

COMUNE DI
MORRA DE SANCTIS

Provincia di Avellino

PROGETTO ESECUTIVO

Lavori di "Riqualficazione e recupero
area insediamento prefabbricati
postsisma e completamento piscina
comunale con implementazione di
servizi fisioterapici".

Completamento della piscina

Progetto impianto estinzione incendi

Relazione tecnica e relazione di calcolo

Il progettista

Il responsabile del procedimento

Il Sindaco

dott. Gerardo Capozza

Visti e approvazioni

COMUNE DI MORRA DE SANCTIS

PROVINCIA DI AVELLINO

EI-01

RELAZIONE TECNICA

La piscina terapeutica e la palestra da realizzarsi nel Comune di Morra De Sanctis in provincia di Avellino, saranno dotate dei seguenti mezzi ed impianti:

- Estintori;
- Impianto idrico antincendio.

L'impianto di rivelazione incendi e quello di allarme a dissuasione sonora sono oggetto del progetto degli impianti elettrici e speciali.

Riferimenti normativi

Gli impianti antincendio dell'attività in oggetto saranno realizzati in conformità alle seguenti leggi e norme:

- D.M. n. 37/2008 - Norme per la sicurezza degli impianti;
- Norma UNI EN 3 (Estintori d'incendio portatili);
- Norma UNI 10779 - "Reti di idranti. Progettazione, installazione ed esercizio";
- Norma UNI EN 12845 - "Installazioni fisse antincendio - Sistemi automatici a sprinkler - Progettazione, installazione e manutenzione;
- Norma UNI EN 11292 - Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio - Caratteristiche costruttive e funzionali;
- D.Lgs. 09/04/2008 n. 81 (norme per la tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro);

- D.M. 18 marzo 1986 – Norme di sicurezza per la costruzione e l'esercizio degli impianti sportivi;
- D.M. 30/11/1983 “Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi”;
- D.Lgs. 09/04/2008 n. 81 “Segnaletica di sicurezza”;
- Legislazioni e regolamentazioni antincendio contenute nei decreti e circolari Ministeriali, con particolare riferimento ai locali ed uffici pubblici.

In particolare, nell'esecuzione degli impianti, si dovranno rispettare:

- le disposizioni di legge e di normative in vigore all'atto dell'esecuzione;
- le prescrizioni degli Enti preposti al controllo degli impianti quali l'Ispettorato del lavoro. l'I.S.P.E.S.L., Vigili del Fuoco, ecc.;
- tutte le altre norme, leggi, D.P.R., D.M. non precedentemente menzionati ed anche se emanati nel corso dei lavori, in materia di prevenzione incendi;
- tutte le altre norme, leggi, D.P.R., D.M. non precedentemente menzionati ed anche se emanati nel corso dei lavori, riguardanti le norme e prevenzioni degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni.

Mezzi ed impianti di estinzione degli incendi.

Le apparecchiature e gli impianti di estinzione degli incendi saranno realizzati ed installati a regola d'arte ed in conformità a quanto di seguito indicato.

Estintori.

La struttura sanitaria sarà dotata di un adeguato numero di estintori portatili da incendio, di tipo approvato dal Ministero dell'interno, distribuiti in modo uniforme nell'area da proteggere in modo da facilitarne il rapido utilizzo in caso di incendio; a tal fine e' consigliabile che gli estintori siano ubicati:

- lungo le vie di esodo, in prossimità degli accessi;
- in prossimità di aree a maggior pericolo.

Gli estintori saranno ubicati in posizione facilmente accessibile e visibile in modo che la distanza che una persona deve percorrere per utilizzarli non sia superiore a 30 m; appositi cartelli segnalatori ne faciliteranno l'individuazione, anche a distanza. Gli estintori portatili saranno installati in ragione di almeno uno ogni 100 m² di pavimento, o frazione, con un minimo di due estintori per piano o per compartimento e di uno per ciascun impianto a rischio specifico.

Gli estintori portatili avranno carica minima pari a 6 kg e capacità estinguente non inferiore a 34A - 144B C. Gli estintori a protezione di aree ed impianti a rischio specifico avranno agenti estinguenti di tipo idoneo all'uso previsto.

Impianti di estinzione incendi.

Premessa

Si evidenzia che l'impianto idrico antincendio è trattato in altro progetto (aree esterne) e la presente trattazione riguarderà la sola rete interna alle attività sopra citate; nello specifico prevederà la derivazione dalla rete esterna e la realizzazione della rete interna al fine di installare i napsi a protezione delle attività oggetto del presente intervento.

Per completezza si allega il calcolo della rete idrica antincendio dimensionata in conformità al D.M. 18/03/1996 ed alle norme UNI 10779 ed UNI EN 12845 ed UNI 11292.

I componenti degli impianti, le modalità di installazione, i collaudi e le verifiche periodiche, le alimentazioni idriche e i criteri di calcolo idraulico delle tubazioni, saranno conformi alle norme UNI vigenti.

Si prevede di adottare un sistema monoblocco da interro comprensivo di gruppo di pompaggio antincendio, costituito da elettropompa, motopompa e pompa pilota, e riserva idrica antincendi; tale sistema sarà conforme alle norme UNI 11292, UNI EN 12845 ed UNI 11292.

La rete idrica antincendi sarà costituita da tubazione in polietilene interrato disposta ad anello onde garantirà la maggiore continuità di servizio e da esso si dipartiranno gli stacchi per l'alimentazione dei naspi DN 25 dislocati nelle varie aree del plesso in oggetto.

Il sistema monoblocco antincendio sarà alimentato da linea elettrica preferenziale.

Rete naspi

La rete sarà alimentata dal gruppo di pompaggio di cui sopra e si svilupperà ad anello con polietilene interrato; tale anello sarà dotato di una serie di valvole di intercettazione che garantiranno, in caso di manutenzione dell'impianto, il funzionamento, per ogni compartimento, del 50 % dei naspi presenti in conformità alla norma UNI 10779.

L'anello potrà essere alimentato anche dalla autopompa dei vigili del fuoco, grazie all'attacco per autopompa previsto in zona facilmente accessibile dal mezzo VVF.

La tubazione flessibile dei naspi sarà costituita da un tratto di tubo, di tipo approvato, con caratteristiche di lunghezza tali da consentire di raggiungere col getto ogni punto dell'area protetta.

In conformità al D.M. 18/03/1986 il gruppo di pompaggio antincendi dovrà essere in grado di alimentare i 2 naspi più sfavoriti (portata minima 35 l/min e prevalenza minima 1,5 bar) per il tempo di 30 minuti (Riserva idrica antincendi minima : $2 \times 35 \times 30 = 2100$ litri).

SEGNALETICA DI SICUREZZA.

La segnaletica di sicurezza, espressamente finalizzata alla sicurezza antincendio, sarà conforme alle disposizioni di cui al decreto legislativo 09 aprile 2008, n. 81. Sarà inoltre osservato quanto prescritto all'art. 17 del decreto del Presidente della Repubblica 24 luglio 1996, n. 503, in materia di eliminazione delle barriere architettoniche.

* * *

I lavori saranno realizzati a regola d'arte da Impresa abilitata, in possesso dei requisiti tecnico-

professionali ai sensi del D.M. n. 37/2008, e successivi regolamenti d'attuazione, e con materiali parimenti costruiti a regola d'arte. Al termine dei lavori, la rispondenza alle vigenti norme di sicurezza sarà attestata con la procedura di cui alla suddetto D.M. n. 37/2008 e l'Impresa installatrice sarà tenuta a rilasciare al Committente la dichiarazione di conformità degli impianti realizzati nel rispetto delle norme della medesima Legge.

* * *

Infine, si precisa che gli **Elaborati** allegati sono parte integrante della presente **Relazione Tecnica** e viceversa; i particolari o le misure di sicurezza indicati sugli Elaborati ma non menzionati nella Relazione, o viceversa, saranno eseguiti come se fossero menzionati su entrambi i documenti.

* * *

Tanto ad espletamento dell'incarico conferito.

Il Tecnico

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"
- **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.
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° 1 attacchi di mandata per autopompa;
- valvole di intercettazione;
- Naspo.

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

Naspi

I Naspi saranno conformi alla UNI EN 671-1. Essi saranno apposti all'interno di una cassetta, ciascuna completa di rubinetto DN 25, lancia a getto regolabile con ugello da 8, tubazione semirigida da 20 m, completa ovviamente di relativi raccordi.

2.3 TUBAZIONI PER IDRANTI E NASPI

Le tubazioni semirigide antincendio saranno conformi alla **UNI EN 694**.

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.

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.

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 né 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 30 m dai naspi.

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.

Normativa Specifica

Le seguenti attività sono a normativa specifica e per esse ci vengono indicate le specifiche idrauliche minime di calcolo:

Tipo Attività	Normativa di Riferimento
Impianti sportivi	D.M. 18 Marzo 1996

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)
A8L-ACCIAIO non legato UNI 8863 Serie Leggera	120	84
PE9-POLIETILENE PE 100 PN 10 UNI 10910-2 SDR 17 (S...	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 T e un raccordo a croce senza cambio di direzione, le relative perdite di carico possono essere trascurate;
- quando il flusso attraversa un T 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, T 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 ($\Delta P = K \times Q \times |Q|$) 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	Descrizione	C (Nuovo)	C (Usato)
A8L	ACCIAIO non legato UNI 8863 Serie Leggera	120	84
PE9	POLIETILENE PE 100 PN 10 UNI 10910-2 SDR 17 (S...	150	105

Numero Tratto Rete	Nodi	Lunghezza [m]	Tipo Materiale Tubi	Dislivello [m]
3A	35A-4A	4.32	PE9	1.25
5A	4A-5A	23.11	PE9	0.00
7A	5A-6A	3.52	PE9	0.00
9A	5A-9A	18.54	PE9	0.00
17A	6A-17A	1.48	A8L	1.25
19A	9A-20A	9.66	A8L	0.00
20A	20A-11A	2.74	A8L	1.25
21A	20A-22A	0.72	A8L	0.00
22A	22A-23A	1.00	A8L	1.00
23A	9A-24A	16.49	PE9	0.00
25A	24A-26A	3.41	A8L	2.00
26A	24A-27A	27.26	PE9	3.75
28A	27A-28A	2.39	A8L	0.00
29A	28A-30A	2.77	A8L	2.50
30A	27A-31A	54.82	PE9	0.00
31A	31A-4A	71.24	PE9	3.75
32A	31A-32A	4.36	PE9	0.00
33A	32A-34A	3.05	A8L	2.50
1B	23A-2B	1.93	A8L	1.50

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]
11A	Naspo	Si	1.50	39.60	2.00	28.00
17A	Naspo	No	1.50	39.60	2.00	28.00
30A	Naspo	No	1.50	39.60	2.00	28.00
34A	Naspo	No	1.50	39.60	2.00	28.00
2B	Naspo	Si	5.25	39.60	2.00	28.00

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]
11A	Naspo	28.00	20.00	8.00	0.21
17A	Naspo	28.00	20.00	8.00	0.00
30A	Naspo	28.00	20.00	8.00	0.00
34A	Naspo	28.00	20.00	8.00	0.00
2B	Naspo	28.00	20.00	8.00	0.18

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]
3A	2*B	5.44	5A	D	5.44	7A	D	2.72
9A		0.00	17A	3*B	1.80	19A	D	1.80
20A	3*B, D	3.30	21A	D	1.50	22A	B	0.60
23A	B	2.72	25A	2*B, D	7.20	26A	4*B	10.87
28A	D	1.50	29A	2*B	1.20	30A	B	2.72
31A	6*B, D	21.74	32A	D	2.72	33A	2*B	1.20
1B	B	0.60						

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 : 82.35 l/min

Pressione Impianto: 2.45 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]
3A	35A-4A	PE9	Nuovo	4.32	5.44	65 mm [2 1/2"]	56.40	2.45	2.57	-1.25	0.00	0.00	-0.12	82.35	0.55
5A	4A-5A	PE9	Nuovo	23.11	5.44	65 mm [2 1/2"]	56.40	2.57	2.56	0.00	0.01	0.00	0.00	56.86	0.38
9A	5A-9A	PE9	Nuovo	18.54	0.00	65 mm [2 1/2"]	56.40	2.56	2.56	0.00	0.01	0.00	0.00	56.86	0.38
19A	9A-20A	A8L	Nuovo	9.66	1.80	32 mm [1 1/4"]	36.60	2.56	2.47	0.00	0.07	0.01	0.00	82.35	1.30
20A	20A-11A	A8L	Nuovo	2.74	3.30	25 mm [1"]	27.90	2.47	2.34	-1.25	0.02	0.03	-0.12	42.75	1.17
21A	20A-22A	A8L	Nuovo	0.72	1.50	25 mm [1"]	27.90	2.47	2.46	0.00	0.01	0.01	0.00	39.60	1.08
22A	22A-23A	A8L	Nuovo	1.00	0.60	25 mm [1"]	27.90	2.46	2.35	1.00	0.01	0.00	0.10	39.60	1.08
23A	24A-9A	PE9	Nuovo	16.49	2.72	65 mm [2 1/2"]	56.40	2.56	2.56	0.00	0.00	0.00	0.00	25.49	0.17
26A	27A-24A	PE9	Nuovo	27.26	10.87	65 mm [2 1/2"]	56.40	2.93	2.56	3.75	0.00	0.00	0.37	25.49	0.17
30A	31A-27A	PE9	Nuovo	54.82	2.72	65 mm [2 1/2"]	56.40	2.93	2.93	0.00	0.00	0.00	0.00	25.49	0.17
31A	4A-31A	PE9	Nuovo	71.24	21.74	65 mm [2 1/2"]	56.40	2.57	2.93	-3.75	0.00	0.00	-0.37	25.49	0.17
1B	23A-2B	A8L	Nuovo	1.93	0.60	25 mm [1"]	27.90	2.35	2.00	1.50	0.01	0.00	0.15	39.60	1.08

6.2 Dati Idranti attivi:

N° Terminale	Tipo	K [bar]	Portata reale [l/min]	Prevalenza Reale [bar]
11A	Naspo	28.00	42.75	2.34
2B	Naspo	28.00	39.60	2.00

6.3 Dati Nodi:

#	Tipo	Quota [m]	Press. Effettiva [bar]	Portata reale [l/min]	#	Tipo	Quota [m]	Press. Effettiva [bar]	Portata reale [l/min]
4A	Nodo	2.75	2.57	82.35	5A	Nodo	2.75	2.56	56.86
9A	Nodo	2.75	2.56	82.35	20A	Nodo	2.75	2.47	82.35
24A	Nodo	2.75	2.56	25.49	27A	Nodo	-1.00	2.93	25.49
31A	Nodo	-1.00	2.93	25.49	35A	Pompa	4.00	2.45	82.35

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]
3A	65 mm [2 1/2"]	56.40	5A	65 mm [2 1/2"]	56.40	7A	32 mm [1 1/4"]	27.40	9A	65 mm [2 1/2"]	56.40
17A	25 mm [1"]	27.90	19A	32 mm [1 1/4"]	36.60	20A	25 mm [1"]	27.90	21A	25 mm [1"]	27.90
22A	25 mm [1"]	27.90	23A	65 mm [2 1/2"]	56.40	25A	65 mm [2 1/2"]	69.70	26A	65 mm [2 1/2"]	56.40
28A	25 mm [1"]	27.90	29A	25 mm [1"]	27.90	30A	65 mm [2 1/2"]	56.40	31A	65 mm [2 1/2"]	56.40
32A	32 mm [1 1/4"]	27.40	33A	25 mm [1"]	27.90	1B	25 mm [1"]	27.90			

7. ALIMENTAZIONI

L'alimentazione idrica è assicurata da un gruppo di pompaggio. 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 = 82.35 l/min

Pressione = 2.45 bar

La curva caratteristica portata – prevalenza, come si evince dai fogli allegati, è tale che la prevalenza diminuisca costantemente con l'aumentare della portata e che la stessa, a mandata chiusa, coincida con il valore massimo in grado di essere fornito dal gruppo.

Dato il valore di portata massima richiesta dall'impianto, la riserva idrica necessaria a garantire una durata di funzionamento di **30.00 min** è **3.00 m³**.

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 sia di tipo elettrico che a diesel. 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. Il motore diesel sarà in grado di funzionare in modo continuativo a pieno carico, alla quota di installazione con una potenza nominale continua in conformità con la **ISO 3046**, e di essere completamente operativa entro 15 secondi dall'inizio di ogni sequenza di avviamento. Nessuna altra fonte di energia se non il motore e le batterie potranno determinare l'avviamento automatico del gruppo. Il motore e il sistema di raffreddamento saranno conformi ai punti 10.9.2 e 10.9.3 della norma EN 12845 e sarà garantito adeguato filtro all'ingresso dell'aria nel motore. Il tubo di scarico sarà dotato di adeguato silenziatore con contropressione non superiore alle raccomandazioni del fornitore, e sarà tale che i fumi non rientrino nel locale pompe. Se il motore avrà un tubo di scarico posto più in alto, allora sarà previsto un

dispositivo per evitare che le condense possano ritornare nel motore. Sarà inoltre isolato ed installato in modo tale che non costituisca esso stesso un pericolo di innesco di incendio.

Il **serbatoio del combustibile** sarà in acciaio saldato e ne sarà previsto uno per ciascun motore se le motopompe saranno più di una, ogni serbatoio avente una propria tubazione di alimentazione metallica non saldata. Trattandosi di rischio, esso sarà tale da garantire combustibile necessario a far funzionare il motore a pieno carico per . Sarà installato ad un livello più alto rispetto alla pompa di iniezione per assicurare una alimentazione a gravità, ma non direttamente al di sopra del motore e sarà dotato di indicatore di livello del carburante. Tutte le valvole inserite nella condotta di alimentazione del combustibile avranno la posizione chiaramente indicata e saranno bloccate in posizione di apertura. Sul fondo sarà prevista una valvola di scarico di almeno 20 mm.

L'**avviamento** potrà avvenire automaticamente tramite presso stato o manualmente mediante pulsante sul quadro di comando della pompa. L'arresto del motore potrà invece avvenire solo manualmente. L'avviamento automatico avverrà con sequenze di 5-6 secondi massimo ciascuna, fino a 6 tentativi con pausa di massimo 10 secondi tra una sequenza e l'altra. In ogni caso, saranno rispettati tutti i punti previsti dalla norma al paragrafo 10.9.7.2.

L'avviamento manuale della pompa avverrà tramite il dispositivo di emergenza protetto da coperchio frangibile oppure, per consentire la verifica periodica del sistema di avviamento elettrico manuale stesso, tramite apposito pulsante e indicatore luminoso posizionato sul quadro di controllo della stessa. Il pulsante di prova dell'avviamento manuale sarà abilitato solamente dopo l'avviamento automatico del motore seguito dallo spegnimento o dopo sei tentativi non riusciti di avviamento automatico. Entrambe le due condizioni causeranno l'accensione dell'indicatore luminoso e abiliteranno il pulsante di prova di avviamento manuale in parallelo con il pulsante di avviamento manuale di emergenza. Dopo l'esecuzione della prova di azionamento manuale, il relativo circuito diventerà automaticamente inoperativo e sarà spento l'indicatore luminoso. Il dispositivo di avviamento automatico sarà disponibile anche nel caso che il circuito del pulsante di prova di avviamento manuale sia attivato.

Il motorino di avviamento sarà conforme al paragrafo 10.9.7.5 e le relative batterie di almeno 12 V (almeno due separate) al paragrafo 10.9.8 della EN 12845. Ogni batteria, a sua volta, avrà un caricabatteria indipendente, continuamente collegato, e completamente automatico (10.9.9) e saranno facilmente accessibili.

Saranno indicate tramite spie luminose (adeguatamente contrassegnate) le seguenti condizioni:

- a) l'uso di un qualsiasi dispositivo elettrico che impedisca l'avviamento automatico del motore;
- b) Il mancato avviamento del motore dopo sei tentativi;
- c) pompa in funzione;
- d) guasto del quadro di controllo del motore diesel;

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'aerazione 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 m².

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. Trattandosi di motori diesel, il sistema di raffreddamento dei motori e di scarico dei gas saranno realizzati rispettivamente secondo i paragrafi 5.2.2 e 6.5 della UNI 11292. Serbatoi e alimentazione degli stessi, poi, rispetteranno quanto indicato al capitolo 7 della stessa norma. Nella stazione pompe sarà mantenuta una temperatura non minore di 4°C, trattandosi di elettropompe, 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 CO₂ 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 $Q_{max.}$, 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. Inoltre, il quadro di avviamento per le prove del sistema manuale elettrico di avviamento sarà contrassegnato dalla seguente scritta, adiacente alla lampada:

**AZIONARE IL PULSANTE DI PROVA DELL' AVVIAMENTO
MANUALE CON SPIA LUMINOSA ACCESA**

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	<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				
	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 A PREALLARME	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 <input type="checkbox"/> No			
	Le valvole funzionano con scatto manuale, a distanza, o entrambi i controlli? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No							
	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? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		Ogni circuito ha una valvola di scarico? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		Tempo massimo di apertura dello scarico 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	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 della caduta di pressione dell'aria, che non supererà 1.5 psi (0.1 bar) in 24 ore.							
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		
	Tubazioni Saldate <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No							
SALDATURA	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	
<p>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.</p> <p>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.</p>	
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	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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).</p>
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 Se no, spiegare i motivi	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
	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		