CITTA' DI CATANZARO

SETTORE LL.PP.GRANDI OPERE

Riqualificazione dell'area Magna Grecia in Catanzaro Lido per la realizzazione di una area fieristica coperta.

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:

GEOM. UMBERTO COSCO

DIRIGENTE DI SETTORE:

ING. GENNARO AMATO

DATA

PROG. ESECUTIVO
08/2016

CODICE CUP: D61E1100015001
CODICE CIG: 6561130FBE

SCALA

--

Titolo Elaborato:

IMPIANTI TECNOLOGICI
IMPIANTO ANTINCENDIO
RELAZIONE TECNICA DI CALCOLO

Elaborato

IA.RTC

VISTI:

PROGETTO: *ING. ANTONIO CANINO*
SEDE LEGALE: P.ZZA G. RICCA 2 88055 TAVERNA (CZ)
SEDE OPERATIVA :VIA N. LOMBARDI 1 88100 CATANZARO
P.I. 02527820795 C.F. CNNNTN75T07C352U TEL.FAX: +39 1893256 - CELL 3204141348
antcanino@gmail.com- antonio.canino@ingpec.eu

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO DI UN IMPIANTO DI SPEGNIMENTO IDRICO AD IDRANTI

L'impianto è a servizio dell'attività: **Attività commerciale**

Sita in: **Catanzaro Lido**

Proprietà:

Comune di Catanzaro

Timbro e Firma del legale rappresentante della proprietà:

Elenco documenti:

Relazione tecnica di progetto	
Planimetria generale impianto idranti	allegato
Planimetria con particolare di realizzazione e sezioni	allegato

Data: 12/09/2016

Timbro e Firma del Tecnico:	**Fascicolo n°**

1. RIFERIMENTI NORMATIVI

Agli impianti idrici antincendio si applicano le seguenti norme tecniche:

- Norma **UNI 10779** "Impianti di estinzione incendi: Reti di Idranti" (Luglio 2007)
- Norma **UNI EN 12845** "Installazioni fisse antincendio. Sistemi automatici a sprinkler"
- Norma **UNI 11292** "Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio – Caratteristiche costruttive e funzionali"
- Circolare del Ministero dell'Interno n° **24 MI.SA. del 26/1/1993**. Impianti di protezione attiva antincendio.
- **D.M. 30/11/1983** Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi.
- **D.M. n° 37** del 28/1/2008 Norme per la sicurezza degli impianti
- **D.P.R. n. 447** - Regolamento di attuazione della Legge n° 46 del 5/3/1990 in materia di sicurezza degli impianti.

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

UNI 804	Apparecchiature per estinzione incendi - Raccordi per tubazioni flessibili.
UNI 810	Apparecchiature per estinzione incendi - Attacchi a vite.
UNI 814	Apparecchiature per estinzione incendi - Chiavi per la manovra dei raccordi, attacchi e tappi per tubazioni flessibili.
UNI 7421	Apparecchiature per estinzione incendi - Tappi per valvole e raccordi per tubazioni flessibili.
UNI 7422	Apparecchiature per estinzione incendi - Requisiti delle legature per tubazioni flessibili.
UNI 9487	Apparecchiature per estinzione incendi - Tubazioni flessibili antincendio di DN 70 per pressioni di esercizio fino a 1.2 MPa .
UNI EN 671- 1	Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni - Naspi antincendio con tubazioni semirigide.
UNI EN 671- 2	Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni - Idranti a muro con tubazioni flessibili.
UNI EN 671- 3	Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni – Manutenzione dei naspi antincendio con tubazioni semirigide ed idranti a muro con tubazioni flessibili.
UNI EN 694	Tubazioni semirigide per sistemi fissi antincendio.
UNI EN 1452	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di acqua – Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U).
UNI EN 10224	Tubi e raccordi di acciaio non legato per il convogliamento di acqua e di altri liquidi acquosi – Condizioni tecniche di fornitura.
UNI EN 10225	Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura – Condizioni tecniche di fornitura.
UNI EN 12201	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua – Polietilene (PE)
UNI EN 13244	Sistemi di tubazioni di materia plastica in pressione interrati e non per il trasporto di acqua per usi generali, per fognature e scarichi – Polietilene (PE)

UNI EN 14339	Idranti antincendio sottosuolo
UNI EN 14384	Idranti antincendio a colonna soprasuolo.
UNI EN 14540	Tubazioni antincendio – Tubazioni appiattibili impermeabili per impianti fissi.
UNI EN ISO 15493	Sistemi di tubazione plastica per applicazioni industriali (ABS, PVC-U e PVC-C). Specifiche per i componenti e il sistema. Serie metrica.
UNI EN ISO 15494	Sistemi di tubazione plastica per applicazioni industriali (PB, PE e PP). Specifiche per i componenti e il sistema. Serie metrica.
UNI EN ISO 14692	Industrie del petrolio e del gas naturale – Tubazioni in plastica vetro-rinforzata.

2. COMPOSIZIONE E COMPONENTI DELL'IMPIANTO

La rete di idranti comprenderà i seguenti componenti principali:

- alimentazione idrica;
- rete di tubazioni fisse, ad anello, permanentemente in pressione, ad uso esclusivo antincendio;
- n° 0 attacchi di mandata per autopompa;
- valvole di intercettazione;
- Uni 45, Uni 70.

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

2.1 VALVOLE DI INTERCETTAZIONE

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

2.2 TERMINALI UTILIZZATI

Idranti a muro DN 45

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

Idranti UNI 70

Essi saranno apposti esternamente alla struttura del deposito in modo da non ostacolare il più possibile la normale attività di parcheggio, carico e scarico degli automezzi. Saranno dotati di relative cassette per esterno facilmente accessibili. Ogni cassetta sarà completa di almeno una lancia a getto regolabile con ugello da 16, tubazione flessibile in nylon da 30 m completa di relativi raccordi regolamentari.

2.3 TUBAZIONI PER IDRANTI E NASPI

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

2.4 ATTACCHI DI MANDATA PER AUTOPOMPA

Ogni attacco per autopompa comprenderà i seguenti elementi:

- uno o più attacchi di immissione conformi alla specifica normativa di riferimento, con diametro non inferiore a DN 70, dotati di attacchi a vite con girello UNI 804 e protetti contro l'ingresso di

corpi estranei nel sistema; nel caso di due o più attacchi saranno previste valvole di sezionamento per ogni attacco;

- valvola di intercettazione, aperta, che consenta l'intervento sui componenti senza svuotare l'impianto;
- valvola di non ritorno atto ad evitare fuoriuscita d'acqua dall'impianto in pressione;
- valvola di sicurezza tarata a 12 bar, per sfogare l'eventuale sovra-pressione dell'autopompa.

Esso sarà accessibile dalle autopompe in modo agevole e sicuro, anche durante l'incendio: nel caso fosse necessario installarli sottosuolo, il pozzetto sarà apribile senza difficoltà ed il collegamento agevole; inoltre sarà protetto da urti o altri danni meccanici e dal gelo e ancorato al suolo o ai fabbricati. L'attacco sarà contrassegnato in modo da permettere l'immediata individuazione dell'impianto che alimenta e sarà segnalato mediante cartelli o iscrizioni riportanti la seguente targa:

ATTACCO DI MANDATA PER AUTOMPOMPA
Pressione massima 1.2 MPa
RETE _____

3. INSTALLAZIONE

3.1 TUBAZIONI

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

Ancoraggio

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

Drenaggi

Tutte le tubazioni saranno svuotabili senza dovere smontare componenti significative dell'impianto.
Essendo la zona dove sarà installato l'impianto definita, dalla vigente normativa, "*sismica*", la rete di tubazioni sarà realizzata in modo da evitare rotture per effetto dei movimenti tellurici. Saranno impediti eccessivi spostamenti od oscillazioni dei tubi mediante appositi sostegni e ancoraggi e i movimenti inevitabili saranno consentiti senza pregiudizio della integrità e funzionalità dell'impianto. Negli attraversamenti di strutture o manufatti murati (fondazioni, pareti, solai, ecc..) saranno inoltre lasciate attorno ai tubi giochi adeguati, successivamente sigillate con lane minerali od altro materiale idoneo, opportunamente trattenuto.

Alloggiamento delle tubazioni fuori terra

Le tubazioni fuori terra saranno installate in modo da essere sempre accessibili per interventi di manutenzione. In generale esse non attraverseranno aree con carico di incendio superiore a 100 MJ/m^2 che non siano protette dalla rete idranti stessa. In caso contrario si provvederà ad adottare le necessarie protezioni.

Attraversamento di strutture verticali e orizzontali

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

Tubazioni Interrate

Le tubazioni interrate saranno installate tenendo conto della necessità di protezione dal gelo e da possibili danni meccanici e in modo tale che la profondità di posa non sia minore di 0.8 m dalla generatrice superiore della tubazione. Se in qualche punto tale profondità non è possibile, si provvederà ad adottare le necessarie precauzione contro urti e gelo. Particolare cura sarà posta nei riguardi della protezione delle tubazioni contro la corrosione anche di origine elettrochimica.

3.2 SOSTEGNI

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

- i sostegni saranno in grado di assorbire gli sforzi assiali e trasversali in fase di erogazione;
- il materiale utilizzato per qualunque componente del sostegno sarà non combustibile;

- i collari saranno chiusi attorno ai tubi;
- non saranno utilizzati sostegni aperti (come ganci a uncino o simili);
- non saranno utilizzati sostegni ancorati tramite graffe elastiche;
- non saranno utilizzati sostegni saldati direttamente alle tubazioni ne avvitati ai relativi raccordi.

Posizionamento

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

Dimensionamento

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

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

3.3 VALVOLE DI INTERCETTAZIONE

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

3.4 TERMINALI

Per la protezione interna, ogni terminale sarà posizionato in modo che ogni parte dell'attività sia raggiungibile con il getto d'acqua di almeno uno di essi. Essi saranno ben visibili e facilmente raggiungibili. In generale:

1. ogni apparecchio non proteggerà più di 1000 mq;
2. ogni punto protetto disterà al massimo 20 m dagli idranti;

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

Su tutti gli idranti terminali di diramazioni aperte su cui ci sono almeno due idranti, sarà installato un manometro di prova, completo di valvola porta manometro, così che si possa individuare la presenza di

pressione all'interno della rete installata e, soprattutto, il valore di pressione residua al terminale di riferimento. In ogni caso il manometro sarà installato al terminale più sfavorito.

3.5 SEGNALAZIONI

Ogni componente della rete sarà adeguatamente segnalato, secondo le normative vigenti. Tutte le valvole di intercettazione riporteranno chiaramente indicata la funzione e l'area controllata dalla valvola stessa. Nel locale antincendio sarà esposto un disegno "as built" della rete antincendio con particolari indicazioni relativamente alle valvole di intercettazioni delle varie sezioni dell'anello antincendio.

4. PROGETTAZIONE DELL'IMPIANTO

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

4.2 DIMENSIONAMENTO DELLA RETE IDRICA

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

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

Perdite di Carico Distribuite

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

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

dove:

60500000 = coefficiente di Hazen - Williams secondo il sistema S.I. (con pressione in MPa)
H_d = perdite distribuite [bar]
Q = portata nel tratto [l/min]
L = lunghezza geometrica del tratto [m]
D = diametro della condotta [mm]
C = coefficiente di scabrezza

Descrizione	C (Nuovo)	C (Usato)
A8M-ACCIAIO non legato UNI 8863 Serie Media	120	84
AM0-ACCIAIO non legato UNI EN 10255 Serie Media	120	84
PD1-POLIETILENE PE 100 PN 16 SDR 11 UNI 12201-2	150	105

Perdite di Carico Concentrate

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

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

- quando il flusso attraversa un Ti e un raccordo a croce senza cambio di direzione, le relative perdite di carico possono essere trascurate;

- quando il flusso attraversa un Ti e un raccordo a croce in cui, senza cambio di direzione, si ha una riduzione della sezione di passaggio, è stata presa in considerazione la "lunghezza equivalente" relativa alla sezione di uscita (la minore) del raccordo medesimo;
- quando il flusso subisce un cambio di direzione (curva, Ti o raccordo a croce), è stata presa in considerazione la "lunghezza equivalente" relativa alla sezione d'uscita.

Per il calcolo viene impostata la prevalenza residua minima da assicurare ad ogni singolo terminale. In funzione della portata minima indicata dalle norme, poi si procede alla corretta scelta del coefficiente di efflusso, compatibilmente a quelli in commercio e indicati dai costruttori secondo norme CEE. Il calcolo idraulico ci porterà quindi ad avere, per ogni terminale considerato attivo, e in funzione del K impostato, la pressione reale e, conseguentemente, la relativa portata reale.
A tal proposito, non è superfluo specificare che, nel calcolo che viene di seguito riportato, sono stati considerati esclusivamente quei terminali che, secondo norma, nel loro funzionamento simultaneo dovranno garantire al bocchello sfavorito le condizioni idrauliche minime appena citate.

5. DATI DI CALCOLO DELLA RETE

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

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

Le tubazioni utilizzate per la costruzione della rete antincendio sono:

Sigla	Descrizione	C (Nuovo)	C (Usato)
A8M	ACCIAIO non legato UNI 8863 Serie Media	120	84
AM0	ACCIAIO non legato UNI EN 10255 Serie Media	120	84
PD1	POLIETILENE PE 100 PN 16 SDR 11 UNI 12201-2	150	105

Numero Tratto Rete	Nodi	Lunghezza [m]	Tipo Materiale Tubi	Dislivello [m]
1A	1A-2A	4.74	PD1	0.00
2A	2A-3A	9.88	PD1	0.00
3A	3A-4A	8.22	PD1	1.00
4A	4A-5A	0.42	PD1	0.00
5A	5A-6A	2.50	A8M	2.50
6A	3A-7A	5.39	PD1	0.00
7A	7A-8A	4.41	PD1	0.00
8A	7A-9A	25.72	PD1	0.00
9A	9A-10A	4.07	PD1	0.00
10A	9A-11A	7.82	PD1	0.00
12A	11A-13A	11.67	PD1	0.00
13A	13A-14A	9.45	PD1	0.00
15A	14A-16A	3.12	PD1	0.00
16A	16A-17A	12.99	PD1	0.00
17A	17A-18A	2.88	PD1	1.00
18A	18A-19A	81.65	PD1	1.00
19A	18A-20A	1.90	PD1	1.00
20A	17A-21A	17.53	PD1	0.00
21A	21A-22A	4.00	PD1	0.00
22A	21A-23A	7.01	PD1	0.00
23A	23A-24A	12.00	PD1	0.00
24A	25A-24A	23.42	PD1	0.00
25A	25A-26A	39.54	PD1	0.00
26A	25A-27A	2.59	PD1	0.00
27A	24A-28A	36.26	PD1	0.00
29A	28A-30A	4.09	PD1	0.00
30A	30A-31A	3.28	PD1	0.00
31A	30A-32A	22.53	PD1	0.00
32A	32A-33A	2.71	PD1	0.00
33A	32A-34A	13.52	PD1	0.00
35A	34A-36A	11.43	PD1	0.00
36A	36A-37A	32.44	PD1	0.00
37A	37A-38A	28.12	PD1	0.00
38A	38A-13A	32.06	PD1	0.00
39A	38A-39A	1.23	AM0	0.00
40A	37A-40A	1.42	AM0	0.00
41A	36A-41A	13.65	PD1	0.00
42A	41A-42A	8.56	PD1	1.00
43A	42A-43A	2.50	A8M	2.50
44A	41A-44A	9.74	PD1	0.00

45A	44A-45A	3.94	PD1	0.00
46A	44A-46A	27.05	PD1	0.00
47A	46A-47A	3.82	PD1	0.00
48A	46A-48A	3.55	PD1	0.00
49A	48A-49A	8.85	PD1	1.00
50A	49A-50A	2.50	A8M	2.50
51A	2A-48A	38.74	PD1	0.00
52A	23A-51A	8.68	PD1	1.00
53A	51A-52A	2.50	A8M	2.50
54A	16A-53A	4.92	PD1	0.00
55	11A-54	8.35	PD1	1.00
56	54-12A	2.50	A8M	2.50
57	14A-55	8.24	PD1	1.00
58	55-15A	2.50	A8M	2.50
59	28A-56	9.24	PD1	1.00
60	56-29A	2.50	A8M	2.50
61	34A-57	8.08	PD1	1.00
62	57-35A	2.50	A8M	2.50

Nella rete sono stati inseriti i seguenti terminali, di cui si riportano in dettaglio le relative caratteristiche:

Nodo Terminale	Tipo Terminale	Attivo	Quota Nodo [m]	Portata Richiesta [l/min]	Prevalenza Minima [bar]	K [bar]
6A	Uni 45	No	1.50	120.21	2.00	85.00
8A	Uni 70	No	0.00	338.00	4.00	169.00
10A	Uni 70	No	0.00	338.00	4.00	169.00
12A	Uni 45	No	1.50	120.21	2.00	85.00
15A	Uni 45	No	1.50	120.21	2.00	85.00
19A	Uni 70	Si	0.00	338.00	4.00	169.00
20A	Uni 70	No	0.00	338.00	4.00	169.00
22A	Uni 70	No	0.00	338.00	4.00	169.00
26A	Uni 70	Si	0.00	338.00	4.00	169.00
27A	Uni 70	Si	0.00	338.00	4.00	169.00
29A	Uni 45	No	1.50	120.21	2.00	85.00
31A	Uni 70	Si	0.00	338.00	4.00	169.00
33A	Uni 70	No	0.00	338.00	4.00	169.00
35A	Uni 45	No	1.50	120.21	2.00	85.00
39A	Uni 45	No	0.00	120.21	2.00	85.00
40A	Uni 45	No	0.00	120.21	2.00	85.00
43A	Uni 45	No	1.50	120.21	2.00	85.00
45A	Uni 70	No	0.00	338.00	4.00	169.00
47A	Uni 70	No	0.00	338.00	4.00	169.00
50A	Uni 45	No	1.50	120.21	2.00	85.00
52A	Uni 45	No	1.50	120.21	2.00	85.00
53A	Uni 70	No	0.00	338.00	4.00	169.00

Di questi sono stati considerati attivi ai fini del calcolo i seguenti terminali. Si ricorda che, applicando la norma, ad ogni terminale è stato considerata una perdita concentrata di 0.3 bar (30 KPa) all'attacco:

Nodo	Tipo Erogatore	K [bar]	Lunghezza Manichetta [m]	Diametro Bocchello [mm]	Perdita Carico Aggiuntiva [bar]
6A	Uni 45	85.00	20.00	13.00	0.00
8A	Uni 70	169.00	30.00	16.00	0.00
10A	Uni 70	169.00	30.00	16.00	0.00
12A	Uni 45	85.00	20.00	13.00	0.00
15A	Uni 45	85.00	20.00	13.00	0.00
19A	Uni 70	169.00	30.00	16.00	0.09
20A	Uni 70	169.00	30.00	16.00	0.00
22A	Uni 70	169.00	30.00	16.00	0.00
26A	Uni 70	169.00	30.00	16.00	0.08
27A	Uni 70	169.00	30.00	16.00	0.09
29A	Uni 45	85.00	20.00	13.00	0.00
31A	Uni 70	169.00	30.00	16.00	0.10
33A	Uni 70	169.00	30.00	16.00	0.00
35A	Uni 45	85.00	20.00	13.00	0.00
39A	Uni 45	85.00	20.00	13.00	0.00
40A	Uni 45	85.00	20.00	13.00	0.00
43A	Uni 45	85.00	20.00	13.00	0.00
45A	Uni 70	169.00	30.00	16.00	0.00
47A	Uni 70	169.00	30.00	16.00	0.00

50A	Uni 45	85.00	20.00	13.00	0.00
52A	Uni 45	85.00	20.00	13.00	0.00
53A	Uni 70	169.00	30.00	16.00	0.00

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

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

#	Pezzi speciali	L Eq. [m]	#	Pezzi speciali	L Eq. [m]	#	Pezzi speciali	L Eq. [m]
1A		0.00	**2A**	D	11.32	**3A**	D	4.53
4A		0.00	**5A**	B	1.20	**6A**		0.00
7A	B, D	9.97	**8A**	A	2.27	**9A**	B, D	9.97
10A		0.00	**12A**		0.00	**13A**		0.00
15A		0.00	**16A**	A	2.27	**17A**	D	9.06
18A	5*A, 2*B, D	19.93	**19A**	B, D	9.97	**20A**		0.00
21A	B, D	9.97	**22A**	D	11.32	**23A**		0.00
24A	B, D	13.59	**25A**	2*A, B, D	12.68	**26A**	B, D	9.97
27A		0.00	**29A**		0.00	**30A**	B, D	9.97
31A	B, D	16.76	**32A**	B, D	9.97	**33A**		0.00
35A		0.00	**36A**	D	11.32	**37A**		0.00
38A	D	11.32	**39A**	D	2.40	**40A**	B, D	3.60
41A		0.00	**42A**	A, B, D	7.70	**43A**	B	1.20
44A		0.00	**45A**	B, D	9.97	**46A**	B	5.44
47A	B, D	9.97	**48A**		0.00	**49A**	D	4.53
50A	B	1.20	**51A**	2*D	22.65	**52A**	D	4.53
53A	B	1.20	**54A**	B, D	9.97	**55**	D	4.53
56	B	1.20	**57**	D	4.53	**58**	B	1.20
59	D	4.53	**60**	B	1.20	**61**	D	4.53
62	B	1.20						

6. RISULTATI DI CALCOLO

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

Portata Impianto : **1386.89 l/min**

Pressione Impianto: **5.04 bar**

6.1 Dati Idraulici Tubazioni

Numero Tratto	Nodi	Mat.	Stato	Lung [m]	L Eq. [m]	DN [mm - inch]	Diam. Interno [mm]	Press NI [bar]	Press NF [bar]	Dislivello [m]	Hd [bar]	Hc [bar]	H Disl [bar]	Portata [l/min]	Velocità [m/sec]
1A	1A-2A	PD1	Nuovo	4.74	0.00	125 mm [5"]	99.60	5.04	5.01	0.00	0.03	0.00	0.00	1386.89	2.97
2A	2A-3A	PD1	Nuovo	9.88	11.32	125 mm [5"]	99.60	5.01	4.96	0.00	0.02	0.03	0.00	763.82	1.63
6A	3A-7A	PD1	Nuovo	5.39	0.00	125 mm [5"]	99.60	4.96	4.95	0.00	0.01	0.00	0.00	763.82	1.63
8A	7A-9A	PD1	Nuovo	25.72	2.27	125 mm [5"]	99.60	4.95	4.89	0.00	0.06	0.01	0.00	763.82	1.63
10A	9A-11A	PD1	Nuovo	7.82	0.00	125 mm [5"]	99.60	4.89	4.87	0.00	0.02	0.00	0.00	763.82	1.63
12A	11A-13A	PD1	Nuovo	11.67	0.00	125 mm [5"]	99.60	4.87	4.84	0.00	0.03	0.00	0.00	763.82	1.63
13A	13A-14A	PD1	Nuovo	9.45	0.00	125 mm [5"]	99.60	4.84	4.82	0.00	0.02	0.00	0.00	753.73	1.61
15A	14A-16A	PD1	Nuovo	3.12	0.00	125 mm [5"]	99.60	4.82	4.81	0.00	0.01	0.00	0.00	753.73	1.61
16A	16A-17A	PD1	Nuovo	12.99	2.27	125 mm [5"]	99.60	4.81	4.78	0.00	0.03	0.01	0.00	753.73	1.61
17A	17A-18A	PD1	Nuovo	2.88	9.06	90 mm [3 1/2"]	71.60	4.78	4.85	-1.00	0.01	0.02	-0.10	339.88	1.41
18A	18A-19A	PD1	Nuovo	81.65	19.93	75 mm [3"]	59.80	4.85	4.04	1.00	0.50	0.12	0.10	339.88	2.02
20A	17A-21A	PD1	Nuovo	17.53	0.00	125 mm [5"]	99.60	4.78	4.77	0.00	0.01	0.00	0.00	413.84	0.89
22A	21A-23A	PD1	Nuovo	7.01	11.32	125 mm [5"]	99.60	4.77	4.75	0.00	0.01	0.01	0.00	413.84	0.89
23A	23A-24A	PD1	Nuovo	12.00	0.00	125 mm [5"]	99.60	4.75	4.75	0.00	0.01	0.00	0.00	413.84	0.89
24A	24A-25A	PD1	Nuovo	23.42	13.59	90 mm [3 1/2"]	71.60	4.75	4.40	0.00	0.22	0.13	0.00	685.62	2.84
25A	25A-26A	PD1	Nuovo	39.54	12.68	75 mm [3"]	59.80	4.40	4.00	0.00	0.24	0.08	0.00	338.00	2.01
26A	25A-27A	PD1	Nuovo	2.59	9.97	75 mm [3"]	59.80	4.40	4.23	0.00	0.02	0.06	0.00	347.63	2.06
27A	28A-24A	PD1	Nuovo	36.26	0.00	125 mm [5"]	99.60	4.76	4.75	0.00	0.01	0.00	0.00	271.78	0.58
29A	30A-28A	PD1	Nuovo	4.09	0.00	125 mm [5"]	99.60	4.76	4.76	0.00	0.00	0.00	0.00	271.78	0.58
30A	30A-31A	PD1	Nuovo	3.28	9.97	75 mm [3"]	59.80	4.76	4.57	0.00	0.02	0.07	0.00	361.38	2.14
31A	32A-30A	PD1	Nuovo	22.53	16.76	125 mm [5"]	99.60	4.82	4.76	0.00	0.04	0.03	0.00	633.16	1.35
33A	32A-34A	PD1	Nuovo	13.52	0.00	125 mm [5"]	99.60	4.82	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	633.16	1.35
35A	36A-34A	PD1	Nuovo	11.43	0.00	125 mm [5"]	99.60	4.82	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	633.16	1.35
36A	37A-36A	PD1	Nuovo	32.44	11.32	125 mm [5"]	99.60	4.83	4.82	0.00	0.01	0.00	0.00	190.26	0.41
37A	38A-37A	PD1	Nuovo	28.12	0.00	125 mm [5"]	99.60	4.83	4.83	0.00	0.00	0.00	0.00	190.26	0.41
38A	13A-38A	PD1	Nuovo	32.06	11.32	125 mm [5"]	99.60	4.84	4.83	0.00	0.01	0.00	0.00	190.26	0.41
41A	41A-36A	PD1	Nuovo	13.65	0.00	125 mm [5"]	99.60	4.84	4.82	0.00	0.02	0.00	0.00	623.06	1.33
44A	44A-41A	PD1	Nuovo	9.74	0.00	125 mm [5"]	99.60	4.86	4.84	0.00	0.02	0.00	0.00	623.06	1.33
46A	46A-44A	PD1	Nuovo	27.05	5.44	125 mm [5"]	99.60	4.91	4.86	0.00	0.04	0.01	0.00	623.06	1.33

48A	48A-46A	PD1	Nuovo	3.55	0.00	125 mm [5"]	99.60	4.92	4.91	0.00	0.01	0.00	0.00	623.06	1.33
51A	2A-48A	PD1	Nuovo	38.74	22.65	125 mm [5"]	99.60	5.01	4.92	0.00	0.06	0.04	0.00	623.06	1.33

6.2 Dati Idranti attivi:

N° Terminale	Tipo	K [bar]	Portata reale [l/min]	Prevalenza Reale [bar]
19A	Uni 70	169.00	339.88	4.04
26A	Uni 70	169.00	338.00	4.00
27A	Uni 70	169.00	347.63	4.23
31A	Uni 70	169.00	361.38	4.57

6.3 Dati Nodi:

#	Tipo	Quota [m]	Press. Effettiva [bar]	Portata reale [l/min]	#	Tipo	Quota [m]	Press. Effettiva [bar]	Portata reale [l/min]
1A	Pompa	0.00	5.04	1386.89	**2A**	Nodo	0.00	5.01	1386.89
3A	Nodo	0.00	4.96	763.82	**7A**	Nodo	0.00	4.95	763.82
9A	Nodo	0.00	4.89	763.82	**11A**	Nodo	0.00	4.87	763.82
13A	Nodo	0.00	4.84	763.82	**14A**	Nodo	0.00	4.82	753.73
16A	Nodo	0.00	4.81	753.73	**17A**	Nodo	0.00	4.78	753.73
18A	Nodo	-1.00	4.85	339.88	**21A**	Nodo	0.00	4.77	413.84
23A	Nodo	0.00	4.75	413.84	**24A**	Nodo	0.00	4.75	685.62
25A	Nodo	0.00	4.40	685.62	**28A**	Nodo	0.00	4.76	271.78
30A	Nodo	0.00	4.76	633.16	**32A**	Nodo	0.00	4.82	633.16
36A	Nodo	0.00	4.82	1446.48	**37A**	Nodo	0.00	4.83	190.26
38A	Nodo	0.00	4.83	190.26	**41A**	Nodo	0.00	4.84	623.06
44A	Nodo	0.00	4.86	623.06	**46A**	Nodo	0.00	4.91	623.06
48A	Nodo	0.00	4.92	623.06					

6.4 RIASSUNTO DIAMETRI:

Numero Tratto	DN/DE	Diam. Interno [mm]	Numero Tratto	DN/DE	Diam. Interno [mm]	Numero Tratto	DN/DE	Diam. Interno [mm]	Numero Tratto	DN/DE	Diam. Interno [mm]
1A	125 mm [5"]	99.60	**2A**	125 mm [5"]	99.60	**3A**	50 mm [2"]	39.60	**4A**	50 mm [2"]	39.60
5A	40 mm [1 1/2"]	41.90	**6A**	125 mm [5"]	99.60	**7A**	75 mm [3"]	59.80	**8A**	125 mm [5"]	99.60
9A	75 mm [3"]	59.80	**10A**	125 mm [5"]	99.60	**12A**	125 mm [5"]	99.60	**13A**	125 mm [5"]	99.60
15A	125 mm [5"]	99.60	**16A**	125 mm [5"]	99.60	**17A**	90 mm [3 1/2"]	71.60	**18A**	75 mm [3"]	59.80
19A	75 mm [3"]	59.80	**20A**	125 mm [5"]	99.60	**21A**	75 mm [3"]	59.80	**22A**	125 mm [5"]	99.60
23A	125 mm [5"]	99.60	**24A**	90 mm [3 1/2"]	71.60	**25A**	75 mm [3"]	59.80	**26A**	75 mm [3"]	59.80
27A	125 mm [5"]	99.60	**29A**	125 mm [5"]	99.60	**30A**	75 mm [3"]	59.80	**31A**	125 mm [5"]	99.60
32A	75 mm [3"]	59.80	**33A**	125 mm [5"]	99.60	**35A**	125 mm [5"]	99.60	**36A**	125 mm [5"]	99.60
37A	125 mm [5"]	99.60	**38A**	125 mm [5"]	99.60	**39A**	40 mm [1 1/2"]	41.90	**40A**	40 mm [1 1/2"]	41.90
41A	125 mm [5"]	99.60	**42A**	50 mm [2"]	39.60	**43A**	40 mm [1 1/2"]	41.90	**44A**	125 mm [5"]	99.60
45A	75 mm [3"]	59.80	**46A**	125 mm [5"]	99.60	**47A**	75 mm [3"]	59.80	**48A**	125 mm [5"]	99.60
49A	50 mm [2"]	39.60	**50A**	40 mm [1 1/2"]	41.90	**51A**	125 mm [5"]	99.60	**52A**	50 mm [2"]	39.60
53A	40 mm [1 1/2"]	41.90	**54A**	75 mm [3"]	59.80	**55**	50 mm [2"]	39.60	**56**	40 mm [1 1/2"]	41.90
57	50 mm [2"]	39.60	**58**	40 mm [1 1/2"]	41.90	**59**	50 mm [2"]	39.60	**60**	40 mm [1 1/2"]	41.90
61	50 mm [2"]	39.60	**62**	40 mm [1 1/2"]	41.90						

7. ALIMENTAZIONI

L'alimentazione è assicurata da un gruppo di pompaggio di surpressione ad uso solo dell'impianto antincendio. L'acquedotto, come richiesto dalla norma, è infatti in grado di fornire da solo, all'ingresso pompa, la portata massima più il 20% ad una pressione minima di 0.5 bar, come testimonia la prova misurata in periodo di massima richiesta dell'acquedotto. Inoltre si dispone dell'autorizzazione dell'Ente erogante per poter operare in tal senso. Laddove dovesse essere prevista una sola pompa, sarà creato un collegamento by-pass con dimensione uguale a quella del tubo di collegamento dell'alimentazione idrica con la pompa e saranno apposte una valvola di non ritorno e due valvole di intercettazione. Sono garantite le prestazioni minime di pressione e portata per qualunque area di calcolo, considerando anche un valore di pressione **superiore di 0.5 bar (50 KPa)** rispetto al valore di pressione più alto, qui indicato (al netto dei 0.5 bar):

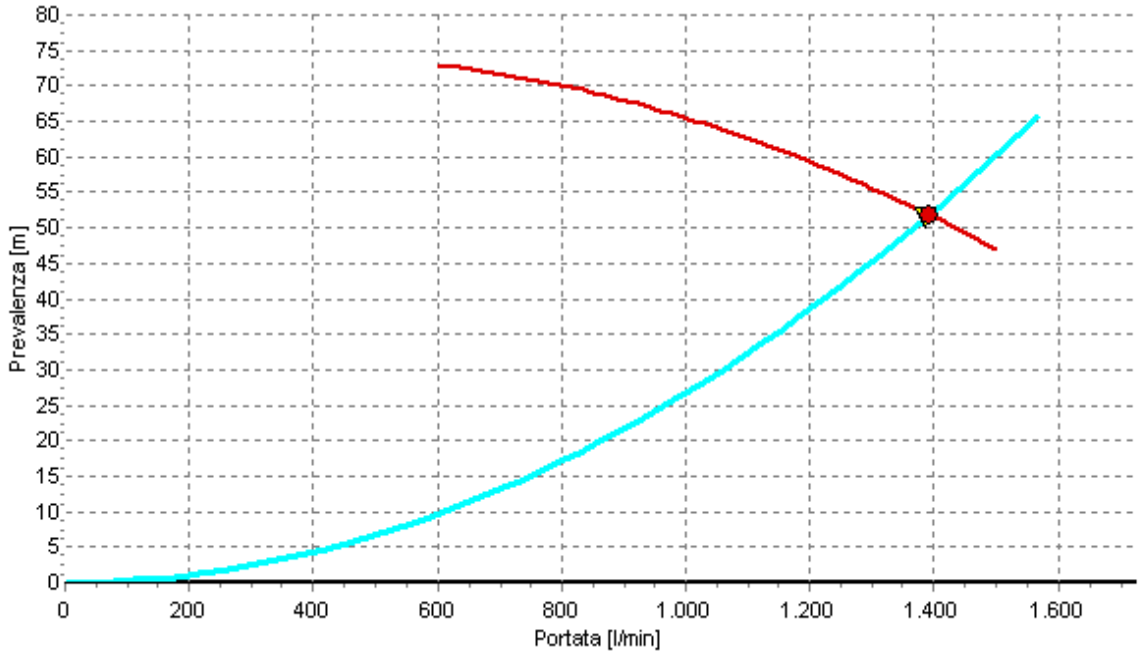
Portata nominale = **1200 l/min**
Pressione nominale = **5.00 bar**

Verifica*
Portata effettiva* = **1386.89 l/min**
Pressione effettiva* = **5.04 bar**

- La verifica è stata effettuata selezionando una pompa reale la cui curva caratteristica è riportata di seguito

SCHEDA RIASSUNTIVA GRUPPO POMPE	
Tipo di Progettazione	CALCOLATA
Tipo di Riserva	Serbatoio di accumulo
Tipo di Alimentazione	Ordinaria
Capacità Riserva	83.00 m³
Durata Alimentazione	60.00 min
Installazione Pompe	Sottobattente
Portata di Progetto	1386.89 l/min
Pressione di Progetto	5.04 bar
Pressione Totale	5.04 bar

E' stato prescelto il seguente gruppo di pompaggio:
Marca: Marca: LOWARA, Modello: GEN..11/FHF 50-250/185


Prevalenza [m]
80
75
70
65
60
55
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
0
200
400
600
800
1.000
1.200
1.400
1.600
Portata [l/min]

7.1 INSTALLAZIONE DEL GRUPPO DI POMPAGGIO

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

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

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

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

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

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

7.2 AVVIAMENTO DELLA POMPA e PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

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

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

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

7.3 MOTORI

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

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

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

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

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

Saranno segnalate acusticamente anche le condizioni di pompa in funzione e allarmi anomalie.

7.4 STAZIONE DI POMPAGGIO

Trattandosi di "*nuova costruzione*" i locali pompe saranno conformi alla UNI 11292 del 2008. In particolare la stazione pompe sarà ubicata in un apposito locale destinato esclusivamente ad impianti antincendio situati nella stessa proprietà. Detto locale è separato dai restanti tramite elementi verticali e orizzontali resistenti al fuoco come minimo REI 60 ed ha almeno un accesso dall'esterno, con porta chiusa a chiave. Una copia della chiave dovrà essere disponibile sotto vetro in prossimità dell'ingresso. L'accesso alla stazione pompe sarà impedito a persone non autorizzate: gli addetti tuttavia potranno accedere senza difficoltà in ogni tempo. Una copia della chiave dovrà essere disponibile sotto vetro in prossimità dell'ingresso. L'accesso sarà a mezzo di varco verticale, di altezza minima di 2 m e larghezza di almeno 0.8 m. L'accesso alla stazione pompe sarà impedito a persone non autorizzate: gli addetti

tuttavia potranno accedere senza difficoltà in ogni tempo, fermo restando che eventuali scale non saranno di tipo verticale.

All'interno, il locale avrà altezza non inferiore a 2.4 m, salvo laddove sono presenti strutture per il quale sarà concesso scendere localmente a un massimo di 2 m. L'aereazione sarà con aperture grigliate permanenti, con superficie pari almeno ad 1/100 della superficie in pianta del locale e comunque non inferiore a 0.1 m^2.

Il locale sarà protetto da sprinkler con derivazione dal più vicino punto accessibile sul lato a valle della valvola di non ritorno posta sulla mandata della pompa mediante una valvola di intercettazione sussidiaria bloccata in posizione aperta, abbinato ad un flussostato conforme alla EN 12259-5, per fornire un'indicazione visiva ed acustica del funzionamento degli sprinkler. Il dispositivo di allarme sarà installato o sulle stazioni di controllo oppure in luogo presidiato dal personale come ad esempio una portineria. Una valvola di prova e scarico avente un diametro nominale di 15 mm sarà posta a valle dell'allarme di flusso per consentire una prova pratica del sistema di allarme.

Sarà garantita la ventilazione necessaria per i motori. Nella stazione pompe sarà mantenuta una temperatura non minore di 10°C, trattandosi di motopompe, garantendo sempre un'umidità non superiore all'80%. L'impianto di riscaldamento dovrà essere dotato di un termostato cumulato agli altri allarmi del gruppo per avvertire il gestore dell'impianto che la temperatura all'interno del locale ha raggiunto valori non consentiti. Nel locale sarà realizzato un impianto di illuminazione elettrico, che garantisce almeno 200 lux, comprensivo di illuminazione di emergenza con almeno 25 lux per un tempo di 60 minuti, e di presa di corrente monofase distinta da quella dei quadri elettrici delle unità di pompaggio. Sarà inoltre installato un estintore a polvere da 6 kg di potenzialità almeno 34A144BC e, se la potenza installata risulterà superiore a 40 kW, anche un estintore a CO_2 con classe di spegnimento minima 113BC. Nel locale dovrà essere appesa una planimetria plastificata degli elaborati grafici "as built" realizzati a cura dell'installatore. Le chiavi di comando dei quadri di controllo, che non possono essere attaccate ai quadri dovranno essere disposte in apposita cassetta sotto vetro all'interno del locale stesso e una copia, assieme alla chiave di accesso al locale, dovrà essere messa nel locale sempre presidiato. La stazione pompe, le condotte e le relative apparecchiature saranno protetti contro gli urti. Gli spazi disponibili e l'ubicazione dei macchinari dovranno permettere le operazioni di manutenzione, anche in loco e di ispezione senza difficoltà. Per questo motivo sarà garantito uno spazio di almeno 0.8 m lungo 3 lati del gruppo pompe (0.6 m laddove ci sono localmente strutture ingombranti). Se quest'ultimo sarà del tipo preassemblato, e con almeno due macchine, allora tale spazio sarà garantito sui tutti e 4 i lati.

7.5 SEGNALAZIONI

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

a) scheda dati del fornitore della pompa;
b) una tabella che elenca i seguenti dati tecnici:

    1. la curva della prevalenza generata;
    2. la curva della potenza assorbita;
    3. la curva dell'altezza netta assoluta di carico all'aspirazione (NPSH);

4. l'indicazione della potenza disponibile per ogni motore
5. la curva caratteristica pressione/portata del gruppo di pompaggio installato, al manometro "C" della valvola di controllo, in condizioni di livello normale e minimo "X" dell'acqua, e al manometro di uscita della pompa nella condizione di livello normale di acqua;

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

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

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

In ogni caso la documentazione aggiornata, come i disegni di installazione, gli schemi dell'alimentazione principale e del trasformatore, dei collegamenti per l'alimentazione del pannello di controllo della pompa nonché del motore, dei circuiti di controllo degli allarmi e segnali, deve essere tenuta a disposizione nel locale della stazione di controllo o nella stazione di pompaggio.

7.6 APPARECCHI DI MISURA

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

I misuratori di portata saranno di tipo idoneo per la verifica delle alimentazioni secondo i procedimenti indicati nelle UNI ISO 2548 e UNI ISO 3555 con tolleranza 1,5%.
Gli indicatori di livello permetteranno la lettura diretta del livello sul posto; non sono ammesse spie direttamente incorporate nel fasciame dei serbatoi. Per ciascuno dei serbatoi saranno previsti i seguenti 4 galleggianti:

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

8. COLLAUDI E VERIFICHE PERIODICHE

8.1 DOCUMENTI DA PRODURRE

La documentazione di progetto sarà costituita dalla presente relazione tecnica e di calcolo, i layout dell'impianto con una planimetria riportante l'esatta ubicazione delle attrezzature, la posizione dei punti di misurazione e i dati tecnici caratterizzanti l'impianto stesso.
La ditta installatrice, poi, avrà cura di rilasciare al committente apposita documentazione comprovante la corretta realizzazione ed installazione dell'impianto secondo progetto; inoltre consegnerà copia del progetto utilizzato per l'installazione, completo di tutti gli elaborati grafici e descrittivi, nonché il manuale d'uso e manutenzione dell'impianto stesso.

8.2 COLLAUDO DEGLI IMPIANTI

Il collaudo includerà le seguenti operazioni:

- Accertamento della rispondenza della installazione al progetto esecutivo presentato;
- Verifica di conformità dei componenti utilizzati;
- Verifica della posa in opera "a regola d'arte";
- Esecuzione delle prove previste dalla norma **UNI 10779**

8.3 ESECUZIONE DEL COLLAUDO

Saranno eseguite le seguenti prove minime, previo lavaggio delle tubazioni con velocità dell'acqua non minore di 2 m/sec, e avendo avuto cura di individuare i punti di misurazione, predisponendoli con un attacco per manometro:

- esame generale di ogni parte dell'impianto;
- prova idrostatica delle tubazioni ad una pressione di almeno 1.5 volte la pressione di esercizio, comunque non inferiore a 14 bar per 2 ore;
- collaudo delle alimentazioni;
- verifica del regolare flusso, aprendo completamente un terminale finale di ogni diramazione principale di almeno 2 terminali;
- verifica delle prestazioni di progetto (portate e pressioni minime) in merito a contemporaneità, durata, ecc.

Per le alimentazioni, il collaudo sarà eseguito in conformità a quanto indicato dalla norma **UNI EN 12845**.

Certificato dei test e materiale dell'Installatore per tubi Fuori Terra

PROCEDURA
A completamento del lavoro, ispezioni e test saranno effettuati da una rappresentanza dell'installatore alla presenza di un rappresentante del proprietario. Tutti i difetti saranno corretti e il sistema lasciato funzionante prima che il personale dell'installatore chiuda il lavoro.
Verrà prodotto un certificato firmato da ambo le parti. Saranno preparate delle copie per le autorità competenti, i proprietari, e l'installatore. E' chiaro che la firma del proprietario non pregiudica in alcun modo il diritto di rivalsa nei confronti dell'installatore per difetti del materiale, difetti di lavorazione, o inosservanza delle leggi vigenti.

Nome del Proprietario	Data
Indirizzo del Proprietario	

PROGETTI	Approvato dall'Autorità competente (nomi)	
	Indirizzo	
	Installazione conforme ai progetti approvati L'attrezzatura utilizata è approvata Se no, spiega le differenze	□ Si □ No □ Si □ No
ISTRUZIONI	Il responsabile del sistema è stato istruito sulla ubicazione la cura e il mantenimento delle valvole di controllo di questa nuova attrezzatura? Se no, spiega	□ Si □ No
	Sono state lasciate copie del seguente tipo sul luogo? Istruzioni dei componenti del sistema Istruzioni per la cura e il mantenimento NFPA 25	 □ Si □ No □ Si □ No □ Si □ No
UBICAZIONE DEL SISTEMA	Edifici coperti dall'impianto	

SPRINKLERS

Marca	Modello	Anno di Fabbricazione	Misura Orifizio	Quantità	Stima della Temperatura

TUBAZIONI E ACCESSORI

Tipo di Tubazioni _____
Tipo di Accessori _____

VALVOLA DI ALLARME O INDICATORE DI PORTATA

Progetto di Allarme			Tempo accensione impianto registrato nei test	
Tipo	Marca	Modello	Min	Sec

TEST CON TUBAZIONI A SECCO

Valvola a Secco			Q.O.D		
Marca	Modello	Serial No.	Marca	Modello	Serial No.

	Tempo di scatto reg. nei test		Pressione dell'acqua	Pressione dell'aria	Punto di Scatto della Pressione dell'aria	Tempo raggiunto dall'acqua nei test di scarico		Allarme Azionato correttamente	
	Min	Sec	PSI	PSI	PSI	Min	Sec	Si	No
Senza QOD									
Con QOD									

Se no, spiega

<table>
<tr><td rowspan="6">VALVOLE PER IMPIANTI A DILUVIO E A PREALLARME</td><td colspan="8">Funzionamento □ Pneumatico □ Elettrico □ Idraulico</td></tr>
<tr><td colspan="4">Tubazioni Sorvegliate □ Si □ No</td><td colspan="4">Sistemi di Rivelazione Sorvegliati □ Si □ No</td></tr>
<tr><td colspan="8">Le valvole funzionano con scatto manuale, a distanza, o entrambi i controlli? □ Si □ No</td></tr>
<tr><td colspan="4">E’ facile l’accesso ad ogni circuto per il testaggio □ Si □ No</td><td colspan="4">Se no, spiega</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Marca</td><td rowspan="2">Modello</td><td rowspan="2">In assenza di allarme ogni circuito opera sotto sorveglianza?</td><td rowspan="2">Ogni circuito ha una valvola di scarico?</td><td colspan="4">Tempo massimo di apertura dello scarico</td></tr>
<tr><td>Si</td><td>No</td><td>Si</td><td>No</td><td>Min</td><td>Sec</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">TEST SULLE VALVOLE DI RIDUZIONE DI PRESSIONE</td><td>Posizionamento & piano</td><td>Marca & Modello</td><td>Install.</td><td colspan="2">Pressione Statica</td><td colspan="2">Pressione Residua (di Flusso)</td><td>Stima della Portata</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>Entr.(psi)</td><td>Uscita (psi)</td><td>Entr.(psi)</td><td>Uscita(psi)</td><td>Portata (gpm)</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>DESCRIZIONE DEL TEST</td><td colspan="8">IDROSTATICO: I test idrostatici verranno effettuati a non meno di 200 psi (13.6 bar) per 2 ore o a 60 psi (3.4 bar) al di sopra della pressione statica per pressione a 150 psi (102 bar) per 2 ore. Le valvole a secco differenziali verranno lasciate aperte durante il test per prevenire danni. Tutte le perdite dalle tubazioni fuori terra verranno intercettate.

PNEUMATICO: Determinare 40 psi (2.7 bar) di pressione dell’aria e la misura della caduta, che non supererà 1.5 psi (0.1 bar) in 24 ore. Testare i serbatoi a pressione con il normale livello dell’acqua, la pressione dell’aria e la misura dela caduta di pressione dell’aria, che non supererà 1.5 psi (0.1 bar) in 24 ore.</td></tr>
<tr><td rowspan="5">TEST</td><td colspan="5">Tutte le tubazioni idrostaticamente testate a ___PSI (___bar) per___ore
Tubazioni a secco testate pneumaticamente □ Si □ No
L’attrezzatura funziona correttamente □ Si □ No</td><td colspan="3">Se no, spiegarne il motivo</td></tr>
<tr><td colspan="8">Dichiari come installatore sprinkler che per testare il sistema o per fermare le perdite non sono stati usati additivi e corrosivi chimici, silicato di sodio o suoi derivati, soluzione salina, o altri corrosivi chimici?
□ Si □ No</td></tr>
<tr><td>Test di Consumo</td><td colspan="3">Lettura dell’indicatore posizionato vicino all’attacco per il rifornimento idrico per il test: ___PSI (__bar)</td><td colspan="4">Pressione residua con la valvola aperta nell’attacco per il test: _____PSI (__bar)</td></tr>
<tr><td colspan="5">Le condutture sotterranee e i giunti di collegamento ai montanti puliti prima della connessione alla rete sprinkler
Verificato dalla copia del modulo U N. 85B □ Si □ No
Pulito dall’installatore della rete sotterranea □ Si □ No</td><td colspan="3">Altro Spiegare</td></tr>
<tr><td colspan="5">Se sono stati usati sostegni a collare nel cemento, è stato completato in maniera soddisfacente il relativo test? □ Si □ No</td><td colspan="3">Se no, spiega</td></tr>
<tr><td>TEST SULLE GUARNIZIONI</td><td>Numero Usato</td><td colspan="4">Posizionamento</td><td colspan="3">Numero Rimosso</td></tr>
<tr><td rowspan="4">SALDATURA</td><td colspan="8">Tubazioni Saldate □ Si □ No</td></tr>
<tr><td colspan="8">Se Si…</td></tr>
<tr><td colspan="8">Dichiari come installatore sprinkler che i procedimenti di saldatura soddisfano
Le richieste di almeno AWS D10.9, livello AR-3? □ Si □ No

Dichiari che le saldature sono state realizzate da saldatori qualificati secondo
Almeno i requisiti previsti da AWS D10.9, livello AR-3? □ Si □ No

Dichiari che le saldature sono state realizzate secondo una procedura documentata di controllo qualità in modo da assicurare che tutte le saracinesche sono a posto, che le aperture nei tubi siano state lisciate, che le saldature residue siano state rimosse, e che i diametri interni delle tubazioni non siano stati alterati? □ Si □ No</td></tr>
<tr><td>SARACINESCHE</td><td colspan="8">Dichiari che hai un dispositivo di controllo che assicuri che tutte le saracinesche
Siano efficienti? □ Si □ No</td></tr>
</table>

TARGA DEI DATI IDRAULICI	Targa prevista □ Si □ No	Se no, spiega
OSSERVAZIONI	Data messa in opera con tutte le valvole di controllo aperte	
FIRME	Nome dell'installatore sprinkler	
	Test assistiti da	
	Per il proprietario (firmato) Titolo Data	
	Per l'installatore sprinkler (firmato) Titolo Data	
Spiegazioni aggiuntive e note		

Materiale dell'installatore e Test di Certificazione per la rete Sottosuolo

PROCEDURA

A completamento del lavoro, ispezioni e test saranno effettuati da una rappresentanza dell'installatore alla presenza di un rappresentante del proprietario. Tutti i difetti saranno corretti e il sistema lasciato funzionante prima che il personale dell'installatore chiuda il lavoro.
Verrà prodotto un certificato firmato da ambo le parti. Saranno preparate delle copie per le autorità competenti, i proprietari, e l'installatore. E' chiaro che la firma del proprietario non pregiudica in alcun modo il diritto di rivalsa nei confronti dell'installatore per difetti del materiale, difetti di lavorazione, o inosservanza delle leggi vigenti.

Nome del Proprietario		**Data**
Indirizzo del Proprietario		
PROGETTI	Approvato dalle autorità competenti (nomi)	
	Indirizzo	
	Installazione conforme ai progetti approvati Attrezzatura usata approvata Se no, spiegare le differenze	□ Si □ No □ Si □ No
ISTRUZIONI	La persona incaricata delle attrezzature antincendio è stata istruita sulla Posizione delle valvole di controllo e sulla manutenzione di queste nuove apparecchiature? Se no, spiega	□ Si □ No
	Sono state lasciate copie delle istruzioni di manutenzione in loco? Se no, spiega	□ Si □ No
POSIZIONE	Edifici coperti dall'impianto	
TUBI E GIUNTI SOTTERRANEI	Classe e Tipo dei Tubi	Tipo dei giunti
	Tubazioni conformi allo standard _____ Accessori conformi allo standard _____ Se no, spiega	□ Si □ No □ Si □ No
	I giunti che necessitano di ancoraggio luminoso, fissato, o bloccato Sono conformi allo standard _____ Se no, spiega	□ Si □ No
DESCRIZIONE DEI TEST	LAVAGGIO: Far scorrere acqua quanto basta sino a quando l'acqua che fuoriesce si pulita as indicated by no collection of foreign material in burlap bags at outlets such as hydrats and blow-off. L'acqua necessaria non è meno 390 GPM (1476 l/min) per tubi da 4 pollici, 880 GPM (3331 l/min) per tubi da 6 pollici, 1560 GPM (5905 l/min) per tubi da 8 pollici, 2440 GPM (9235 l/min) per tubi da 10 pollici, e 3520 GPM (13323 l/min) per tubi da 12 pollici. Quando l'alimentazione non pụ fornire la portata richesta, occorre usare la massima disponibile. IDROSTATICA: I test idrostatici saranno effettuati a non meno di 200 psi (13.8 bar) per due ore o 50 psi (3.4 bar) sopra la pressione statica di 150 psi (10.3 bar) per due ore. PERDITA: La nuova tubazione messa con giunti con guarnizione di gomma avrà, se la prestazione è soddisfacente, poca o nessuna perdita alle giunture. La quantità di perdita ai giunti non supererà 2 qts. per ora (1.89 l/h) per 100 giunti prescindendo dal diametro del tubo. La perdita sarà distribuita su tutti i giunti. Se tale perdita si verifica in qualche giunto l'installazione sarà considerata insoddisfacente e sarà necessario un riaggiustamento. Il valore di perdita consentito specificato sopra pụ essere aumentato di 1 fl oz per in. di diametro della valvola per ora (30 ml/25mm/h) per ogni tipo di valvola indicata nella sezione test. Se gli idranti sono stati testati con la valvola principale aperta, allora sono sottopressione, ed è consentita per ciascun idrante una perdita aggiuntiva di 5 oz al minuto (150 ml/min).	
TEST DI PULIZIA	Nuove tubazioni sottosuolo pulite conformemente allo standard _____ Se no, spiega	□ Si □ No
	Da dove è presa l'acqua per la pulizia dei tubi □ Acquedotto □ Serbatoio o Riserva □ Pompa ant.	Attraverso quale tipo di apertura □ Idrante □ Tubo Aperto
	L'inserimento dell'acqua di lavaggio è conforme allo standard _____ Se no, spiega	□ Si □ No
	Da dove è presa l'acqua per la pulizia dei tubi □ Acquedotto □ Serbatoio o Riserva □ Pompa ant.	Attraverso quale tipo di apertura □ YConn. alla flangia □Tubo aperto d estremità di tubo

<table>
<tr><td>TEST IDROSTATICO</td><td colspan="2">Tutte le nuove tubazioni sono state testate idrostaticamente a
_____ psi per _____ ore</td><td>Questo test copre anche i giunti?
□ Si □ No</td></tr>
<tr><td rowspan="2">TEST DI PERDITE</td><td colspan="3">Quantità totale di perdita misurata
_____ gall. _____ ore</td></tr>
<tr><td colspan="3">Perdita ammissibile
_____ gall. _____ ore</td></tr>
<tr><td>IDRANTI</td><td>Numero installato</td><td>Tipo e Marca</td><td>Tutti operativi correttamente
□ Si □ No</td></tr>
<tr><td>VALVOLE DI CONTROLLO</td><td colspan="3">Valvole di controllo completamente aperte □ Si □ No
Se no, spiegare i motivi

Le filettature dei tubi dell’attacco VV.F. e degli idranti sono □ Si □ No
Compatibili con quelle dei VV.F. che intervengono in caso di allarme</td></tr>
<tr><td rowspan="3">OSSERVAZIONI</td><td colspan="3">Data messa in opera</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="4">FIRME</td><td colspan="3">Nome dell’installatore</td></tr>
<tr><td colspan="3">Test alla presenza di</td></tr>
<tr><td>Per il proprietario (firmato)</td><td>Titolo</td><td>Data</td></tr>
<tr><td>Per l’installatore (firmato)</td><td>Titolo</td><td>Data</td></tr>
<tr><td colspan="4">Spiegazioni e note addizionali</td></tr>
</table>

IL TECNICO

_____