

**NUOVA LINEA TORINO LIONE - NOUVELLE LIGNE LYON TURIN
PARTE COMUNE ITALO-FRANCESE - PARTIE COMMUNE FRANCO-ITALIENNE
SEZIONE TRANSFRONTALIERA PARTE IN TERRITORIO ITALIANO
SECTION TRANSFRONTALIERE PARTIE EN TERRITOIRE ITALIEN**

**LOTTO COSTRUTTIVO 1 / LOT DE CONSTRUCTION 1
CANTIERE OPERATIVO 04C/CHANTIER DE CONSTRUCTION 04C
SVINCOLO DI CHIOMONTE IN FASE DI CANTIERE
ECHANGEUR DE CHIOMONTE DANS LA PHASE DE CHANTIER
PROGETTO ESECUTIVO - ETUDES D'EXECUTION
CUP C11J05000030001 - CIG 6823295927**

SECURITY

RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTO APPROVVIGIONAMENTO ACQUA

Indice	Date/ Data	Modifications / Modifiche	Etablish par / Concepito da	Vérifié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	28/02/2017	Première diffusion / Prima emissione	C.BELTRAMI (-)	A.LOVISOLO (MUSINET ENG.)	C.GIOVANNETTI (MUSINET ENG.)
A	30/09/2017	Révision suite aux commentaires TELT / Revisione a seguito commenti TELT	C.BELTRAMI (-)	A.LOVISOLO (MUSINET ENG.)	C.GIOVANNETTI (MUSINET ENG.)
B	29/06/2018	Modifica titolo progetto/ Modifications titre du project	A.BIANCHI (MUSINET ENG.)	A.LOVISOLO (MUSINET ENG.)	L.BARBERIS (MUSINET ENG.)

1	0	4	C	C	1	6	1	6	6	N	V	0	2	C	3
Cat.Lav. Cat.Trav.	Lotto/Lot		Contratto/Contrat				Opera/Oeuvre			Tratto Tronçon	Parte Partie				

E	R	H	O	C	1	6	3	5	B
Fase Phase	Tipo documento Type de document		Oggetto Object	Numero documento Numéro de document		Indice Index			

**INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE/
/INTEGRATION SPECIALISTE**



Dott. Ing. Andrea LOVISOLO
Albo di Torino
N° 11173 S

Empty box for technical details or drawings.

SCALA / ÉCHELLE

-

IL PROGETTISTA/LE DESIGNER



Dott. Arch. Corrado GIOVANNETTI
Albo di Torino
N° 2736

L'APPALTATORE/L'ENTREPRENEUR

Empty box for contractor details.

IL DIRETTORE DEI LAVORI/LE MAÎTRE D'ŒUVRE

Empty box for project manager details.

SOMMAIRE / INDICE

SOMMAIRE / INDICE.....	2
1 RIFERIMENTI NORMATIVI.....	3
2 COMPOSIZIONE E COMPONENTI DELL’IMPIANTO.....	5
2.1 VALVOLE	5
2.2 TERMINALI UTILIZZATI	5
2.3 TUBAZIONI PER IDRANTI.....	6
3 INSTALLAZIONE.....	6
3.1 TUBAZIONI.....	6
3.2 VALVOLE	6
3.3 TERMINALI	7
4 PROGETTAZIONE DELL’IMPIANTO	8
4.1 DIMENSIONAMENTO DELLA RETE IDRICA	9
4.2 DATI DI CALCOLO DELLA RETE.....	11
4.3 ALIMENTAZIONI.....	11
5 INSTALLAZIONE DEL GRUPPO DI POMPAGGIO	13
5.1 AVVIAMENTO DELLA POMPA e PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO	13
5.2 MOTORI.....	14
5.3 STAZIONE DI POMPAGGIO	15
5.4 SEGNALAZIONI.....	15
5.5 APPARECCHI DI MISURA.....	16
6 COLLAUDI E VERIFICHE PERIODICHE.....	18
6.1 DOCUMENTI DA PRODURRE	18
6.2 COLLAUDO DEGLI IMPIANTI	18
6.3 ESECUZIONE DEL COLLAUDO	18

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.
UNI EN ISO 14692	Industrie del petrolio e del gas naturale – Tubazioni in plastica vetro-rinforzata.

2 COMPOSIZIONE E COMPONENTI DELL'IMPIANTO

L'impianto ad idranti sarà del tipo ordinario a protezione di un'area esterna, a servizio delle Forze dell'Ordine. Pertanto non fa riferimento a nessuna pratica dei Vigili del Fuoco. Per il dimensionamento della linea e del gruppo di pompaggio, è stata comunque presa come riferimento la norma UNI 10779 che riporta le caratteristiche tecniche e i dati di base per la progettazione di impianti idranti.

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 70.

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

2.1 VALVOLE

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.

2.2 TERMINALI UTILIZZATI

Idranti UNI 70

Essi saranno apposti sul ciglio della strada da proteggere e saranno dotati di relative cassette per esterno facilmente accessibili. Ogni cassetta sarà completa di almeno una lancia a getto regolabile con ugello da 16, tubazione flessibile in nylon da 25 m completa di relativi raccordi regolamentari.

2.3 TUBAZIONI PER IDRANTI

Le tubazioni flessibili antincendio saranno conformi alla **UNI 9487** (DN 70).

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.

Drenaggi

Tutte le tubazioni saranno svuotabili senza dovere smontare componenti significative dell'impianto.

Protezione dal gelo

Tutte le tubazioni, permanentemente con acqua in pressione, saranno installate interrate con una profondità di almeno 1 metro. Saranno ricoperte da una protezione isolante realizzata con lana di roccia e protette contro il gelo da apposito cavo scaldante.

Tubazioni interrate

Tutte le tubazioni saranno interrate. Una volta realizzata la trincea prima della posa sarà apposto opportuno letto di sabbia per livellamento.

Una volta posata la tubazione, sarà ricoperta la stessa sia ai lati che nella parte superiore, da uno strato di sabbia a di almeno 10 cm di spessore a protezione della tubazione.

Sarà successivamente realizzato il rinterro con lo stesso materiale di scavo.

3.2 VALVOLE

Valvole di intercettazione

Le valvole di intercettazione della rete di idranti saranno installate in appositi pozzetti di dimensioni 50x50 cm, facilmente accessibili. La loro distribuzione nell'impianto consentirà il sezionamento dell'impianto per consentire la manutenzione senza causare disservizi alla linea.

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.

3.3 TERMINALI

I terminali, tutti UNI70, saranno posizionati in posizioni ben visibili e segnalate da apposite paline. Saranno installati in appositi pozzetti e muniti di attacco a baionetta per l'inserimento delle manichette.

4 PROGETTAZIONE DELL'IMPIANTO

Il posizionamento degli idranti lungo la carreggiata stradale del cantiere, ha seguito le linee di principio di proteggere tutto il fronte del cantiere in ogni sua parte. È stata considerato un raggio di azione di ogni idrante pari a 25 metri (20 metri di bocchetta più 5 metri utili di lancio dell'acqua). Con questo criterio sono stati posizionati tutti gli idranti lungo la linea esterna del cantiere.

Il numero di idranti posizionati in totale risulta pari a 11.

Per il dimensionamento della rete, dei diametri delle tubazioni di alimentazione e del gruppo di pompaggio, non è stato possibile fare riferimento a quanto richiedeva la normativa in quanto si è in presenza di una rete idranti non utilizzata ai fini antincendio.

Il criterio di contemporaneità utilizzato deriva dalla garanzia di poter proteggere tutto un fronte del cantiere in contemporanea. Dalla planimetria allegata si determina che il numero minimo di idranti per la protezione di tutto un fronte di cantiere sia 4. Con tale numero di idranti in contemporanea si riesce a proteggere in tutto il lato nord, sud, est e ovest.

Per il calcolo delle portate e delle perdite di carico al fine del dimensionamento del gruppo di pompaggio si prende in considerazione il ramo più sfavorito, quello a nord, con quattro idranti in contemporanea attivi.

Dovendo dare un valore di tempo di impianto attivo per il calcolo della riserva idrica necessaria, è stato ipotizzato un utilizzo in continuo per 1 ora.

In definitiva, in funzione delle ipotesi sopra citate si riepilogano i dati principali necessari per il dimensionamento dell'impianto:

- numero di idranti: 11, in relazione all'estensione del circuito con una distanza minima tra un idrante e l'altro di 25 m
- numero di idranti in contemporanea: 4 nella posizione più sfavorita, per poter proteggere tutto un fronte del cantiere
- durata dell'utilizzo dei 4 idranti in contemporanea: 1 ora.

Sulla base di questi dati si è proceduto al dimensionamento della linea e del gruppo di pompaggio secondo i dettami della norma UNI 10779.

4.1 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 3.00 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)
A8P	ACCIAIO non legato UNI 8863 Serie Pesante	120
AM0	ACCIAIO non legato UNI EN 10255 Serie Media	120
P11	POLIETILENE PE 100 PN 16 UNI 10910-2 SDR 11 (Sostituiti da UNI EN 12201)	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.

Pressioni all'idrante

Il calcolo tiene conto di una condizione di lavoro normale che prevede una prevalenza utile all'uscita del bocchello pari a 0.3 MPa (300 kPa). Inoltre, non essendo a conoscenza del costruttore dell'idrante, la norma prevede di utilizzare come perdite di carico concentrate un valore non inferiore a 0.03 MPa (30 kPa). Tali valori sono inseriti nella tabella di calcolo che determina le pressioni finali di esercizio.

Nel dimensionamento è anche stato preso in considerazione il dislivello che esiste tra la zona di pompaggio e la zona dell'idrante più sfavorito. Tale dislivello è pari a 10 metri.

4.2 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 un anello che consente di alimentare dai due lati tutti gli idranti. Nel calcolo, per mettersi nelle condizioni più sfavorevoli si considera di dover alimentare i quattro idranti posti a nord in contemporanea, considerando l'alimentazione solamente da un lato. Nella figura allegata sono riportati i nodi che sono stati presi in considerazione nel calcolo della rete.

Nella tabella sottostante sono riportati i risultati del calcolo nato sulla base delle ipotesi sopra descritte.

TRATTO	DIAMETRO	LUNGHEZZA	PORTATA	PERDITE DI CARICO TOTALI
		[m]	[lt/min]	[kPa]
AB	DN150	36.308	1200	5.07
BC	DN125	189.898	1200	188.10
CD	DN125	35	900	9.54
DE	DN125	45.872	600	5.90
EF	DN125	34.53	300	1.23
F- IDRANTE	DN80	20.872	300	408.43
TOTALE		362.48	1200	618.27

Il diametro dell'anello, dimensionato per la portata massima di 1200 litri/min sarà costante per tutto lo sviluppo dell'anello. E' stato dimensionato per una velocità massima di attraversamento del flusso pari a 3 m/s. Ci saranno stacchi DN80 per l'alimentazione degli UNI70

4.3 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 = 1200 l/min

Pressione = 6.68 bar

Per un fattore di sicurezza, si considera una portata superiore al valore massimo indicato, considerando che gli idranti più prossimi alla stazione di pompaggio potrebbero avere delle portate maggiori rispetto a quanto riportato in tabella. Si maggiore pertanto la portata ottenuta di un 20%. Considerando che la curva caratteristica portata – prevalenza, è tale che la prevalenza diminuisca costantemente con l'aumentare della portata, si dimensiona il gruppo pompaggio per le seguenti caratteristiche:

Portata = 90 mc/h

Pressione = 7 bar

Considerando il valore assunto da ipotesi iniziali di avere una riserva idrica tale da garantire un servizio di 4 idranti in contemporanea pari a 1 ora, il volume minimo di accumulo dovrà essere pari a **90.00 m³**.

5 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 una vasca, 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.

5.1 AVVIAMENTO DELLA POMPA e PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Dovranno essere 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.

5.2 MOTORI

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

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

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

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

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

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

5.3 STAZIONE DI POMPAGGIO

Trattandosi di “*nuova costruzione*” i locali pompe saranno conformi alla UNI 11292 del 2008.

All'interno, il locale avrà altezza non inferiore a 2.4 m, salvo laddove sono presenti strutture per il quale sarà concesso scendere localmente a un massimo di 2 m. L'aereazione sarà con aperture grigliate permanenti, con superficie pari almeno ad 1/100 della superficie in pianta del locale e comunque non inferiore a 0.1 m².

Sarà garantita la ventilazione necessaria per i motori. Nella stazione pompe sarà mantenuta una temperatura non minore di 10°C, mediante un impianto di riscaldamento.

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. 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.

5.4 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.

5.5 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.

6 COLLAUDI E VERIFICHE PERIODICHE

6.1 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.

6.2 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**

6.3 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 correttament e			
		Min	Sec	PSI	PSI	PSI	Min	Sec	Si	No
	Senz a 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?		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	Posizionamen to & piano	Marca & Modello	Install.	Pressione Statica		Pressione Residua (di Flusso)		Stima della Portata
				Entr.(psi)	Uscita (psi)	Entr.(ps i)	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	Letture 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 Si <input type="checkbox"/> No			
Pulito dall'installatore della rete sotterranea Si <input type="checkbox"/> No			
Se sono stati usati sostegni a collare nel cemento, è stato completato in maniera soddisfacente il relativo test? 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...		

	<p>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</p> <p>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</p> <p>Dichiari che le saldature sono state realizzate secondo una procedura documentata di controllo qualità in modo da assicurare che tutte le saracinesche sono a posto, che le aperture nei tubi siano state lisciate, che le saldature residue siano state rimosse, e che i diametri interni delle tubazioni non siano stati alterati? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No</p>	
SARACINESCH E	<p>Dichiari che hai un dispositivo di controllo che assicuri che tutte le saracinesche Siano efficienti? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No</p>	
TARGA DEI DATI IDRAULICI	<p>Targa prevista <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No</p>	<p>Se no, spiega</p>
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	
ISTRUZIONI	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
	Posizione delle valvole di controllo e sulla manutenzione di queste nuove apparecchiature?	
ISTRUZIONI	Se no, spiega	
	Sono state lasciate copie delle istruzioni di manutenzione in loco?	<input type="checkbox"/> Si
ISTRUZIONI	<input type="checkbox"/> No	
	Se no, spiega	
POSIZIONE	Edifici coperti dall'impianto	

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

	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"/> Idrante <input type="checkbox"/> Tubo Aperto
	L'inserimento dell'acqua di lavaggio è conforme allo standard _____ <input type="checkbox"/> Sì <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"/> Sì <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"/> Sì <input type="checkbox"/> No	
VALVOLE DI CONTROLLO	Valvole di controllo completamente aperte <input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No Se no, spiegare i motivi	
	Le filettature dei tubi dell'attacco VV.F. e degli idranti sono <input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No Compatibili con quelle dei VV.F. che intervengono in caso di allarme	
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 aggiuntive			