

## PROGETTO ANTINCENDIO

AL COMANDO PROVINCIALE  
dei VV.F. di LE - PUGLIA

### RELAZIONE TECNICA RETE ANTINCENDIO

OGGETTO: Locali adibiti a depositi di superficie lorda superiore a 1000 m<sup>2</sup> con quantitativi di merci e materiali combustibili superiori complessivamente a 5000 kg: Fino a 3000 m<sup>2</sup>: nuovo insediamento  
ZONA INDUSTRIALE LOTTO 59, 73035 MIGGIANO (LE)

---

INTESTATARIO: FERSINI CLAUDIO (Codice fiscale: FRSCLD80M23Z112Y, qualifica: Amministratore Unico)

---

TECNICO: ANTONIO ERRICO  
VIALE DE PIETRO 17, 73100 LECCE (LE)

---

Data, 21/08/2023

Il Responsabile della progettazione

(ING. ERRICO ANTONIO)

Ing. Antonio Errico



## **RETE ANTINCENDIO: ANELLO PERIMETRALE E RETE INTERNA**

### ***1. Rete***

L'Impianto di Trattamento in epigrafe nel suo complesso è protetto da un Impianto idrico ad uso esclusivo antincendio che alimenta una rete antincendio interna dotata di idranti UNI 45, una rete antincendio esterna dotata di idranti UNI 70 a colonna e a pavimento e un attacco doppio per autopompa UNI 70 ubicato all'ingresso.

La maglia principale è chiusa ad anello ed è costituita da condotte in polietilene ad alta densità PN 16 di diametro costante DN 125 mm. Dalla maglia principale diramano sia le condotte di alimentazione dell'impianto di spegnimento esterno (condotte in PEAD PN 16 DN 110 mm), sia le condotte di alimentazione dell'impianto di spegnimento interno (condotte in PEAD PN16 e acciaio di vario diametro).

Gli idranti sono installati in posizione facilmente accessibile e protetta. Il numero e la posizione degli idranti sono stati prescelti in modo da consentire con i getti una adeguata copertura di tutte le zone dell'Impianto.

La norma di riferimento utilizzata per la progettazione dell'Impianto di estinzione incendi esistente è la UNI 10779. L'impianto antincendio a servizio degli edifici è stato dimensionato per servire contemporaneamente **n° 6 idranti UNI 70 per 120 minuti (Livello di rischio 3)**, con un volume idrico minimo necessario di **216 mc** (nel calcolo di verifica è stato previsto il funzionamento non contemporaneo delle reti di idranti esterni ed interni).

Per la realizzazione della rete antincendio sono stati previsti i seguenti materiali:

- PEAD PN 16 DN 160 per i tratti di collegamento tra la maglia principale e il gruppo di

pressurizzazione e tra la maglia principale e l'attacco autopompa VV.F.;

- PEAD PN 16 DN 125 per la maglia principale;
- PEAD PN 16 DN 110 per i tratti di collegamento tra la maglia principale e gli idranti UNI 70 esterni;
- PEAD PN 16 DN 90 e DN 63 per l'alimentazione degli idranti UNI 45;
- Acciaio zincato DN 70 (Tubo "GAS" senza saldatura serie normale) per le diramazioni agli idranti UNI 70;
- Acciaio zincato DN 40 (Tubo "GAS" senza saldatura serie normale) per le diramazioni agli idranti UNI 45.

La scelta della tipologia dei materiali da utilizzare è stata effettuata sulla base dei seguenti criteri:

- idonea resistenza meccanica nei confronti dei carichi esterni e delle profondità di posa;
- perfetta tenuta dei giunti;
- notevole stabilità dal punto di vista chimico nei confronti dell'aggressività delle acque convogliate;
- costanza dei parametri idraulici quali la scabrezza in virtù della inalterabilità delle pareti interne;
- economia di realizzazione in funzione della rapidità e della tipologia di posa in opera.

Gli idranti hanno le seguenti caratteristiche:

#### IDRANTI UNI 70

- portata non inferiore a 300 litri/minuto
- pressione di 4 bar al bocchello degli idranti UNI 70 mm.

## IDRANTI UNI 70

- portata non inferiore a 120 litri/minuto
- pressione di 3 bar al bocchello degli idranti UNI 45 mm.

L'Impianto nel suo insieme è stato dimensionato in modo tale che le condizioni suddette siano garantite per il funzionamento contemporaneo fino a sei idranti UNI 70 mm ubicati in posizione idraulicamente più sfavorevole e per un tempo di funzionamento non inferiore a 120 minuti primi.

### ***2. Riserva idrica e gruppi di pressurizzazione antincendio***

Come verrà esposto successivamente, l'impianto antincendio a servizio degli edifici è stato dimensionato per servire contemporaneamente n° 6 idranti UNI 70 per 120 minuti (Livello di rischio 3 previsto dalla norma UNI 10779) nell'ipotesi di funzionamento non contemporaneo delle reti di idranti esterni ed interni.

La capacità minima necessaria è risultata, pertanto pari a:

$$V = n^{\circ} \text{ 6 idranti} * 300 \text{ l/min} \times 120 \text{ min} = 6 \times 300 \times 120 = 216000 \text{ l} = 216 \text{ m}^3$$

Per avere la disponibilità della riserva idrica necessaria verrà realizzata una vasca in cemento armato interrata avente volume lordo di 320 mc e netto (con un franco di 30 cm) pari a 296 mc. Tale vasca sarà in grado di garantire sempre la riserva intangibile di 216 mc ed inoltre il residuo volume disponibile di 80 mc potrà essere utilizzato per il fabbisogno idrico dell'intera attività.

Il reintegro della risorsa idrica delle vasche avviene, mediante allaccio AQP.

La pressione richiesta in rete viene garantita da un gruppo di pressurizzazione antincendio, realizzato secondo la norma UNI EN 12845. Il gruppo è assemblato in un'unica soluzione ed è costituito dai seguenti componenti:

- pompa primaria azionata da motore elettrico;
- pompa di emergenza azionata da motore endotermico;
- pompa di compensazione azionata da motore elettrico;
- quadri di comando;
- pressostati per il comando di avviamento automatico;
- autoclave a membrana collaudato ISPESL.

L'elettropompa di compensazione mantiene l'impianto in pressione, entra in funzione per sopperire ad eventuali piccole perdite dell'impianto ed è l'unica con partenza e arresto automatico. L'elettropompa primaria garantisce la copertura per la portata di 1800 l/min e la pressione minima di 5,5 bar, ogni qual volta l'impianto di spegnimento debba essere utilizzato. La motopompa, avente le stesse caratteristiche idrauliche della elettropompa primaria, entra in funzione in emergenza nel caso che venga a mancare l'alimentazione all'elettropompa primaria.

I comandi di partenza vengono dati da pressostati opportunamente tarati a pressione differenziata mentre, una volta concluso il loro servizio, sia l'elettropompa primaria che la motopompa devono essere arrestate manualmente come previsto dalla norma UNI EN 12845.

Il gruppo di pressurizzazione è ad uso esclusivo antincendio ed è alimentato con propria linea non utilizzata per altre utenze direttamente dal gruppo di misura ENEL. L'interruttore generale dei capannoni è comandato da un pulsante di emergenza che mette fuori servizio la rete elettrica ad esclusione della linea che compete all'elettropompa antincendio.

È prevista, quale ulteriore garanzia di sicurezza, la possibilità che in caso di avaria della motopompa, l'elettropompa primaria possa essere alimentata dal gruppo elettrogeno presente in impianto.

Il gruppo di pressurizzazione antincendio è installato in apposito locale accessorio posto al di sopra della vasca di accumulo.

I locali di alloggiamento dei gruppi di pressurizzazione, di altezza libera interna pari a 3.00 m, hanno le pareti interamente attestate su spazio scoperto e sono dotati di aperture di aerazione avente superficie maggiore di 0,50 mq.

L'accesso avviene direttamente da spazio scoperto ed i locali non ha aperture di comunicazione con altri ambienti. L'apertura di accesso ha una soglia sopraelevata rispetto al pavimento interno che impedisce qualsiasi fuoriuscita accidentale del carburante. Il pavimento è impermeabilizzato, unitamente alle pareti, per la stessa altezza della soglia.

Sul solaio di copertura è posizionato un serbatoio della capacità di 500 litri, collegato idraulicamente con il gruppo di pressurizzazione, capace di garantire l'adescamento automatico delle pompe antincendio.

La tubazione dei gas di scarico della motopompa diesel è realizzata in acciaio ed è perfettamente a tenuta; essa è sistemata in modo da scaricare direttamente all'esterno ad una distanza non inferiore a 1.50 m da ogni apertura del fabbricato ed a quota non inferiore a 3.00 m sul piano praticabile. La tubazione, all'interno del locale, è protetta con materiali coibenti ed incombustibili affinché sia assicurata ad essa una temperatura inferiore di almeno 100 ° C rispetto alla temperatura di autoignizione del carburante impiegato. Le tubazioni sono adeguatamente protette anche per la protezione delle persone.

## CALCOLI DI VERIFICA DELLA RETE ANTINCENDIO EDIFICI

Nel calcolo di verifica dell'Impianto esistente è utilizzata una rete con configurazione a maglia chiusa costituita da condotte in polietilene ad alta densità PN 16 di diametro costante DN 125 mm. Dalla maglia principale diramano sia le condotte di alimentazione dell'impianto di spegnimento esterno (condotte in PEAD PN 16 DN 110 mm), sia le condotte di alimentazione dell'impianto di spegnimento interno (condotte in PEAD PN16 e acciaio di vario diametro).

L'impianto di spegnimento esterno è costituito da idranti UNI 70 a colonna e a pavimento, mentre l'impianto di spegnimento interno è costituito da idranti UNI 45.

Per quanto concerne la verifica dell'impianto antincendio, sono stati seguiti i criteri di progettazione indicati al punto 8 della Norma UNI 10779, nonché ai criteri indicati nella appendice B della stessa Norma.

Per il calcolo di verifica della rete antincendio si è fatto riferimento al Livello di rischio 3, che è il massimo definito dalla citata Norma UNI 10779. Tale livello considera *Aree nelle quali c'è una notevole presenza di materiali combustibili e che presentano un alto rischio d'incendio in termini di probabilità d'innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza.*

Detta norma prevede che in tale ipotesi debba essere garantita la portata specificata per almeno 120 minuti.

La protezione può essere sia interna che esterna. La protezione interna può essere realizzata con idranti a muro UNI 45 e l'impianto deve essere in grado di garantire il simultaneo funzionamento di non meno di 4 apparecchi ubicati nella posizione idraulicamente più sfavorita.

La protezione esterna può essere realizzata con una rete idrica che alimenti idranti UNI 70 con prestazioni minime definite al punto B.2.2 della medesima Norma UNI 10779 per prestazione

elevata (**Portata minima 300 l/min, pressione minima 4 bar al bocchello**). Tale impianto, senza contemporaneità con la protezione interna deve garantire il contemporaneo funzionamento di non meno di **6 apparecchi UNI 70 ubicati nella posizione idraulicamente più sfavorita**.

Nel caso in esame, considerato che è stata realizzata sia una protezione interna sia una protezione esterna, la condizione maggiormente gravosa prevista per l'impianto dalla norma UNI 10779 è rappresentata dal funzionamento contemporaneo di n. 6 apparecchi UNI 70 ubicati nella posizione idraulicamente più sfavorita, per la durata di 120 minuti.

La verifica idraulica delle tubazioni è stata effettuata con riferimento allo schema idraulico allegato secondo la metodologia di seguito descritta.

Fissato un set di portate circolanti di tentativo che soddisfano la congruenza (cioè l'equazione di continuità ai nodi), ma non necessariamente l'equilibrio (cioè la corrispondenza dei carichi piezometrici), sono state determinate con il metodo del "Bilanciamento dei carichi" (utilizzando il criterio di calcolo proposto da Cross per la determinazione delle correzioni di portata  $\Delta q$  che occorre apportare alle portate circolanti affinché oltre la congruenza sia rispettato anche l'equilibrio) le portate circolanti nell'anello.

Una volta ottenute le effettive portate circolanti nei lati dell'anello principale e quindi le effettive piezometriche ai nodi, è stato possibile determinare le perdite di carico anche nei rami secondari.

Le perdite di carico lungo i diversi tratti della rete sono state valutate a mezzo di formule monomie che, considerata l'esistenza di soli spillamenti concentrati, sono del seguente tipo:

$$h_{mi} - h_{vi} = \epsilon_i K_i q_i^2$$

$$\text{con } K_i = k D_i^{-n} L_i,$$



dove:

- $h_{mi}$  e  $h_{vi}$  sono le quote piezometriche rispettivamente a monte e valle dell'iesimo lato;
- $q_i$  è la portata circolante nel lato iesimo considerato;
- $D_i$  è il diametro del lato iesimo;
- $L_i$  è la lunghezza del lato iesimo;
- $\varepsilon_i$  è un coefficiente che vale +1 o -1 a seconda che la portata  $q_i$  sia concorde o discorde

col verso di percorrenza scelto;

-  $k = 0,0012$ ;

-  $n = 5,092$ .

I valori di  $k$  ed  $n$  dipendono dalle caratteristiche di scabrezza del materiale. La maglia principale della rete in esame è costituita interamente da condotte in polietilene ad alta densità.

Nel calcolo dell'anello principale le perdite di carico sono state considerate positive se la piezometrica si abbassa procedendo nel verso stabilito come positivo e negative in caso contrario. Considerando poi un percorso chiuso, ossia una maglia, e ritornando nello stesso punto dal quale si era partiti, si deve ottenere una perdita di carico complessiva nulla, cioè deve risultare:

$$\sum_i \varepsilon_i K_i q_i^2 = 0$$

Tale relazione non è soddisfatta, naturalmente, dalle portate assunte a tentativo. Come detto è necessario

apportare una correzione delle portate mediante la relazione:

$$\Delta q = - \frac{\sum_{i=1}^n \varepsilon_i K_i q_i^2}{\sum_{i=1}^n 2 K_i q_i}$$

Tale correzione andrà effettuata ricorsivamente per tutti i lati della maglia considerata sommando il valore ottenuto se la portata circolante nel lato è concorde con il verso di percorrenza prescelto, sottraendolo se la portata è discorde; in tal modo verrà rispettata la congruenza, ma verranno sbilanciati i lati comuni a due maglie. Il procedimento potrà essere arrestato quando il valore del  $\Delta q$  calcolato sarà inferiore ad un valore prescelto.

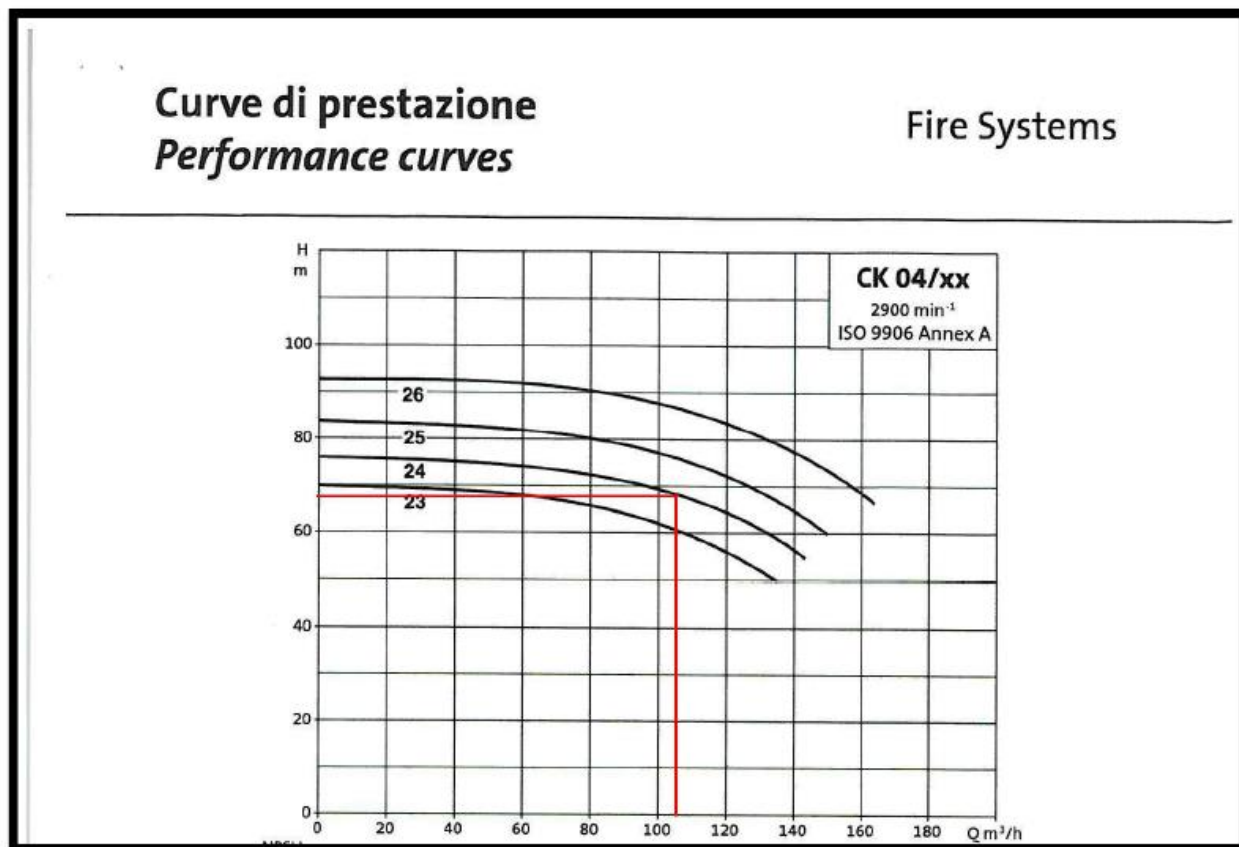
Trattandosi di un problema di verifica, i diametri delle condotte, le lunghezze dei lati e le portate spillate costituiscono dei dati di ingresso.

Come detto, una volta ottenute le effettive portate circolanti nei lati dell'anello principale e quindi le effettive piezometriche ai nodi, è stato possibile determinare le perdite di carico anche nei rami secondari utilizzando la formula monomia sopra riportata.

Note le perdite di carico e la quota geodetica degli idranti sono state calcolate le quote piezometriche per il percorso più sfavorito, risalendo così alla prevalenza della pompa necessaria per garantire su ciascun idrante la pressione minima prescritta dalla normativa antincendio.

La prevalenza minima che deve possedere il gruppo antincendio per garantire la pressione di 40 m c.a. all'idrante UNI 70 ubicato in posizione idraulicamente più sfavorita è risultata pari a **51,00 m c.a.** Questo valore è comprensivo dell'altezza geodetica (pari a circa 2,5 metri) dell'idrante rispetto alla presa nella vasca di accumulo.

È stato pertanto installato un gruppo di pressurizzazione antincendio in grado di erogare una portata minima **di 1800 l/min con la prevalenza di 6,8 bar**. Come si evince dalla curva di seguito riportata



L'alimentazione idrica è stata prevista in conformità a quanto disposto dalla Norma UNI 9490, come previsto all'Appendice "A" della Norma UNI 10779 (Alimentazioni idriche).