di sottobattente, il diametro della tubazione di aspirazione in fase di progetto è stata calcolata con diametro DN 150 mm, comunque determinato in funzione della pompa che sarà installata, ma mai minore di 65 mm, ed è tale che la massima velocità di flusso dell'acqua non è maggiore di 1.8 m/s, quando la pompa sta funzionando alla massima portata richiesta. Inoltre:

- almeno due terzi della capacità effettiva del serbatoio di aspirazione devono essere al di sopra del livello dell'asse della pompa;
- l'asse della pompa non deve essere a più di 2 m al di sopra del livello minimo dell'acqua nel serbatoio di aspirazione.

Dove viene prevista più di una pompa, le tubazioni di aspirazione sono interconnesse, se dotate di valvole di intercettazione, per consentire ad ogni pompa di continuare a funzionare quando l'altra viene rimossa per eseguire le operazioni di manutenzione. I collegamenti sono dimensionati adeguatamente alla portata richiesta.

13.1.4. Pompa di mantenimento in 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.

13.1.5. Struttura di raccolta

La struttura di raccolta del gruppo di serbatoi (o serbatoio) con pompe è senza pozzetto di presa.

Di seguito i dettagli di progetto della struttura di raccolta:

- livello normale dell'acqua: 2.80 m;
- livello minimo storico: 0.60 m;
- diametro di aspirazione: DN150;
- distanza minima dal tubo di aspirazione al livello minimo dell'acqua: 0.50 m;
- distanza minima dal tubo di aspirazione al fondo del pozzetto: 0.10 m;
- capacità effettiva: 75.00 m³.

L'alimentazione avrà un rincalzo automatico del 3 %, la riserva idrica antincendio sarà comunque riempita in un tempo massimo di 36 ore.

Il gruppo di serbatoi con pompe così realizzato è classificato come alimentazione "Singola" (classificazione prevista dalla normativa UNI 12845) con capacità complessiva delle strutture di raccolta pari a 75.00 m³.

14. 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.

15. NORME DI RIFERIMENTO

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 madrevite.

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.

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 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 1: 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 – Acrilonitrile 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.

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**.

SOMMARIO

1. PREMESSA	1
2. DOCUMENTAZIONE	1
3. TERMINI E DEFINIZIONI	1
4. GENERALITA'	3
5. COMPOSIZIONE DEGLI IMPIANTI E REQUISITI DELLE ALIMENTAZIONI	3
6. COMPONENTI DELL'IMPIANTO	4
7. INSTALLAZIONE	6
8. POMPE.....	9
9. ALIMENTAZIONI idriche.....	9
10. ALIMENTAZIONI elettriche	10
11. PROGETTAZIONE IMPIANTO	13
12. RISULTATI CALCOLO IMPIANTO	18
13. ALIMENTAZIONE IDRICA	23
14. COLLAUDO IMPIANTO	26
15. NORME DI RIFERIMENTO.....	27

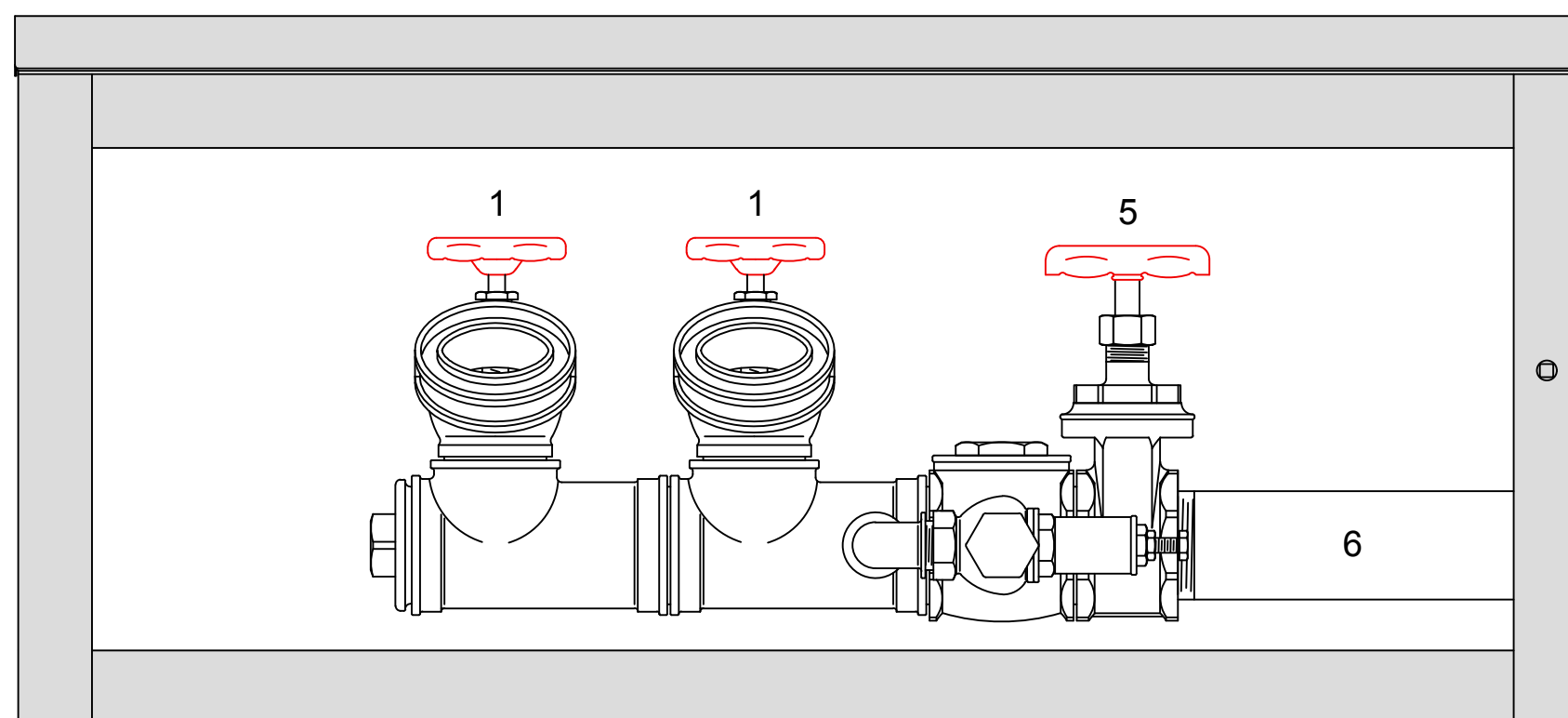
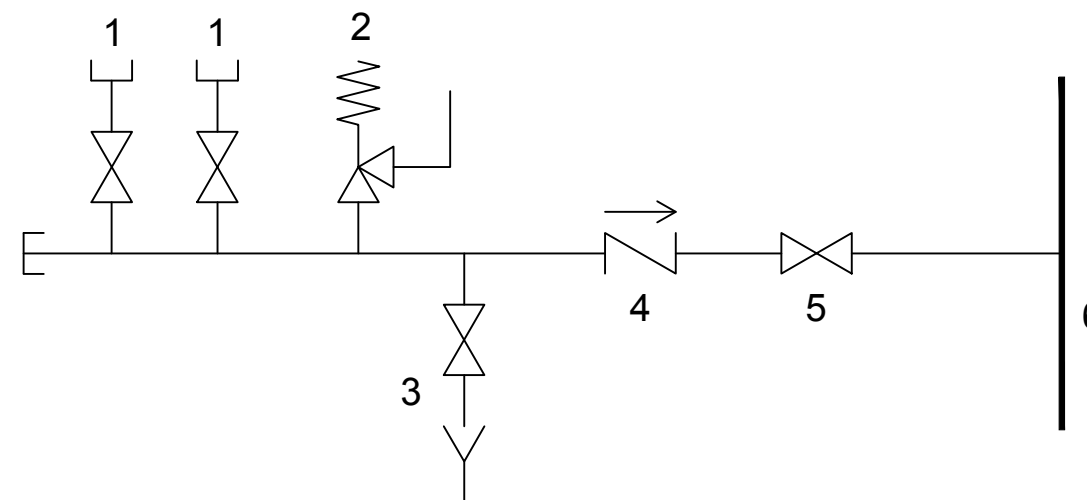
ALLEGATI:

1. Schema attacco motopompa VV.F.
2. Idrante soprasuolo UNI 70
3. Schema idraulico gruppo pompe antincendio

SCHEMA ATTACCO MOTOPOMPA

N. 2 UNI 70

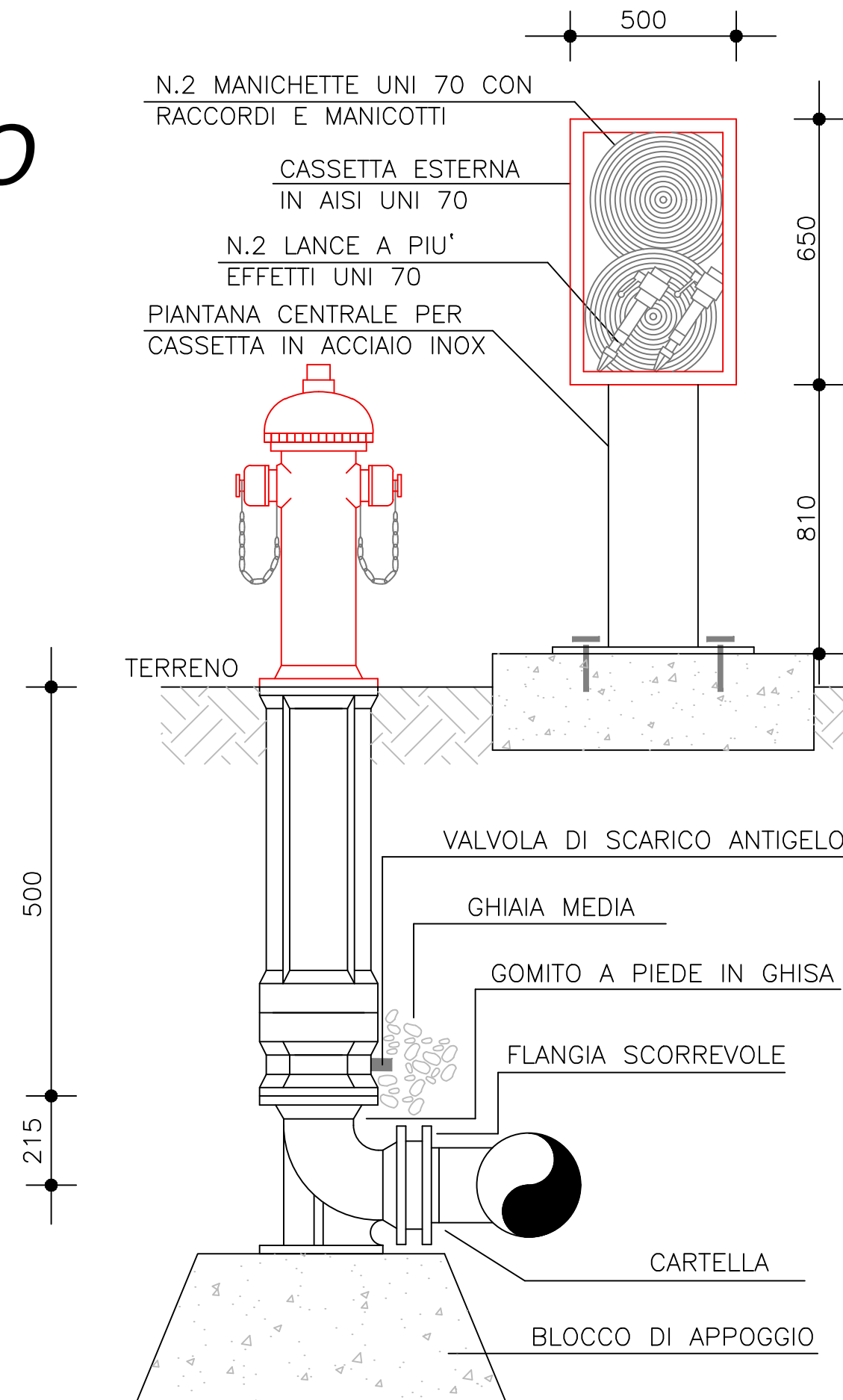
- 1 - Attacco DN70 con girello UNI 808
- 2 - Valvola di sicurezza
- 3 - Dispositivo di drenaggio (contro il gelo)
- 4 - Valvola di ritegno
- 5 - Valvola di intercettazione
- 6 - Collettore



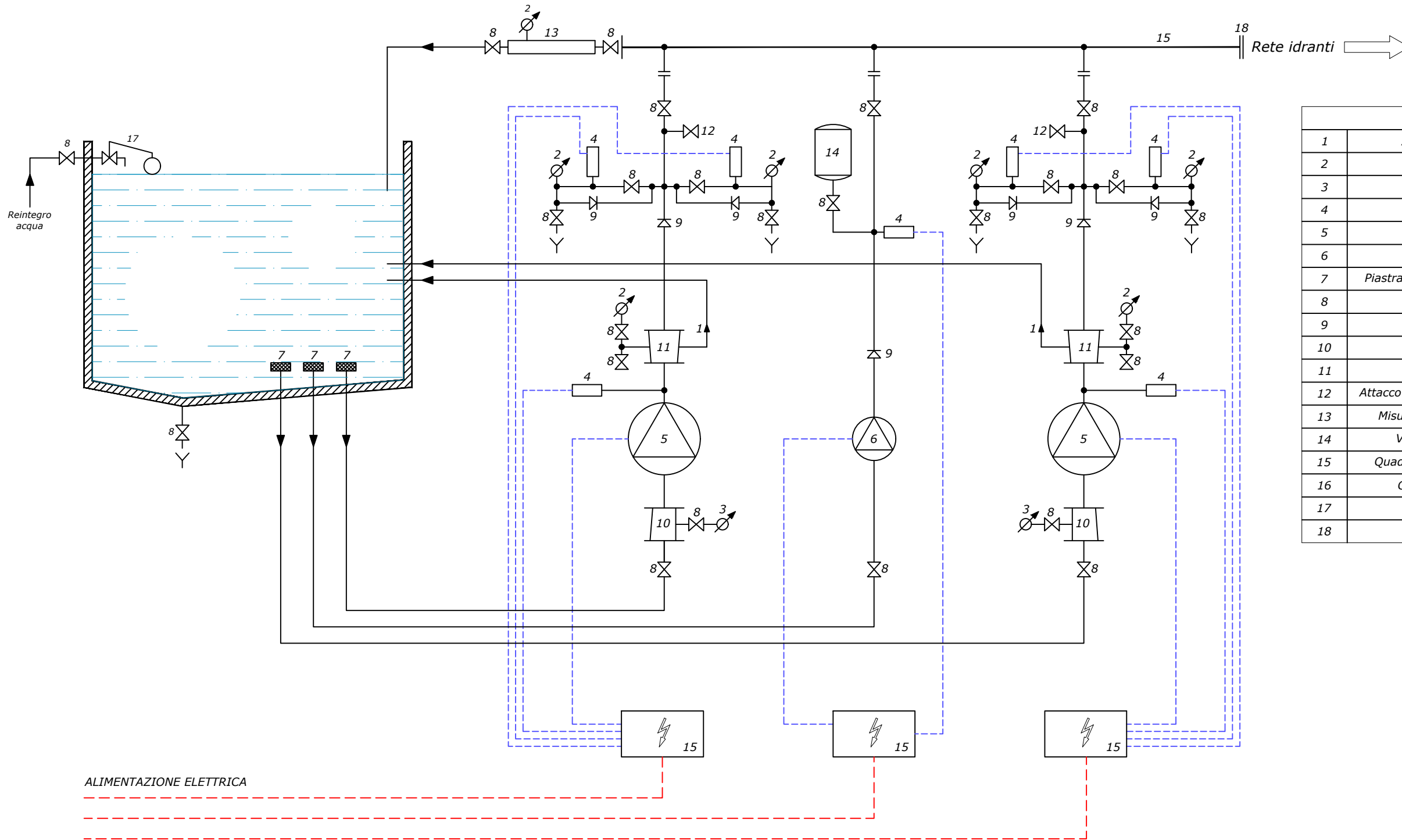
IDRANTE SOPRASUOLO

N. 2 UNI 70

Secondo Norma UNI
CON CASSETTA DI CORREDO
dimensioni indicative



**SCHEMA IDRAULICO GRUPPO POMPE ANTINCENDIO SOTTOBATTENTE
UNI EN 12845**



LEGENDA	
1	Attacco circuito di ricircolo
2	Manometro
3	Manovuotometro
4	Pressostato
5	Pompa di servizio
6	Pompa pilota
7	Plastra antivortice (aspirazione pompe)
8	Valvola d'intercettazione
9	Valvola di ritegno
10	Riduzione eccentrica
11	Riduzione concentrica
12	Attacco protezione sprinkler vano tecnico
13	Misuratore di portata (flussimetro)
14	Vaso espansione a membrana
15	Quadro elettrico di comando pompa
16	Collettore unico di mandata
17	Valvola a galleggiante
18	Flangia aperta