



SERVIZIO SANITARIO NAZIONALE - REGIONE SICILIA
Azienda Sanitaria Provinciale di Agrigento
Viale della Vittoria 321, 92100 Agrigento

OGGETTO:

**PROGETTO DI ADEGUAMENTO ANTINCENDIO DEL
POLIAMBULATORIO DI PALMA DI MONTECHIARO SITO
IN VIA MACCACARO, S.N.
PARERE ANTINCENDIO N. 11685
ATTIVITA' N. 68.4.B DEL D.P.R. 151/2011**

PROGETTO ESECUTIVO

TAVOLA:	TITOLO ELABORATO: RELAZIONI RELAZIONE E CALCOLI IDRAULICI	
Nome file:	1.3 - Relazione e calcoli idraulici.doc	Scala:

B					
A	EMISSIONE	FEBBRAIO 2019			
REV.	DESCRIZIONE	DATA	VERIFICATO	CONTROLLATO	APPROVATO

Il Progettista:

Il RUP:

Il R.T.S.A.:



GEOM. CALOGERO CAPRARO

ING. ALESSANDRO DINOLFO

Visti ed approvazioni:

RELAZIONE TECNICA

1.0 Premessa

La presente relazione descrive i criteri e le verifiche idrauliche per il dimensionamento della rete idranti a servizio del **Poliambulatorio di Palma di Montechiaro**.

Nella progettazione si è tenuto conto del progetto presentato al Comando dei Vigili del Fuoco di Agrigento per la valutazione del progetto antincendio, per il quale è stato rilasciato parere favorevole n. 1669 del 28/11/2016, prot. n. 11685, alla seguente condizione:*Dovranno osservarsi le prescrizioni previste dal decreto del Ministro dell'Interno del 18/09/2002 “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private” e successive modifiche ed integrazioni.*

La rete idrica di spegnimento prevista nel progetto approvato dal Comando dei Vigili del Fuoco è costituita da:

- *n. 10 idranti UNI45, di cui n. 2 al piano seminterrato, n. 4 al piano terra e n. 4 al piano primo (esistenti);*
- *una riserva idrica antincendio di 9,5 m³, dimensionata per un'autonomia di 30 minuti ed alimentata dall'acquedotto pubblico;*
- *un gruppo di pressurizzazione antincendio in grado di assicurare il funzionamento contemporaneo di due idranti da 120 l/min con una pressione residua di almeno 0,2 MPa.*

Gli idranti UNI45 esistenti sono posizionati all'interno della struttura in corrispondenza dei corridoi, incassati nelle pareti interne, con tubazioni in acciaio zincato sotto traccia.



Figura 1 - Idranti UNI45 esistenti

Gli idranti non sono alimentati, ma le tubazioni sotto traccia che collegano uno o due idranti si affacciano all'esterno dell'edificio, dove sono presenti delle curve e/odelle colonne con arresti e imanometri di prova.

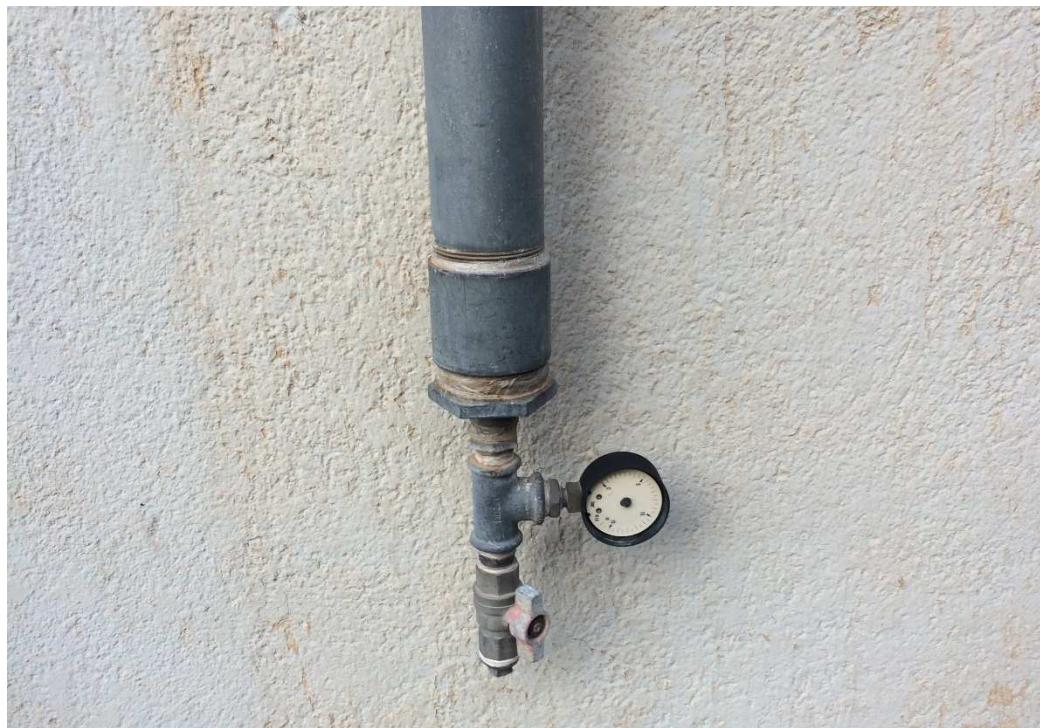


Figura 2-Dettaglio tubazione con arresto e manometro di prova



Figura 3–Tubazioni di alimentazione degli idranti UNI45 predisposte per l'allaccio all'esterno (prospetto Ovest e Sud)



Figura 4–Tubazioni di alimentazione degli idranti UNI45 predisposte per l'allaccio all'esterno (prospetto Est e Nord)

Nel progetto sottoposto a parere, il gruppo pompe antincendio è stato previsto all'interno del locale idrico, esterno alla struttura, attualmente occupato dall'autoclave.

Il locale, oltre a non avere le dimensioni minime per l'inserimento anche del gruppo antincendio, presenta fenomeni di sfondellamento del solaio di copertura e lesioni diffuse nelle pareti, che richiedono un intervento di consolidamento strutturale e/o di demolizione

e ricostruzione.



Figura 5–Locale autoclave esistente

Pertanto, si è preferito inserire il gruppo di pressuzione in un locale esterno, prefabbricato, destinato ad esclusivo uso antincendio.

2.0 Quadro normativo

Le normative utilizzate per il dimensionamento della rete antincendio sono le seguenti:

- Decreto Ministero dell'Interno 18 settembre 2002 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private";
- Decreto Ministero dell'Interno 19 marzo 2015 "Aggiornamento della Regola Tecnica di Prevenzione Incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private di cui al decreto 18 settembre 2002";
- UNI 11292/2008 "Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio - Caratteristiche costruttive e funzionali"
- UNI 10779/2014 "Impianti di estinzione incendi, Reti di idranti. Progettazione, installazione ed esercizio";
- UNI EN 12845/2015 "Installazioni fisse antincendio. Sistemi automatici a sprinkler. Progettazione, installazione e manutenzione".

3.0 Rete idranti

Ai sensi del punto 37.3 del D.M. 18/09/2002 e s.m.i., tutte le strutture sanitarie devono essere dotate di una rete di idranti, con le seguenti caratteristiche in funzione della superficie della struttura:

Superficie struttura (m ²)	Livello di pericolosità (secondo UNI 10779)	Protezione esterna SI/NO	Caratteristiche minime della alimentazione idrica richiesta (secondo UNI 12845)
da 1000 a 3000	1	No	singola
oltre 3000	2	SI (1)	singola superiore (2)

(1) necessaria solo in presenza di difficoltà di accostamento dei mezzi del Corpo nazionale dei vigili del fuoco agli edifici della struttura.

(2) solo in presenza di protezione esterna

Quindi, essendo la superficie complessiva della struttura sanitaria di circa 2336 m², per il Poliambulatorio è necessario prevedere una rete di protezione interna, calcolata con riferimento al livello di pericolosità 1 della UNI 10779 e con caratteristiche minime di alimentazione idrica singola, secondo la UNI 12845.

Ai sensi del punto 7.5.1.1 della UNI 10779, gli idranti devono essere ubicati in modo che siano soddisfatti i seguenti requisiti:

- *ogni punto dell'area protetta disti al massimo 20 m (distanza geometrica) dall'idrante a muro più vicino;*
- *gli idranti e/o i naspi devono essere installati in posizione ben visibile e facilmente raggiungibile. Ai fini della verifica della raggiungibilità di ogni punto dell'area protetta, si potrà installare per gli idranti a muro una tubazione flessibile di lunghezza massima pari a 25 m, verificando, con la regola del filo teso, che lo stendimento di tali tubazioni non sia intralciato dalla presenza di ostacoli fissi.*

Negli elaborati grafici è riportata la verifica della corretta distribuzione degli idranti esistenti in conformità alla UNI 10779, con la regola del filo teso e la copertura geometrica.

Il progetto prevede il completamento della rete antincendio, per consentire l'alimentazione

degli idranti esistenti, realizzando un anello di alimentazione in copertura e delle nuove colonne discendenti per alimentare le tubazioni esistenti.

Le tubazioni sono state dimensionate mediante calcolo idraulico secondo le indicazioni riportate nell'appendice C della UNI 10779. Nel dimensionamento della nuova rete, si è tenuto conto dei diametri minimi indicati al punto 8.2.1 della UNI 10779, che per le tubazioni di diramazione degli impianti prescrive un diametro nominale non minore di quello dell'idrante che alimentano e conforme alle prescrizioni del prospetto sotto riportato:

Elementi alimentati	Diametro nominale tubazione
Due o più naspi DN 25	≥ 32 mm
Due o più idranti DN 45	≥ 50 mm
Due o più idranti DN 70	≥ 80 mm

Ai sensi del punto 6.2.1 della UNI 10779, la rete di alimentazione esterna degli idranti è stata prevista con:

- tubazioni in acciaio serie media con giunzioni filettate, conformi alla UNI EN 10255, a vista staffate alle pareti esterne della struttura sanitaria;
- tubazioni in Pead PE100 PN16 nei tratti interrati, conformi alle UNI EN 12201.

La rete antincendio è costituita da:

- n. 1 condotta di mandata da 2" ½;
- n. 1 anello orizzontale in copertura da 2";
- n. 4 discendenti da 2" che alimentano ognuno due idranti;
- n. 2 discendenti da 1" 1/2 che alimentano ognuno un idrante;
- n. 2 attacchi per motopompa V.V.F. UNI70, con colonne montanti da 2" che alimentano direttamente l'anello superiore.

Per consentire la manutenzione della rete, senza escludere completamente l'impianto, si sono previste:

- n. 4 valvole di intercettazione da 2”, una per ogni tubazione che alimenta due idranti;
- n. 2 valvole di intercettazione da 1”1/2, una per ogni tubazione che alimenta un idrante;
- n. 4 valvole di intercettazione da 2” in parti diverse dell’anello orizzontale, per consentirne l’esclusione al massimo per il 50%.

Le valvole di intercettazione saranno del tipo indicante la posizione di apertura/chiusura.

Nel punto basso della rete è stato previsto un tappo di drenaggio, per consentire lo svuotamento della rete, mentre in corrispondenza delle colonne discendenti si è previsto un attacco per un manometro ad inserzione.

Essendo la rete costituita da soli idranti a muro, in conformità alla UNI 10779, è sufficiente un solo attacco per i VVF UNI70. Considerata la presenza di due accessi a livelli sfalzati, si è previsto di installare due attacchi per i VVFF UNI70, uno a quota del seminterrato ed uno del piano terra, contrassegnati da idoneo cartello in modo da permettere l’immediata individuazione dell’impianto che alimentano.

ATTACCO DI MANDATA PER AUTOPOMPA
Pressione massima 1,2 MPa
RETE IDRANTI ANTINCENDIO

Le tubazioni esterne a vista saranno fissate con collari del tipo pesante, con guarnizioni in gomma, disposti a distanza non superiore a 3 m, opportunamente vincolate in corrispondenza delle variazioni piano-altimetriche, maggiormente sollecitate dalle spinte idrodinamiche.

I collari dovranno avere le caratteristiche minime previste dalla UNI 10779, sotto riportate:

DN	Minima sezione netta dei sostegni mm ²	Spessore minimo ¹⁾ dei sostegni mm	Dimensioni barre filettate dei sostegni mm
Fino a 50	15	2,5	M 8
tra DN 50 e DN 100	25	2,5	M 10
tra DN 100 e DN 150	35	2,5	M 12
tra DN 150 e DN 200	65	2,5	M16
tra DN 200 e DN 250	75	2,5	M20

1) Per sostegni a collarlo: 1,5 mm.

Le tubazioni in Pead PN16 dovranno essere interrate su letto di sabbia ad una profondità minima di 0,8 m dalla generatrice superiore della tubazione (punto 7.1.8 della UNI 10779).

4.0 Gruppo di pressurizzazione

La UNI 10779 identifica tre livelli di pericolosità, in base al contenuto e alla probabilità di sviluppo di un incendio.

Per ciascuno livello di pericolosità indica le portate, le pressioni, le contemporaneità e le durate di erogazione minime richieste (Tabella B.1 Appendice B).

Livello di pericolosità	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⁾ DN 70 con 300 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,3 MPa	≥ 60 min
3	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) Oppure tutti gli apparecchi installati se inferiori al numero indicato.

2) In presenza di impianti automatici di spegnimento il numero di bocche DN 70 può essere limitato a 4 e la durata a 90 min.

3) Negli edifici a più piani, per compartimenti maggiori di 4 000 m², il numero di idranti o naspi contemporaneamente operativi deve essere doppio rispetto a quello indicato.

4) Le prestazioni idrauliche richieste si riferiscono a ciascun apparecchio in funzionamento contemporaneo con il numero di apparecchi previsti nel prospetto. Si deve considerare il contemporaneo funzionamento solo di una tipologia di protezione (interna o esterna).

La rete è stata dimensionata in modo da assicurare all'idrante in condizioni idrauliche più sfavorevoli una pressione residua di almeno 0,2 MPa per 60 minuti. La verifica idraulica è

stata condotta considerando il funzionamento contemporaneo di due idranti, eroganti la portata di 120 l/min ognuno.

Per l'alimentazione idrica della rete antincendio, ai sensi del Punto 9.6.1 della UNI 12845, si è adottata una riserva idrica ad esclusivo uso antincendio allacciata all'acquedotto pubblico ed una pompa di surpressione ad asse orizzontale, con pompa pilota.

In conformità al punto 10.6.1 della UNI 12845, si è prevista un installazione sottobattente, collocando il serbatoio antincendio interrato nel piazzale est a quota +3,50 m e il gruppo antincendio nel piazzale est a quota 0,00 m, sfruttando la presenza del muro di sostegno esistente.



Figura 6–Piazzale Est a quota del seminterrato e del piano terra

Tale schema di installazione consente di rispettare le prescrizioni del punto 10.6.1 della UNI 12845:

- almeno due terzi della capacità effettiva del serbatoio di aspirazione devono essere al di sopra del livello dell'asse della pompa: tutto il volume è al di sopra 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 (livello X nel punto 9.3.5): l'asse della pompa è al di sotto del livello minimo della vasca.

Essendo la condizione di aspirazione sottobattente, in conformità al punto 10.6.2.2 della UNI 12845, si è adottata una tubazione di aspirazione di diametro non minore di 65 mm e tale che la velocità non sia maggiore di 1,8 m/s quando la pompa sta funzionando alla portata massima richiesta.

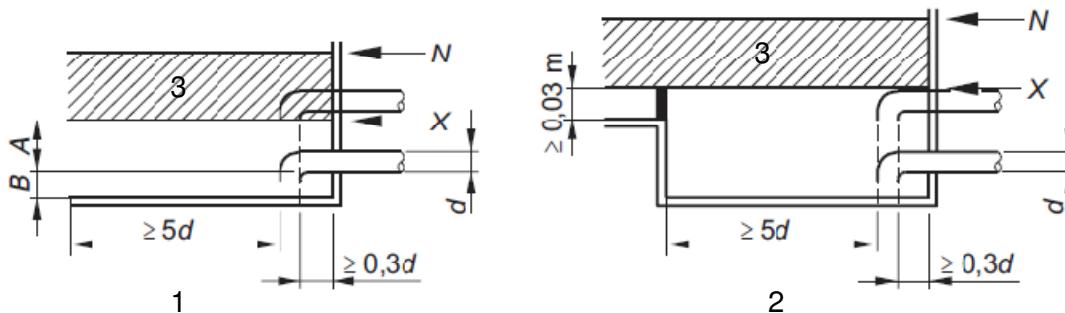
Per l'aspirazione si è adottata una tubazione in Pead PN16 DN 75 nel tratto interrato e una tubazione in acciaio serie media filettata da 2"1/2 nel tratto esterno.

La tubazione di aspirazione sarà posizionata all'interno del serbatoio ad una distanza dal fondo di almeno 8 cm, in conformità alla figura 4 e alla tabella 12 della UNI 12845, sotto riportate, in cui con X è riportato il livello minimo e con N il livello normale dell'acqua.

Capacità effettiva dei serbatoi di aspirazione e dimensione delle camere di aspirazione

Legenda

- 1 Senza pozzetto di presa
- 2 Con pozzetto di presa
- 3 Capacità effettiva
- A Distanza minima dal tubo di aspirazione al livello minimo dell'acqua
- B Distanza minima dal tubo di aspirazione al fondo del pozzetto



Diametro nominale della tubazione di aspirazione d mm	A Minimo m	B Minimo m	Dimensione minima della piastra antivortice m
65	0,25	0,08	0,20
80	0,31	0,08	0,20
100	0,37	0,10	0,40
150	0,50	0,10	0,60
200	0,62	0,15	0,80
250	0,75	0,20	1,00
300	0,90	0,20	1,20
400	1,05	0,30	1,20
500	1,20	0,35	1,20

La capacità effettiva del serbatoio, pertanto è pari al volume di acqua compreso tra il

livello minimo, considerato almeno 25 cm sopra la posizione della tubazione di aspirazione, e quello massimo dell'acqua nella vasca.

Si è adottato un serbatoio in c.a. prefabbricato da 16 m³, in modo da assicurare un volume utile complessivo di circa 10,8 m³.

La capacità di tale riserva idrica assicura, con 2 idranti da 120 l/min in funzione contemporaneamente, un'autonomia

$$A = 10,8 \text{ m}^3 \cdot 1000 \text{ l/m}^3 / (2 \cdot 120 \text{ l/min}) = 45 \text{ minuti}$$

superiore all'autonomia minima richiesta dalla UNI10779.

La tubazione di aspirazione dovrà essere posta orizzontalmente o con pendenza continua in salita verso la pompa per prevenire la possibilità di formazione di sacche d'aria nella tubazione.

5.0 Verifica idraulica del sistema antincendio

La rete antincendio è costituito da:

- una condotta di aspirazione in Pead PN16 DN75 e in acciaio zincato filettata serie media da 2"1/2;
- una condotta di mandata in Pead PN16 DN75 e in acciaio zincato filettate serie media da 2"1/2;
- un anello orizzontale in copertura in acciaio zincato filettato serie media da 2";
- quattro discendenti in acciaio zincato filettato da 2" e due da 1"1/2,

secondo lo schema riportato nella figura seguente.

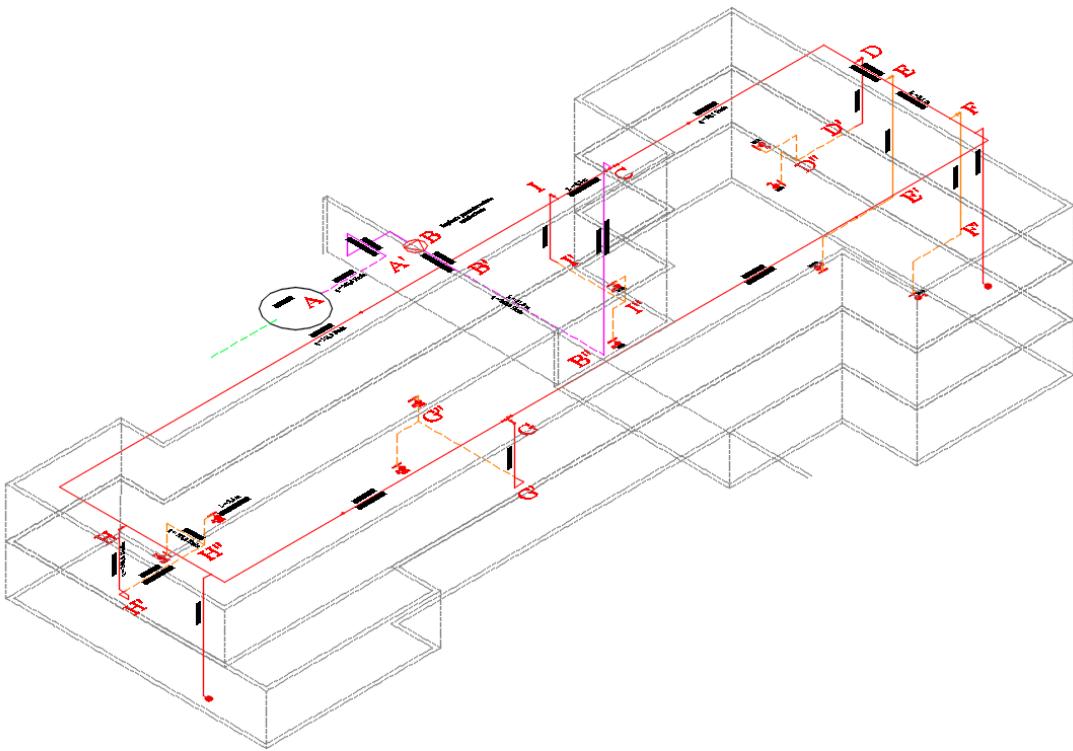


Figura 7–Schema idraulico

La verifica idraulica è stata condotta con l'ausilio di un foglio di Excel, adottando per il calcolo delle perdite di carico continue la formula di Hazen Williams riportata al punto C.3 della UNI 10779:

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

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, pari 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 della tubazione, in millimetri.

Essendo note le portate erogate dagli idranti e quindi la portata circolante nella colonna di alimentazione, si è eseguito il calcolo per ognuno dei due semianelli, indicati come dx e sx, determinando la portata circolante in ogni semianello imponendo che le perdite di carico siano uguali.

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, sono state 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	
	Lunghezza 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 1,33; per accessori di plastica analoghi ($C = 150$) per 1,51.											
^{*)}	Per valori intermedi dei diametri interni si fa riferimento al DN immediatamente successivo (maggiore).											

Nel calcolo delle perdite di carico localizzate, si è seguita la seguente logica:

- quando il flusso attraversa un pezzo a T o un raccordo a croce senza cambio di direzione, le perdite di carico sono state 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, si è utilizzata la lunghezza equivalente relativa alla sezione di uscita del raccordo (la minore);
- quando il flusso subisce un cambio di direzione (curva, pezzo a T o raccordo a croce), si è utilizzata la lunghezza equivalente relativa alla sezione di uscita.

Si è verificato che la velocità nelle tubazioni non sia maggiore di 10 m/s.

La pressione cinetica può essere trascurata nel dimensionamento dell'impianto.

Come indicato al punto C.1 della UNI 10779, non si è verificata la portata al bocchello e non si sono considerate le perdite di carico nelle tubazioni flessibili, etc., ma fissata la portata, si sono calcolate le perdite di carico R_t fino al punto di attacco dell'idrante nelle condizioni idrauliche più sfavorite.

Valutato il dislivello geodetico H_g e il carico minimo C_m per assicurare l'erogazione dell'idrante di 120 l/min, si è ricavata la prevalenza necessaria:

$$\Delta H = R_t + H_g + C_m$$

Si precisa inoltre che per idrante si intende il complesso costituito da valvola di intercettazione, tubazione flessibile e lancia.

La portata erogata dall'idrante è valutabile con l'espressione:

$$Q = K \cdot \sqrt{10 \cdot P}$$

dove:

Q è la portata in litri al minuto;

P è la pressione in MPa;

K è il coefficiente caratteristico di erogazione dell'idrante.

Le portate e i coefficienti K minimi degli idranti in funzione dei diametri dell'ugello sono riepilogate nella tabella seguente (UNI EN 671-2 - Sistemi equipaggiati con tubazioni Idranti a muro con tubazioni flessibili):

Diametro dell'ugello o diametro equivalente mm	Portata minima Q l/min			Coefficiente K (vedere nota)
	$P = 0,2$ MPa	$P = 0,4$ MPa	$P = 0,6$ MPa	
9	66	92	112	46
10	78	110	135	55
11	93	131	162	68
12	100	140	171	72
13	120	170	208	85

Nota La portata Q alla pressione P è definita dall'equazione $Q = K \cdot \sqrt{10 \cdot P}$ con Q espresso in litri al minuto e P in megapascal.

Considerando prudenzialmente un diametro dell'ugello della lancia di 12 mm, il carico minimo C_m per assicurare la portata richiesta di 120 l/min è di almeno 0,28 MPa, pari a circa 28,3 m c.a..

Dai tabulati di calcolo si ricava che il gruppo antincendio deve avere una prevalenza di almeno 44,4 m in c.a. con una portata di 240 l/min e una potenza teorica di circa 2,7 Kw.

Cautelativamente, si è adottato un impianto di pressurizzazione preassemblato con una elettropompa ad asse orizzontale ed una pompa pilota con una prevalenza di circa 48,0 m in c.a..

Verifica del percorso idraulicamente più svantaggiato - semianello dx

Tronco		Tubo	Q [l/min]	DN [pollici]		DN [mm]	Di [mm]	V [m/s]	Lr [m]	Le [m]	Lt=Lr+Le [m]	C [mm]	p [mm/m]	R=p*Lt [mm]
A	A'	Pead	240,00	2 1/2	▼	75	61,40	1,35	5,00	3,17	8,17	150,000	28,25	230,82
A'	B	Acciaio	240,00	2 1/2	▼	65	68,75	1,08	8,00	11,70	19,70	120,000	24,61	484,85
B	B'	Acciaio	240,00	2 1/2	▼	65	68,75	1,08	2,00	3,60	5,60	120,000	24,61	137,83
B'	B''	Pead	240,00	2 1/2	▼	75	61,40	1,35	11,00	3,17	14,17	150,000	28,25	400,31
B''	C	Acciaio	240,00	2 1/2	▼	65	68,75	1,08	13,20	1,80	15,00	120,000	24,61	369,18
C	D	Acciaio	98,11	2	▼	50	53,05	0,74	18,80	1,80	20,60	120,000	16,62	342,42
D	E	Acciaio	98,11	2	▼	50	53,05	0,74	2,40	0,00	2,40	120,000	16,62	39,89
E	F	Acciaio	98,11	2	▼	50	53,05	0,74	5,10	0,00	5,10	120,000	16,62	84,77
F	G	Acciaio	98,11	2	▼	50	53,05	0,74	40,30	1,80	42,10	120,000	16,62	699,81
G	H	Acciaio	98,11	2	▼	50	53,05	0,74	29,50	4,80	34,30	120,000	16,62	570,15
H	H'	Acciaio	240,00	2	▼	50	53,05	1,81	7,00	3,30	10,30	120,000	86,98	895,94
H'	H''	Acciaio	240,00	1 1/2	▼	40	41,95	2,89	6,50	7,20	13,70	120,000	272,87	3738,32
H''	ldr5	Acciaio	120,00	1 1/2	▼	40	41,95	1,45	3,50	2,40	5,90	120,000	75,69	446,58

Tronco		Numeri Pezzi Speciali					Lunghezza equivalente unitaria [m]					Le			
		Curva 45°	Curva 90°	Curva 90° L	To croce	Saracinesca	Valv. Unid.	Curva 45°	Curva 90°	Curva 90° L	To croce	Saracinesca	Valv. Unid.	[m]	
A	A'		1					1,36	3,17	2,27	6,80	0,45	7,25	3,17	
A'	B		4			1	1	0,90	1,80	1,20	3,60	0,30	4,20	11,70	
B	B'		2					0,90	1,80	1,20	3,60	0,30	4,20	3,60	
B'	B''		1					1,36	3,17	2,27	6,80	0,45	7,25	3,17	
B''	C		1					0,90	1,80	1,20	3,60	0,30	4,20	1,80	
C	D		1			1		0,60	1,50	0,90	3,00	0,30	3,30	1,80	
D	E							0,60	1,50	0,90	3,00	0,30	3,30	0,00	
E	F							0,60	1,50	0,90	3,00	0,30	3,30	0,00	
F	G		1			1		0,60	1,50	0,90	3,00	0,30	3,30	1,80	
G	H		1		1	1		0,60	1,50	0,90	3,00	0,30	3,30	4,80	
H	H'		2			1		0,60	1,50	0,90	3,00	0,30	3,30	3,30	
H'	H''		4		1			0,60	1,20	0,60	2,40	0,00	2,70	7,20	
H''	ldr5		2					0,60	1,20	0,60	2,40	0,00	2,70	2,40	

perdite di carico totale [mm]	Rdx	8440,89
dislivello geodetico [mm]	H	7700,00
pressione minima richiesta [mm]	C	28300,00
prevalenza totale [mm]	$\Delta H=R+H+C$	44440,89
prevalenza necessaria [m]	ΔH	44,44
portata di calcolo [l/m]	Q	240,00
potenza teorica $gxQxDH/h$ [Kw]	P	2,68

Qdx 98,107 l/min

Verifica del percorso idraulicamente più svantaggiato - semianello sx

Tronco		Tubo	Q [l/min]	DN [pollici]	DN [mm]	Di [mm]	V [m/s]	Lr [m]	Le [m]	Lt=Lr+Le [m]	C [mm]	p [mm/m]	R=p*Lt [mm]
A	A'	Pead	240,00	2 1/2	75	61,40	1,35	5,00	3,17	8,17	150,000	28,25	230,82
A'	B	Acciaio	240,00	2 1/2	65	68,75	1,08	8,00	11,70	19,70	120,000	24,61	484,85
B	B'	Acciaio	240,00	2 1/2	65	68,75	1,08	2,00	3,60	5,60	120,000	24,61	137,83
B'	B''	Pead	240,00	2 1/2	75	61,40	1,35	11,00	3,17	14,17	150,000	28,25	400,31
B''	C	Acciaio	240,00	2 1/2	65	68,75	1,08	13,20	1,80	15,00	120,000	24,61	369,18
C	I	Acciaio	141,89	2	50	53,05	1,07	4,20	0,30	4,50	120,000	32,90	148,04
I	H	Acciaio	141,89	2	50	53,05	1,07	43,80	4,50	48,30	120,000	32,90	1589,01
H	H'	Acciaio	240,00	2	50	53,05	1,81	7,00	3,30	10,30	120,000	86,98	895,94
H'	H''	Acciaio	240,00	1 1/2	40	41,95	2,89	6,50	7,20	13,70	120,000	272,87	3738,32
H''	ldr5	Acciaio	120,00	1 1/2	40	41,95	1,45	3,50	2,40	5,90	120,000	75,69	446,58
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tronco		Numeri Pezzi Speciali					Lunghezza equivalente unitaria [m]					Le		
		Curva 45°	Curva 90°	Curva 90° L	To croce	Saracinesca	Valv. Unid.	Curva 45°	Curva 90°	Curva 90° L	To croce	Saracinesca	Valv. Unid.	[m]
A	A'		1					1,36	3,17	2,27	6,80	0,45	7,25	3,17
A'	B		4			1	1	0,90	1,80	1,20	3,60	0,30	4,20	11,70
B	B'		2					0,90	1,80	1,20	3,60	0,30	4,20	3,60
B'	B''		1					1,36	3,17	2,27	6,80	0,45	7,25	3,17
B''	C		1					0,90	1,80	1,20	3,60	0,30	4,20	1,80
C	I					1		0,60	1,50	0,90	3,00	0,30	3,30	0,30
I	H		1		1			0,60	1,50	0,90	3,00	0,30	3,30	4,50
H	H'		2			1		0,60	1,50	0,90	3,00	0,30	3,30	3,30
H'	H''		4		1			0,60	1,20	0,60	2,40	0,00	2,70	7,20
H''	ldr5		2					0,60	1,20	0,60	2,40	0,00	2,70	2,40
0	0							-	-	-	-	-	-	-
0	0							-	-	-	-	-	-	-
0	0							-	-	-	-	-	-	-

perdite di carico totale [mm]	Rsx	8440,89
dislivello geodetico [mm]	H	7700,00
pressione minima richiesta [mm]	C	28300,00
prevalenza totale [mm]	$\Delta H=R+H+C$	44440,89
prevalenza necessaria [m]	ΔH	44,44
portata di calcolo [l/m]	Q	240,00
potenza teorica $g x Q x D/H$ [Kw]	P	2,68

Qsx 141,89 l/min

6.0 Caratteristiche dell'impianto di pressurizzazione

L'impianto di pressurizzazione deve essere conforme alla UNI EN 12845.

L'alimentazione dell'impianto è di tipo singolo, con un serbatoio ad uso esclusivo alimentato dalla rete idrica comunale ed un gruppo di pressurizzazione con una pompa di surpressione.

Il gruppo antincendio, costituito da una elettropompa principale ed una pompa pilota, sarà alloggiato in un box prefabbricato collocato nel piazzale est, a quota 0,00 m., su apposito basamento in c.a..

Il box integra al suo interno il gruppo di pressurizzazione e tutti gli accessori elettrici ed idraulici previsti dalla norma UNI EN12845 e dalla norma UNI11292.

Il box è costituito da una struttura in profilati d'acciaio di adeguato spessore e da tamponamenti laterali che realizzano una resistenza al fuoco di 60 minuti (UNI EN 12845 10.3.1). I tamponamenti sono costituiti da pannelli sandwich con isolamento interno in lana di roccia con spessore totale di 80 mm, di colore chiaro internamente per migliorare la luminosità dell'ambiente.



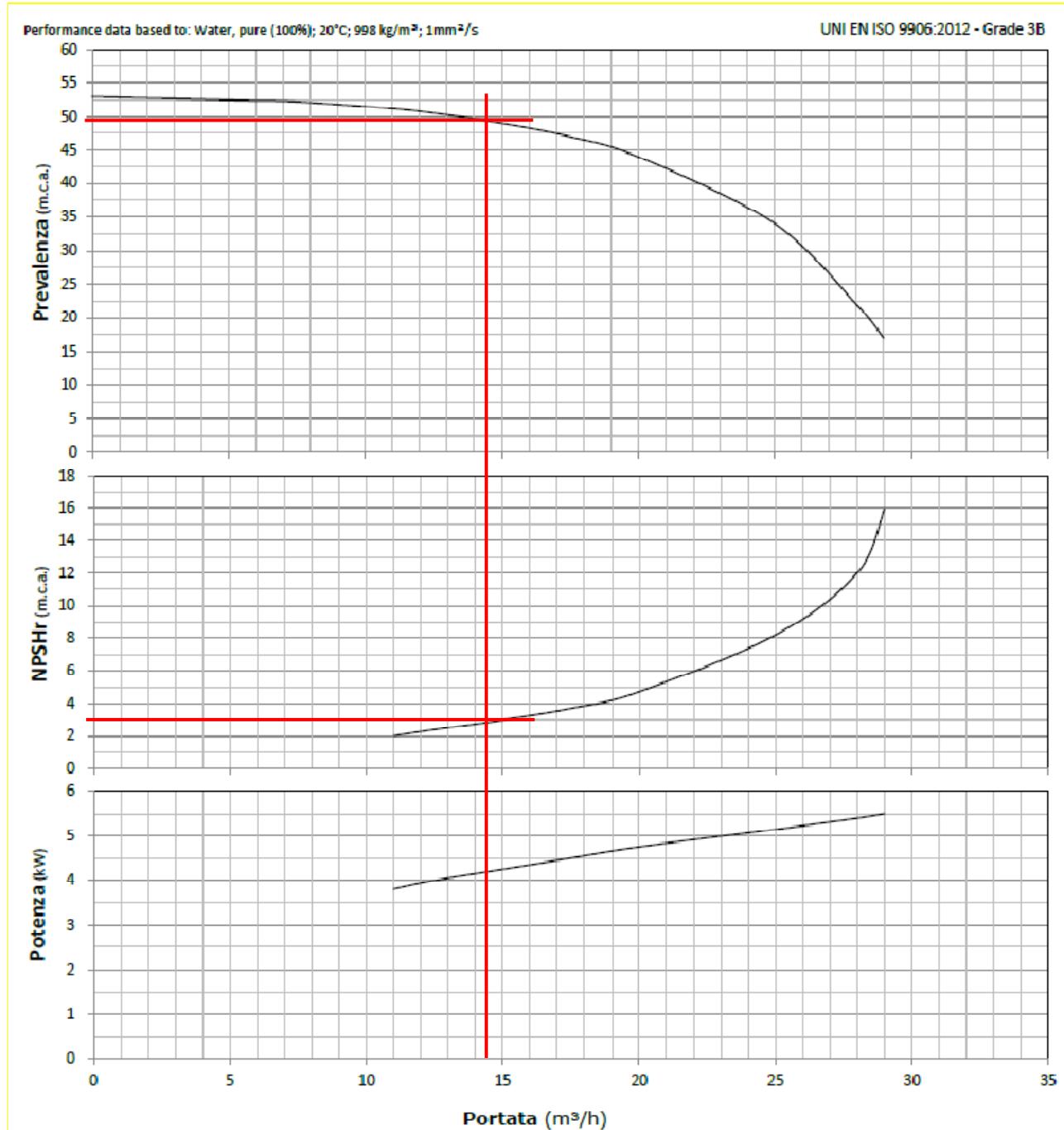
Il box assicura un agevole accesso alle persone anche durante il funzionamento dell'impianto antincendio, in quanto le pareti sono completamente apribili ed eventualmente asportabili consentendo di accedere con facilità sia alle pompe che ai quadri elettrici. Le dimensioni interne e le dimensioni delle porte rispondono a quanto previsto dalla UNI 11292, con uno spazio di lavoro intorno alle macchine superiore a quanto previsto dalla norma. E' assicurata l'aerazione naturale del locale tramite aperture permanenti di superficie superiore a 1/100 della superficie in pianta, dotate di serrande ad apertura manuale.

L'aspirazione della pompa sarà collegata ad una tubazione conica, lunga almeno due volte il diametro, con la parte superiore orizzontale ed un angolo di apertura massimo di 15°.

La tubazione di aspirazione, comprese tutte le valvole e raccordi, è stata progettata in modo tale da assicurare 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.

Scelto il gruppo di pressurizzazione, dalle tabelle prestazionali è stato ricavato il valore di NPSH_r richiesto dal gruppo, pari a circa 3,00 m alla massima portata prevista (240 l/min = 14,4 m³/h).



Il valore di NPSH_d disponibile è data dalla formula:

$$NPSH_d = Z_o + [(P_o + P_b - P_v) / (\rho \cdot g)] - J_a$$

con

Z_o Distanza tra il pelo libero minimo nel serbatoio e l'asse della pompa, positivo nel caso di installazione sottobattente, pari a circa 1,00 [m];

P_o Pressione effettiva sulla superficie libera, trascurata nel nostro caso [Pa];

P_b Pressione atmosferica assoluta, al livello del mare pari a circa 102000 [Pa] = 10,33 [m];

P_v Tensione di vapore, a 40°C (massima prevista dalla norma) pari a circa 7380 [Pa];

Ja perdita di carico totale nella tubazione di aspirazione, ricavata dal calcolo e pari a 715,67 mm = 0,72 [m];

ρ Massa volumica dell'acqua alla temperatura di progetto, a 40° pari a 992,2 [kg/m³]

g Accelerazione di gravità, pari a 9,81 [m/sec²].

Risulta pertanto verificata la condizione prevista dalla UNI 12845:

$$NPSH_d = 1,00 + [(102000 - 7380) / (992,2 \cdot 9,81)] - 0,72 = 10,00 \text{ m} > NPSH_r + 1 = 3,00 + 1,00 = 4,00 \text{ m}$$

L'alimentazione al quadro di comando della pompa sarà effettuata a monte dell'interruttore principale, subito dopo il gruppo di misura. L'interruttore sarà protetto contro la possibilità di apertura accidentale e 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 quadro di comando della pompa dovrà essere conforme alla UNI 12845 ed essere in grado di:

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

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 su avarie della pompa. 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.

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

Per assicurare l'alimentazione del gruppo in caso di interruzione di energia elettrica, si è previsto un gruppo elettrogeno, per le cui caratteristiche si rimanda alla relazione dell'impianto elettrico.

Sommario

1.0	Premessa	1
2.0	Quadro normativo.....	4
3.0	Rete idranti	5
4.0	Gruppo di pressurizzazione	8
5.0	Verifica idraulica del sistema antincendio	11
6.0	Caratteristiche dell'impianto di pressurizzazione	18