



STUDIO TECNICO:
dott. ing. Stefano Scafuro

INDIRIZZO:
via Rocchi, 10 - 84084 - Fisciano (SA)

PARTITA IVA (CODICE FISCALE):
04006550653 (SCFSFN73P02L860G)

Elenco documenti:

Relazione tecnica di progetto

Planimetria generale impianto Idranti

Allegato

Planimetria con particolare di realizzazione e sezioni

Allegato

Data: 07/11/2019	FIRMA
Timbro e Firma Tecnico	
Fascicolo n°	

RELAZIONE TECNICA DI CALCOLO DI UN IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO AD IDRANTI

L'impianto è a servizio dell'attività:

SCUOLA ELEMENTARE E MEDIA

Sita in: MERCATO SAN SEVERINO ALLA FRAZIONE PIAZZA DEL GALDO

Proprietà: Comune di Mercato San Severino

Timbro e Firma del legale rappresentante della proprietà:

1. RIFERIMENTI NORMATIVI

Agli impianti idrici antincendio si applicano le seguenti norme tecniche:

- Norma **UNI 10779:2014** "Impianti di estinzione incendi: Reti di Idranti"
- Norma **UNI EN 12845** "Installazioni fisse antincendio. Sistemi automatici a sprinkler"
- Norma **UNI 11292** "Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio – Caratteristiche costruttive e funzionali"
- **D.M. 20/12/2012** "Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi"
- **D.M. 30/11/1983** Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi

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

UNI 804	Apparecchiature per estinzione incendi - Raccordi per tubazioni flessibili.
UNI 810	Apparecchiature per estinzione incendi - Attacchi a vite.
UNI 814	Apparecchiature per estinzione incendi - Chiavi per la manovra dei raccordi, attacchi e tappi per tubazioni flessibili.
UNI 7421	Apparecchiature per estinzione incendi - Tappi per valvole e raccordi per tubazioni flessibili.
UNI 7422	Apparecchiature per estinzione incendi - Requisiti delle legature per tubazioni flessibili.
UNI 9487	Apparecchiature per estinzione incendi - Tubazioni flessibili antincendio di DN 70 per pressioni di esercizio fino a 1.2 MPa .
UNI EN 671- 1	Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni - Naspi antincendio con tubazioni semirigide.
UNI EN 671- 2	Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni - Idranti a muro con tubazioni flessibili.
UNI EN 671- 3	Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni – Manutenzione dei naspi antincendio con tubazioni semirigide ed idranti a muro con tubazioni flessibili.
UNI EN 694	Tubazioni semirigide per sistemi fissi antincendio.
UNI EN 1452	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di acqua – Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U).
UNI EN 10224	Tubi e raccordi di acciaio non legato per il convogliamento di acqua e di altri liquidi acquosi – Condizioni tecniche di fornitura.
UNI EN 10225	Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura – Condizioni tecniche di fornitura.
UNI EN 12201	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua – Polietilene (PE)
UNI EN 13244	Sistemi di tubazioni di materia plastica in pressione interrati e non per il trasporto di acqua per usi generali, per fognature e scarichi – Polietilene (PE)
UNI EN 14339	Idranti antincendio sottosuolo
UNI EN 14384	Idranti antincendio a colonna soprasuolo.
UNI EN 14540	Tubazioni antincendio – Tubazioni appiattibili impermeabili per impianti fissi.
UNI EN ISO 15493	Sistemi di tubazione plastica per applicazioni industriali (ABS, PVC-U e PVC-C). Specifiche per i componenti e il sistema. Serie metrica.
UNI EN ISO 15494	Sistemi di tubazione plastica per applicazioni industriali (PB, PE e PP). Specifiche per i componenti e il sistema. Serie metrica.

2. COMPOSIZIONE E COMPONENTI DELL'IMPIANTO

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

La rete di idranti comprenderà i seguenti componenti principali:

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

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

2.1 VALVOLE

Valvole di intercettazione

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

2.2 TERMINALI UTILIZZATI

Idranti a muro DN 45

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

2.3 TUBAZIONI PER IDRANTI 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:

<p style="text-align: center;">ATTACCO DI MANDATA PER AUTOPOMPA Pressione massima 1.2 MPa</p> <p style="text-align: center;">RETE _____</p>
--

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.

Protezione dal gelo

Nei luoghi con pericolo di gelo, le tubazioni permanentemente con acqua in pressione, saranno installate in ambienti riscaldati o comunque tali che la temperatura non scenda mai al di sotto di 4°C. In ogni caso saranno previste e adottate le necessarie protezioni, tenendo conto delle particolari condizioni climatiche.

Alloggiamento delle tubazioni fuori terra

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

Attraversamento di strutture verticali e orizzontali

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

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

Valvole di intercettazione

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

3.4 TERMINALI

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

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

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

3.5 SEGNALAZIONI

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

4. PROGETTAZIONE DELL'IMPIANTO

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

4.1 CRITERI DI DIMENSIONAMENTO

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

Per l'attività in esame è stata condotta un'analisi del rischio di incendio, in funzione del contenuto dell'edificio sede dell'attività e della probabilità di sviluppo di un incendio. In funzione del livello di rischio determinato sono state poi definite le adeguate portate, pressioni, contemporaneità e, infine, il periodo minimo di erogazione della rete idrica in esame (appendice B della **UNI 10779**).

La scelta dell'area di rischio è stata poi effettuata in conformità con quanto stabilito dalla **UNI 10779** facendo riferimento anche alla UNI EN 12845.

Aree di LIVELLO 2

Vengono definite *aree di livello 2* le aree nelle quali c'è una presenza non trascurabile di materiali combustibili e che presentano un moderato rischio d'incendio come probabilità di innesco, velocità di propagazione di un incendio e possibilità di controllo dell'incendio stesso da parte delle squadre di emergenza.

Le aree di livello 2 corrispondono a quelle definite di classe OH 2, 3, 4 dalla UNI EN 12845.

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 delle caratteristiche idrauliche minime dell'acquedotto di alimentazione della rete.

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

Perdite di Carico Distribuite

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

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

dove:

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

Sigla Identificativa	Descrizione	C (Nuovo)
----------------------	-------------	-----------

AL2	ACCIAIO non legato UNI EN 10255 Tipo L2 - Serie Leggera	120
PD1	POLIETILENE PE 100 PN 16 SDR 11 UNI 12201-2	150

Perdite di Carico Concentrate

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

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

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

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

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

5. DATI DI CALCOLO DELLA RETE

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

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

Le tubazioni utilizzate per la costruzione della rete antincendio sono:

Sigla Identificativa	Descrizione	C (Nuovo)	C (Usato)
AL2	ACCIAIO non legato UNI EN 10255 Tipo L2 - Serie Leggera	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]
2	3-4	7.43	PD1	0.00
3	5-6	8.87	PD1	0.00
4	7-8	2.99	PD1	0.00
5	9-10	3.35	PD1	0.00
6	11-12	3.66	PD1	0.00
7	13-14	8.67	PD1	0.00
8	15-16	17.10	PD1	0.00
9	17-18	17.10	PD1	0.00
10	6-20	3.00	AL2	3.00
11	4-22	3.00	AL2	3.00
12	10-24	3.00	AL2	3.00
13	12-26	3.00	AL2	3.00
14	14-28	3.00	AL2	3.00
15	18-30	3.00	AL2	3.00
16	16-32	3.00	AL2	3.00
17	8-34	3.00	AL2	3.00
18	20-45	0.50	AL2	0.00
19	22-46	0.50	AL2	0.00
20	32-47	0.50	AL2	0.00
21	30-48	0.50	AL2	0.00
22	24-49	0.50	AL2	0.00
23	34-53	0.50	AL2	0.00
24	26-51	0.50	AL2	0.00
25	28-52	0.50	AL2	0.00
26	34-43	6.00	AL2	0.00
27	43-50	0.50	AL2	0.00
30	3-5	28.72	PD1	0.00
32	54-2	10.47	PD1	0.00
35	15-3	55.13	PD1	0.00
36	5-7	96.60	PD1	0.00
38	2-17	10.75	PD1	0.00
39	17-15	25.56	PD1	0.00
40	7-9	27.36	PD1	0.00
42	9-11	43.11	PD1	0.00
44	11-13	39.91	PD1	0.00
45	13-2	45.12	PD1	0.00

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

Nodo Terminale	Tipo Terminale	Attivo	Quota Nodo	Portata Richiesta	Prevalenza Minima	K [bar]	Lunghezza Manichetta	Diametro Bocchello	Perdita Carico Aggiuntiva
----------------	----------------	--------	------------	-------------------	-------------------	---------	----------------------	--------------------	---------------------------

			[m]	[l/min]	[bar]		[m]	[mm]	[bar]
45	Uni 45	Si	3.00	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	0.11
46	Uni 45	Si	3.00	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	0.12
47	Uni 45	No	3.00	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	0.00
48	Uni 45	No	3.00	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	0.00
49	Uni 45	Si	3.00	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	0.11
50	Uni 45	Si	3.00	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	0.11
51	Uni 45	No	3.00	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	0.00
52	Uni 45	No	3.00	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	0.00
53	Uni 45	Si	3.00	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	0.11

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]
2	D	6.79	3	D	6.79	4	D	6.79
5	D	6.79	6	D	6.79	7	D	6.79
8	D	6.79	9	D	6.79	10	B	1.50
11	B	1.50	12	B	1.50	13	B	1.50
14	B	1.50	15	B	1.50	16	B	1.50
17	B	1.50	18	B	1.50	19	B	1.50
20	B	1.50	21	B	1.50	22	B	1.50
23	D	3.00	24	B	1.50	25	B	1.50
26	D	3.00	27	B	1.50	30		0.00
32		0.00	35	B	3.17	36	2*B	6.34
38	D	11.32	39		0.00	40		0.00
42	B	3.17	44	2*B	6.34	45	B	5.44

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 : 612.21 l/min

Pressione Impianto: 3.01 bar

6.1 Dati Idraulici Tubazioni

#	Nodi	Mat.	Stato	Lung [m]	L Eq. [m]	DN/DE [mm - inch]	Diam. Interno [mm]	Press NI [bar]	Press NF [bar]	Dislivello [m]	Hd [bar]	Hc [bar]	H Disl [bar]	Portata [l/min]	Velocità [m/sec]
2	3-4	PD1	Nuovo	7.43	6.79	75 mm [3"]	59.80	2.60	2.59	0.00	0.01	0.01	0.00	124.99	0.74
3	5-6	PD1	Nuovo	8.87	6.79	75 mm [3"]	59.80	2.53	2.52	0.00	0.01	0.01	0.00	123.11	0.73
4	7-8	PD1	Nuovo	2.99	6.79	75 mm [3"]	59.80	2.49	2.46	0.00	0.01	0.02	0.00	240.87	1.43
5	9-10	PD1	Nuovo	3.35	6.79	75 mm [3"]	59.80	2.53	2.52	0.00	0.00	0.01	0.00	123.25	0.73
10	6-20	AL2	Nuovo	3.00	1.50	50 mm [2"]	54.50	2.52	2.22	3.00	0.01	0.00	0.29	123.11	0.88
11	4-22	AL2	Nuovo	3.00	1.50	50 mm [2"]	54.50	2.59	2.28	3.00	0.01	0.00	0.29	124.99	0.89
12	10-24	AL2	Nuovo	3.00	1.50	50 mm [2"]	54.50	2.52	2.22	3.00	0.01	0.00	0.29	123.25	0.88
17	8-34	AL2	Nuovo	3.00	1.50	50 mm [2"]	54.50	2.46	2.13	3.00	0.02	0.01	0.29	240.87	1.72
18	20-45	AL2	Nuovo	0.50	1.50	50 mm [2"]	54.50	2.22	2.10	0.00	0.00	0.00	0.00	123.11	0.88
19	22-46	AL2	Nuovo	0.50	1.50	50 mm [2"]	54.50	2.28	2.16	0.00	0.00	0.00	0.00	124.99	0.89
22	24-49	AL2	Nuovo	0.50	1.50	50 mm [2"]	54.50	2.22	2.10	0.00	0.00	0.00	0.00	123.25	0.88
23	34-53	AL2	Nuovo	0.50	3.00	50 mm [2"]	54.50	2.13	2.02	0.00	0.00	0.01	0.00	120.66	0.86
26	34-43	AL2	Nuovo	6.00	3.00	50 mm [2"]	54.50	2.13	2.11	0.00	0.01	0.01	0.00	120.21	0.86
27	43-50	AL2	Nuovo	0.50	1.50	50 mm [2"]	54.50	2.11	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	120.21	0.86
30	3-5	PD1	Nuovo	28.72	0.00	75 mm [3"]	59.80	2.60	2.53	0.00	0.07	0.00	0.00	202.42	1.20
32	54-2	PD1	Nuovo	10.47	0.00	110 mm [4"]	87.80	3.01	2.98	0.00	0.03	0.00	0.00	612.21	1.69
35	15-3	PD1	Nuovo	55.13	3.17	75 mm [3"]	59.80	2.93	2.60	0.00	0.31	0.02	0.00	327.41	1.94
36	5-7	PD1	Nuovo	96.60	6.34	75 mm [3"]	59.80	2.53	2.49	0.00	0.04	0.00	0.00	79.31	0.47
38	2-17	PD1	Nuovo	10.75	11.32	110 mm [4"]	87.80	2.98	2.96	0.00	0.01	0.01	0.00	327.41	0.90
39	17-15	PD1	Nuovo	25.56	0.00	110 mm [4"]	87.80	2.96	2.93	0.00	0.02	0.00	0.00	327.41	0.90
40	7-9	PD1	Nuovo	27.36	0.00	75 mm [3"]	59.80	2.53	2.49	0.00	0.04	0.00	0.00	161.55	0.96
42	9-11	PD1	Nuovo	43.11	3.17	75 mm [3"]	59.80	2.74	2.53	0.00	0.19	0.01	0.00	284.80	1.69
44	11-13	PD1	Nuovo	39.91	6.34	75 mm [3"]	59.80	2.94	2.74	0.00	0.18	0.03	0.00	284.80	1.69
45	13-2	PD1	Nuovo	45.12	5.44	110 mm [4"]	87.80	2.98	2.94	0.00	0.03	0.00	0.00	284.80	0.78

6.2 Dati Idranti attivi:

N° Terminale	Tipo	K [bar]	Portata reale [l/min]	Prevalenza Reale [bar]
45	Uni 45	85.00	123.11	2.10
46	Uni 45	85.00	124.99	2.16
49	Uni 45	85.00	123.25	2.10
50	Uni 45	85.00	120.21	2.00
53	Uni 45	85.00	120.66	2.02

6.3 Dati Nodi:

#	Tipo	Quota [m]	Press. Effettiva [bar]	Portata reale [l/min]	#	Tipo	Quota [m]	Press. Effettiva [bar]	Portata reale [l/min]
2	Nodo	0.00	2.98	612.21	3	Nodo	0.00	2.60	327.41
4	Nodo	0.00	2.59	124.99	5	Nodo	0.00	2.53	202.42
6	Nodo	0.00	2.52	123.11	7	Nodo	0.00	2.49	240.87
8	Nodo	0.00	2.46	240.87	9	Nodo	0.00	2.53	284.80
10	Nodo	0.00	2.52	123.25	11	Nodo	0.00	2.74	284.80
13	Nodo	0.00	2.94	284.80	15	Nodo	0.00	2.93	327.41
17	Nodo	0.00	2.96	327.41	20	Nodo	3.00	2.22	123.11
22	Nodo	3.00	2.28	124.99	24	Nodo	3.00	2.22	123.25
34	Nodo	3.00	2.13	240.87	43	Nodo	3.00	2.11	120.21
54	Allaccio acquedotto	0.00	3.01	612.21					

6.4 RIASSUNTO DIAMETRI:

#	DN/DE	Diam. Interno [mm]	#	DN/DE	Diam. Interno [mm]	#	DN/DE	Diam. Interno [mm]	#	DN/DE	Diam. Interno [mm]
2	75 mm [3"]	59.80	3	75 mm [3"]	59.80	4	75 mm [3"]	59.80	5	75 mm [3"]	59.80
6	75 mm [3"]	59.80	7	75 mm [3"]	59.80	8	75 mm [3"]	59.80	9	75 mm [3"]	59.80
10	50 mm [2"]	54.50	11	50 mm [2"]	54.50	12	50 mm [2"]	54.50	13	50 mm [2"]	54.50
14	50 mm [2"]	54.50	15	50 mm [2"]	54.50	16	50 mm [2"]	54.50	17	50 mm [2"]	54.50
18	50 mm [2"]	54.50	19	50 mm [2"]	54.50	20	50 mm [2"]	54.50	21	50 mm [2"]	54.50
22	50 mm [2"]	54.50	23	50 mm [2"]	54.50	24	50 mm [2"]	54.50	25	50 mm [2"]	54.50
26	50 mm [2"]	54.50	27	50 mm [2"]	54.50	30	75 mm [3"]	59.80	32	110 mm [4"]	87.80
35	75 mm [3"]	59.80	36	75 mm [3"]	59.80	38	110 mm [4"]	87.80	39	110 mm [4"]	87.80
40	75 mm [3"]	59.80	42	75 mm [3"]	59.80	44	75 mm [3"]	59.80	45	110 mm [4"]	87.80

7. ALIMENTAZIONI

L'alimentazione idrica è assicurata da un acquedotto. L'alimentazione rispetta le richieste minime di pressione e portata per qualunque area di calcolo, risultando, dai dati statistici relativi agli anni precedenti, una indisponibilità annua per manutenzione inferiore al limite di 60 ore previste dalla normativa:

Portata = **612.21 l/min**

Pressione = **3.01 bar**

Sarà installato un pressostato che azionerà un allarme nel caso in cui la pressione di alimentazione scenda ad di sotto di un valore predeterminato. Il pressostato sarà posizionato a monte della valvola di non ritorno e sarà dotato di una valvola di prova. Il collegamento sarà inoltre provvisto di un manometro posizionato tra la valvola di intercettazione della tubazione di alimentazione e la valvola di nonritorno.

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 di tutte le 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 e il verbale di avvenuto collaudo.

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						<input type="checkbox"/> Si		<input type="checkbox"/> No	
L'attrezzatura utilizzata è approvata						<input type="checkbox"/> Si		<input type="checkbox"/> No		
Se no, spiega le differenze										
ISTRUZIONI	Il responsabile del sistema è stato istruito sulla ubicazione la cura e il mantenimento delle valvole di controllo di questa nuova attrezzatura?									
	<input type="checkbox"/> Si									
	<input type="checkbox"/> No									
Se no, spiega										
ISTRUZIONI	Sono state lasciate copie del seguente tipo sul luogo?									
	Istruzioni dei componenti del sistema						<input type="checkbox"/> Si		<input type="checkbox"/> No	
	Istruzioni per la cura e il mantenimento						<input type="checkbox"/> Si		<input type="checkbox"/> No	
NFPA 25						<input type="checkbox"/> Si		<input type="checkbox"/> 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										
VALVOLE PER IMPIANTI A DILUVIO E	Funzionamento					<input type="checkbox"/> Pneumatico		<input type="checkbox"/> Elettrico		<input type="checkbox"/> Idraulico
	Tubazioni Sorvegliate			<input type="checkbox"/> Si		<input type="checkbox"/> No		Sistemi di Rivelazione Sorvegliati		
								<input type="checkbox"/> Si		
Le valvole funzionano con scatto manuale, a distanza, o entrambi i controlli?					<input type="checkbox"/> Si		<input type="checkbox"/> No			

A PREALLARME	E' facile l'accesso ad ogni circuito per il testaggio <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No					Se no, spiega		
	Marca	Modello	In assenza di allarme ogni circuito opera sotto sorveglianza?		Ogni circuito ha una valvola di scarico?		Tempo massimo di apertura dello scarico	
			Si	No	Si	No	Min	Sec
TEST SULLE VALVOLE DI RIDUZIONE DI PRESSIONE	Posizionamento & piano	Marca & Modello	Install.	Pressione Statica		Pressione Residua (di Flusso)		Stima della Portata
				Entr.(psi)	Uscita (psi)	Entr.(psi)	Uscita(psi)	Portata (gpm)
DESCRIZIONE DEL TEST	<p>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.</p> <p>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 della caduta di pressione dell'aria, che non supererà 1.5 psi (0.1 bar) in 24 ore.</p>							
TEST	Tutte le tubazioni idrostaticamente testate a ___PSI (___bar) per ___ore					Se no, spiegarne il motivo		
	Tubazioni a secco testate pneumaticamente <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No							
	L'attrezzatura funziona correttamente <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No							
	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? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No							
	Test di Consumo	Lettura dell'indicatore posizionato vicino all'attacco per il rifornimento idrico per il test: ___PSI (___bar)				Pressione residua con la valvola aperta nell'attacco per il test: ___PSI (___bar)		
	Le condutture sotterranee e i giunti di collegamento ai montanti puliti prima della connessione alla rete sprinkler					Altro Spiegare		
	Verificato dalla copia del modulo U N. 85B <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No							
	Pulito dall'installatore della rete sotterranea <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No							
	Se sono stati usati sostegni a collare nel cemento, è stato completato in maniera soddisfacente il relativo test? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No					Se no, spiega		
TEST SULLE GUARNIZIONI	Numero Usato		Posizionamento			Numero Rimosso		
SALDATURA	Tubazioni Saldate <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No					Se Si...		
	Dichiari come installatore sprinkler che i procedimenti di saldatura soddisfano Le richieste di almeno AWS D10.9, livello AR-3? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No							
	Dichiari che le saldature sono state realizzate da saldatori qualificati secondo Almeno i requisiti previsti da AWS D10.9, livello AR-3? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> 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 lisce, che le saldature residue siano state rimosse, e che i diametri interni delle tubazioni non siano stati alterati? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No							
SARACINESCHE	Dichiari che hai un dispositivo di controllo che assicuri che tutte le saracinesche Siano efficienti? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No							
TARGA DEI DATI IDRAULICI	Targa prevista <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> 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	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
	Attrezzatura usata approvata	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
	Se no, spiegare le differenze	

ISTRUZIONI	La persona incaricata delle attrezzature antincendio è stata istruita sulla		<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
	Posizione delle valvole di controllo e sulla manutenzione di queste nuove apparecchiature?		
	Se no, spiega		
	Sono state lasciate copie delle istruzioni di manutenzione in loco?		<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
	Se no, spiega		

POSIZIONE Edifici coperti dall'impianto

TUBI E GIUNTI SOTTERRANEI	Classe e Tipo dei Tubi		Tipo dei giunti	
	Tubazioni conformi allo standard _____		<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
	Accessori conformi allo standard _____		<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
	Se no, spiega			
	I giunti che necessitano di ancoraggio luminoso, fissato, o bloccato		<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
	Sono conformi allo standard _____			
	Se no, spiega			

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 può fornire la portata richiesta, 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 può 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 _____		<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
	Se no, spiega			
	Da dove è presa l'acqua per la pulizia dei tubi	Attraverso quale tipo di apertura		
	<input type="checkbox"/> Acquedotto <input type="checkbox"/> Serbatoio o Riserva <input type="checkbox"/> Pompa ant.	<input type="checkbox"/> Idrante	<input type="checkbox"/> Tubo Aperto	

	L'inserimento dell'acqua di lavaggio è conforme allo standard _____ <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No Se no, spiega		
	Da dove è presa l'acqua per la pulizia dei tubi <input type="checkbox"/> Acquedotto <input type="checkbox"/> Serbatoio o Riserva <input type="checkbox"/> Pompa ant.	Attraverso quale tipo di apertura <input type="checkbox"/> YConn. alla flangia <input type="checkbox"/> Tubo aperto d estremità di tubo	
TEST IDROSTATICO	Tutte le nuove tubazioni sono state testate idrostaticamente a _____ psi per _____ ore		Questo test copre anche i giunti? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
TEST DI PERDITE	Quantità totale di perdita misurata _____ gall. _____ ore		
	Perdita ammissibile _____ gall. _____ ore		
IDRANTI	Numero installato	Tipo e Marca	Tutti operativi correttamente <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
VALVOLE DI CONTROLLO	Valvole di controllo completamente aperte <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No Se no, spiegare i motivi		
	Le filettature dei tubi dell'attacco VV.F. e degli idranti sono compatibili con quelle dei VV.F. che intervengono in caso di allarme <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		
OSSERVAZIONI	Data messa in opera		
FIRME	Nome dell'installatore		
	Test alla presenza di		
	Per il proprietario (firmato)	Titolo	Data
	Per l'installatore (firmato)	Titolo	Data
Spiegazioni e note addizionali			

IL TECNICO
