



# REGIONE CAMPANIA

Direzione Generale per le Risorse Strumentali  
U.O.D. Ufficio Tecnico Manutenzione Beni Demaniali  
e Patrimoniali - Ufficio dell'Energy Manager



## PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA BIBLIOTECA PER L'ISTITUTO ITALIANO PER GLI STUDI FILOSOFICI

|                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                             |  |  |  |  |       |  |  |  |  |        |  |  |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|-------|--|--|--|--|--------|--|--|--|--|
| Il gruppo di Progettazione                                                                                                                                                                                                                                                                  | II R.U.P<br><b>ing. Luigi Gaglione</b>                                      |  |  |  |  |       |  |  |  |  |        |  |  |  |  |
| arch. Francesco D'Agostino<br>arch. Francesco Gregoraci<br>arch. Gennaro D'Angelo<br>dott. Giuseppe d'Errico<br>ing. Rocco Orlando<br>dott.ssa Annunziata D'Alconso<br>ing. Felice Guarino<br>dott. Danilo Finardi<br>sig. Sergio Sbraglia<br>PROGETTO IMPIANTI :<br>Ing. D'Auria Francesco | ELABORATO IMPIANTI                                                          |  |  |  |  |       |  |  |  |  |        |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                             | PREVENZIONE INCENDI<br><br>Relazione di calcolo impianto idrico antincendio |  |  |  |  |       |  |  |  |  |        |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                             | DATA                                                                        |  |  |  |  | SCALA |  |  |  |  | IANT 2 |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                             | APRILE 2020                                                                 |  |  |  |  |       |  |  |  |  |        |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                             | NUMERO REVISIONE                                                            |  |  |  |  |       |  |  |  |  |        |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                             |  |  |  |  |       |  |  |  |  |        |  |  |  |  |

## 1 DESCRIZIONE DEL SITO

L'impianto antincendio è relativo alla Biblioteca dell'Istituto Italiano per gli Studi Filosofici di Napoli, sita p.zza Santa Maria delle Grazie in un edificio di 5 piani, avente destinazione d'uso uffici e residenziale, **l'attività si svolge al piano seminterrato, piano rialzato e piano primo**. L'edificio si trova in una zona con possibilità di rischio sismico.

## 2 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

La presente relazione ha lo scopo di evidenziare i requisiti costruttivi e prestazionali dell'impianto, dimensionato secondo le esigenze e le rispondenze alle normative vigenti.

Le scelte progettuali sono state indirizzate verso il raggiungimento delle garanzie di sicurezza in caso d'incendio e quindi volte a creare un'autonoma rete antincendio, attraverso l'installazione e l'esercizio degli impianti idrici di estinzione incendi permanentemente in pressione, destinati all'alimentazione di idranti, come indicato sugli elaborati grafici allegati.

In particolare la presente relazione è articolata nelle seguenti sezioni:

- descrizione del sito;
- componenti principali dell'impianto, descrizione, utilizzo e installazione;
- progettazione e calcolo dell'impianto con le caratteristiche idrauliche dei terminali utilizzati;
- informazioni sull'alimentazioni idrica;
- collaudo impianto.

I componenti dell'impianto, specificati nei paragrafi successivi, sono costruiti, collaudati ed installati in conformità alla legislazione vigente.

La pressione normale supportata dai componenti del sistema non sarà minore della pressione massima che il sistema può raggiungere in ogni circostanza e comunque non minore di 1.2 MPa.

### 2.1 elementi dell'impianto

Il gruppo di serbatoi con pompe è classificato come alimentazione "Doppia"

La rete di idranti comprenderà i seguenti componenti principali:

- Alimentazione idrica costituita n°1 elettropompa, n°1 motopompa e una elettropompa di pressurizzazione;
- Riserva idrica interrata
- Rete di tubazioni fisse, ad anello, permanentemente in pressione, ad uso esclusivo antincendio;
- Valvole di intercettazione;
- Manichette UNI 45 a parete entro cassette in Ac
- n° 1 attacco di mandata per autopompa con rispettivi n°2 attacchi UNI 70;

### 2.2 Documentazione

La documentazione di progetto è costituita dalla presente relazione tecnica e di calcolo, i disegni di lay-out dell'impianto con l'esatta ubicazione delle attrezzature, la posizione dei punti di misurazione, ed i dati tecnici dell'impianto.

La ditta installatrice rilascerà al committente apposita documentazione comprovante la corretta realizzazione ed installazione dell'impianto e dei suoi componenti secondo il progetto e la relazione tecnica, copia del progetto utilizzato per l'installazione, completo di tutti gli elaborati grafici e descrittivi relativi all'impianto come realizzato, ed il manuale di uso e manutenzione dello stesso.

### **2.3 Planimetrie**

Le planimetrie degli ambienti saranno posizionate vicino all'ingresso principale o dovunque possa essere facilmente visibile dai Vigili del Fuoco o altri che rispondono all'allarme. La planimetria mostrerà:

- a) ciascuna area suddivisa con la classe di pericolo relativa e, dove appropriato, l'altezza massima di impilamento;
- b) mediante ombreggiatura o retinatura colorata, l'area coperta da ogni installazione e, se richiesto dai Vigili del Fuoco, l'indicazione dei percorsi attraverso i diversi fabbricati, per giungere a quelle aree;
- c) la posizione di qualsiasi valvola di intercettazione sussidiaria

## **3 NORME DI RIFERIMENTO**

Gli impianti e i relativi componenti devono rispettare, ove di pertinenza, le prescrizioni contenute nelle seguenti norme di riferimento, comprese eventuali varianti, aggiornamenti ed estensioni emanate successivamente dagli organismi di normazione citati.

### **Norme**

**UNI 10779** Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio.

**UNI 804** Apparecchiature per estinzione incendi - Raccordi per tubazioni flessibili.

**UNI 810** Apparecchiature per estinzione incendi - Attacchi a vite.

**UNI 811** Apparecchiature per estinzione incendi - Attacchi a madrevite.

**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 9032** Tubi di resine termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV) con o senza cariche: tipi, dimensioni e requisiti.

**UNI 9487** Apparecchiature per estinzione incendi - Tubazioni flessibili antincendio di DN 70 per pressioni di esercizio fino a 1,2 MPa.

**UNI 9795** Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme d'incendio - Sistemi dotati di rivelatori puntiformi di fumo e calore, rivelatori onici lineari di fumo e punti di segnalazioni manuali.

**UNI EN 545** Tubi, raccordi ed accessori in ghisa sferoidale e loro assemblaggi per condotte d'acqua. Prescrizioni e metodi di prova.

**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** Antincendio - Tubazioni semirigide per sistemi fissi antincendio.
- UNI EN 1074-1** Valvole per la fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica - Parte I: Requisiti generali.
- UNI EN 1074-2** Valvole per la fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica - Parte 2: Valvole di intercettazione.
- UNI EN 1452** Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'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 10255** 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 12845** Installazioni fisse antincendio - Sistemi automatici a sprinkler: Progettazione, installazione e manutenzione.
- 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 sopra suolo.
- UNI EN 14540** Tubazioni antincendio - Tubazioni appiattibili impermeabili per impianti fissi.
- UNI EN ISO 15493** Sistemi di tubazioni di materia plastica per applicazioni industriali – Acrilnitrile Butadiene - Stirene (ABS), policloruro di vinile non plastificato (PVC-V) e clorurato (PVC-C) - Specifiche per i componenti ed il sistema - Serie Metrica.
- UNI EN ISO 15494** Sistemi di tubazioni di materia plastica per applicazioni industriali - Polibutene (PS), polietilene (PE) e polipropilene (PP) - Specifiche per i componenti ed il sistema - Serie Metrica.
- UNI EN ISO 14692** Industrie del petrolio del gas naturale - Tubazioni in plastica vetro-rinforzata.
- UNI EN 12259-1:2007** Installazioni fisse antincendio - Componenti per sistemi a sprinkler e a spruzzo d'acqua - Parte 1: Sprinklers.
- UNI EN 12259-2:2006** Installazioni fisse antincendio - Componenti per sistemi a sprinkler e a spruzzo d'acqua - Parte 2: Valvole di allarme idraulico.
- UNI EN 12259-3:2006** Installazioni fisse antincendio - Componenti per sistemi a sprinkler e a spruzzo d'acqua - Parte 3: Valvole d'allarme a secco.
- UNI EN 12259-4:2002** Installazioni fisse antincendio - Componenti per sistemi a sprinkler e a spruzzo d'acqua - Allarmi a motore ad acqua.
- UNI EN 12259-5:2003** Installazioni fisse antincendio - Componenti per sistemi a sprinkler e a spruzzo d'acqua - Indicatori di flusso.
- prEN 12259-12** Sistemi fissi di estinzione incendi – Componenti per sistemi sprinkler e spray – Parte 12: Pompe.

Norme della serie **UNI EN 54**.

D.M. del 20/05/1992

## 4 TUBAZIONI

### 4.1 Tubazioni per installazione fuori terra

Le tubazioni per installazione fuori terra sono conformi alla specifica normativa vigente e installate in modo da essere sempre accessibili per interventi di manutenzione. Sono utilizzate tubazioni di acciaio non legato che hanno spessori minimi conformi alla norma UNI EN 10255 serie media, essendo poste in opera con giunzioni filettate. Per diametri maggiori di DN100, installate con giunzioni saldate o che comunque non richiedono asportazione di materiale, sono utilizzate tubazioni conformi alla norma UNI EN 10224 con spessori minimi specificati nel seguente prospetto:

| <b>Diametri nominali</b> | <b>Spessore minimo (mm)</b> |
|--------------------------|-----------------------------|
| DN125                    | 4.0                         |
| DN150                    | 4.5                         |
| DN200                    | 5.0                         |
| DN250                    | 5.6                         |
| DN300                    | 6.3                         |

I raccordi, le giunzioni e i pezzi speciali sono utilizzati tenendo conto delle caratteristiche di resistenza meccanica ed alla corrosione che assicuri la voluta affidabilità dell'impianto, in conformità alla specifica normativa di riferimento ed alle prescrizioni del fabbricante, rispettando gli spessori minimi riportati nel seguente prospetto:

| <b>Diametri esterno (mm)</b> | <b>Tubazioni in rame /acciaio legato (mm)</b> |
|------------------------------|-----------------------------------------------|
| Fino a 28                    | 1.0                                           |
| Fino a 54                    | 1.5                                           |
| Fino a 88.4                  | 2.0                                           |
| Fino a 108                   | 2.5                                           |
| Oltre 108                    | 3.0                                           |

#### 4.1.1 Tubazioni per installazione interrata

Le tubazioni per installazione interrata sono Tubazione RC (Resistant to Crack) TIPO 2 in polietilene alta densità PN16 SDR 11 per reti interrate di trasporto acque in pressione, prodotta con resina PE100 conformi alla specifica normativa vigente e scelte tenendo conto delle caratteristiche di resistenza meccanica ed alla corrosione che assicurino la voluta affidabilità dell'impianto. Sono utilizzate tubazioni in acciaio con diametro nominale minimo di 100 mm e con gli spessori minimi specificati nel seguente prospetto:

| <b>Diametri nominale</b> | <b>Spessore minimo (mm)</b> |
|--------------------------|-----------------------------|
| DN100                    | 4.0                         |
| DN125                    | 4.5                         |
| DN150                    | 5.0                         |
| DN200                    | 5.6                         |
| DN250                    | 6.3                         |
| DN300                    | 7.1                         |

Le diramazioni in acciaio, di diametro minore di DN100 sono conformi alla UNI EN 10255 serie media e sono esternamente protette contro la corrosione mediante rivestimento normalizzato. Sono utilizzate tubazioni in materia plastica con pressione nominale non minore di 1.2 MPa, conformi alle norme UNI EN 12201, UNI EN 13244, UNI EN ISO 15494, UNI EN 1452, UNI EN ISO 15493, UNI 9032 e UNI EN ISO 14692.

#### *4.1.2 Raccordi, accessori ed attacchi unificati*

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.

Le valvole di intercettazione della rete di idranti dovranno essere installate in posizione facilmente accessibile e segnalata. Se installate in pozzetto, dovranno essere adottate misure tali da evitare che ne sia ostacolato l'utilizzo.

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.

I raccordi, gli attacchi e gli accessori delle tubazioni sono conformi alle norme UNI 804, UNI 810, UNI 811, UNI 7421, con chiavi di manovra secondo la UNI 814, UNI EN 14384 e UNI EN 14339.

Le legature sono conformi alla UNI 7422.

## **4.2 Installazione delle tubazioni**

Le tubazioni sono installate tenendo conto dell'affidabilità richiesta all'impianto anche durante le fasi di manutenzione per eventuali riparazioni e modifiche. Non saranno annegate in pavimenti o soffitti in calcestruzzo.

### *4.2.1 Drenaggio*

Tutte le tubazioni sono svuotabili senza dover smontare componenti significativi dell'impianto.

### *4.2.2 Protezione meccanica delle tubazioni*

Le tubazioni sono installate in modo da non risultare esposte a danneggiamenti per urti meccanici.

### *4.2.3 Tubazioni in zone sismiche*

Poiché l'impianto antincendio è ubicato in zona sismica, la rete di tubazioni è realizzata in modo da evitare rotture per effetto dei movimenti tellurici.

Le oscillazioni e gli spostamenti eccessivi sono prevenuti mediante l'utilizzo di appositi sostegni ed ancoraggi. I movimenti inevitabili sono consentiti, ma senza pregiudizio dell'integrità e funzionalità dell'impianto.

Negli attraversamenti di fondazioni, pareti e solai sono lasciati attorno ai tubi giochi adeguati, successivamente sigillati con lana minerale o altro materiale idoneo, opportunamente trattenuto.

### *4.2.4 Alloggiamento delle tubazioni fuori terra*

Le tubazioni fuori terra sono di materiali conformi alle normative di riferimento, con le relative

specifiche valide nel luogo in cui è utilizzato l'impianto. Le tubazioni sono installate in conformità con le raccomandazioni del fornitore, sono posate a vista o, se in spazi nascosti, accessibili per eventuali interventi di manutenzione; non attraversano locali e/o aree che presentano significativo pericolo di incendio o, in questi casi, la rete è adeguatamente protetta.

#### 4.2.5 Alloggiamento delle tubazioni interrate

Le tubazioni interrate sono di materiali conformi alle normative di riferimento, con le relative specifiche valide nel luogo in cui verrà utilizzato l'impianto. Le tubazioni sono posate in conformità con le raccomandazioni del fornitore, hanno una sufficiente resistenza alla corrosione e a possibili danni meccanici e risultano sempre ispezionabili. In generale la profondità di posa non è minore di 0.8 m dalla generatrice superiore della tubazione.

#### 4.2.6 Attraversamento di strutture verticali e orizzontali

Per l'attraversamento di strutture verticali e orizzontali, quali pareti o solai, sono attuate le necessarie precauzioni per evitare la deformazione delle tubazioni o il danneggiamento degli elementi costruttivi derivanti da dilatazioni o da cedimenti strutturali.

Negli attraversamenti di compartimentazioni è mantenuta la caratteristica di resistenza al fuoco del compartimento attraversato.

### 4.3 Sostegni delle tubazioni

Per il dimensionamento, la tipologia dei sostegni, i giunti flessibili, connessioni rotanti ecc. si dovrà fare riferimento agli elaborati strutturali. Di seguito saranno riportate le prescrizioni minime indicative e non esaustive.

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

In particolare, i sostegni sono in grado di assorbire gli sforzi assiali e trasversali in fase di erogazione; il materiale non è combustibile; i collari sono chiusi attorno al tubo; non sono utilizzati sostegni aperti; non sono utilizzati sostegni ancorati tramite graffe elastiche; non sono utilizzati sostegni saldati direttamente alle tubazioni né avvitati ai relativi raccordi.

#### 4.3.1 Posizionamento

Ciascun tronco di tubazione è 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.

In generale, la distanza tra due sostegni non è maggiore di 2 m per tubazioni di dimensioni minori o uguali a DN65 e 3 m per quelle di diametro maggiore. Le dimensioni dei sostegni rispettano i valori minimi indicati dal prospetto 4 della UNI 10779.

| DN        | Minima sezione<br>netta<br>mm <sup>2</sup> | Spessore<br>minimo<br>mm | Dimensioni barre<br>filettate<br>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                                |

La tabella seguente riporta l'elenco dei sostegni utilizzati per ogni tipo di tubazione.

| <b>Tubazione</b>                           | <b>DN / Ø interno</b> | <b>Sostegno</b>          |
|--------------------------------------------|-----------------------|--------------------------|
| UNI EN 10255 - ACCIAIO non legato S. Media | DN50 / 53.1 mm        | Pi.effe.ci - CP09 2"     |
| UNI EN 10255 - ACCIAIO non legato S. Media | DN65 / 68.9 mm        | Pi.effe.ci - CP10 2.1/2" |
| UNI EN 10255 - ACCIAIO non legato S. Media | DN80 / 80.9 mm        | Pi.effe.ci - CP11 3"     |
| UNI EN 10255 - ACCIAIO non legato S. Media | DN100 / 105.3 mm      | Pi.effe.ci - CP13 4"     |

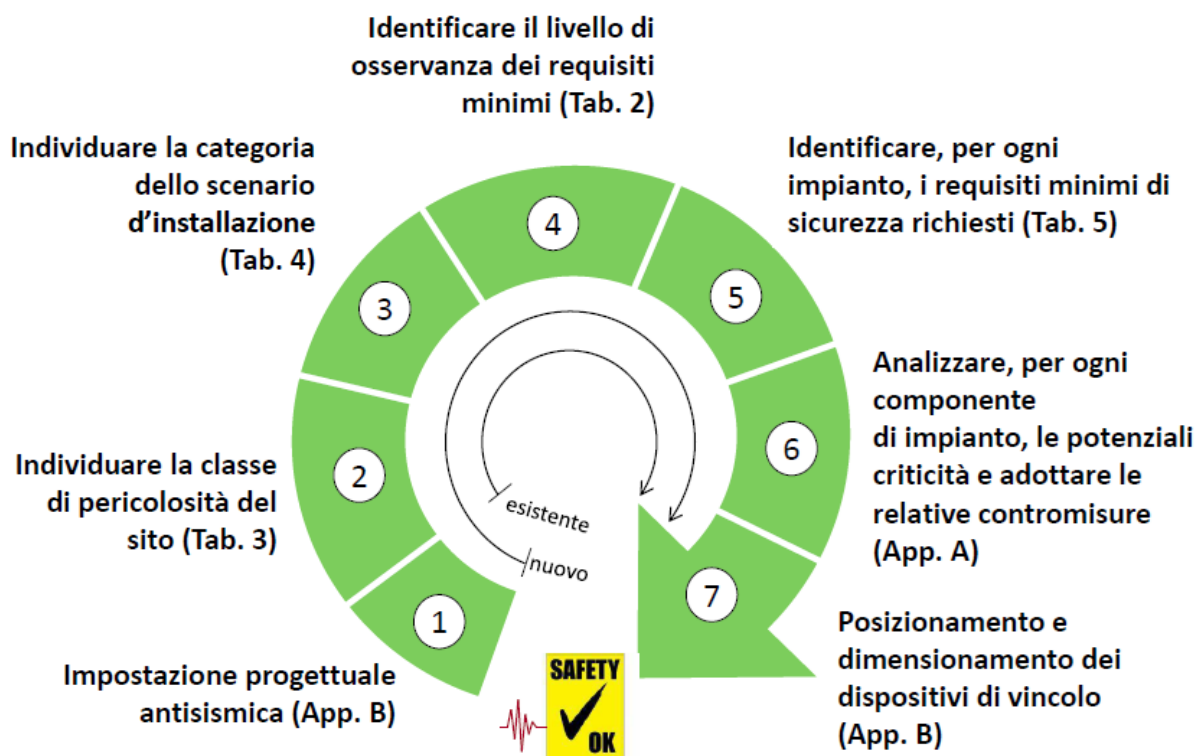
#### 4.3.2 criteri per la riduzione della vulnerabilità sismica degli impianti antincendio

Di seguito verrà indicata la procedura per un corretto dimensionamento e installazione delle tubazioni antincendio secondo le “linee di indirizzo per la riduzione della vulnerabilità sismica dell’impiantistica antincendio” del Ministero dell’Interno.

Bisogna garantire, a seconda delle esigenze:

- incolumità delle persone
- mantenimento funzionalità o pronto ripristino post-sisma
- evitare situazioni di pericolo

| Requisiti di sicurezza sismica |                                         |                                                                                                                           |
|--------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>sigla</i>                   | <i>descrizione</i>                      | <i>obiettivo specifico</i>                                                                                                |
| S                              | Mantenimento stabilità                  | <i>non generare situazioni di pericolo per le persone</i>                                                                 |
| F                              | Mantenimento funzionalità               | <i>non determinare compromissioni di servizio</i>                                                                         |
| R                              | Pronta ripristinabilità                 | <i>consentire il ripristino delle funzioni nel breve periodo</i>                                                          |
| D                              | Assenza di perdite di fluidi            | <i>non generare situazioni di difficoltà o disagio nell’evacuazione per rilascio di sostanze o per caduta di elementi</i> |
| C                              | Assenza di perdite di fluidi pericolosi | <i>non generare situazioni critiche per rilascio di sostanze pericolose</i>                                               |



- **Impostazione progettuale antisismica (App. B)**

| Elemento                              | Criteri progettuali (in ordine di priorità)                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Lay-out</i>                        | Preferire sistemi distributivi organizzati a livelli inferiori alla quota campagna<br>Preferire sistemi di distribuzione ridondanti<br>Prevedere ove necessario una riserva per la fornitura dei fluidi                                                                                                              |
| <i>Attraversamento giunti sismici</i> | Ridurre il numero di attraversamenti nei giunti di separazione sismica<br>Portare più possibile gli attraversamenti al piano di campagna o interrato<br>Installare giunti flessibili                                                                                                                                 |
| <i>Apparecchiature</i>                | Posizionare le apparecchiature pesanti ai piani bassi in modo da non produrre effetti dinamici di interazione tra sistema impiantistico e struttura o tra sistema ed altri elementi non strutturali                                                                                                                  |
| <i>Interazioni</i>                    | Controllare gli spostamenti relativi tra componenti dell'impianto e altri componenti (controsoffitti, partizioni, altri impianti) lasciando opportuni spazi di rispetto o rendendo solidali i vari sistemi                                                                                                           |
| <i>Tipo di installazione</i>          | Evitare sistemi di appoggio/trattenuta per solo attrito<br>Evitare sistemi di installazione su rullo con possibilità di fuoriuscita dalle sedi di appoggio in caso di sisma<br>Controllo delle oscillazioni longitudinali e trasversali delle tubazioni con opportuno posizionamento dei sistemi di controventamento |

- Individuare la classe di pericolosità del sito

Tabella 3

| Classe di pericolosità del sito |                                                        |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------|
| <i>Classe pericolosità</i>      | <i>Livello di accelerazione a terra <sup>(1)</sup></i> |
| A (alta)                        | $A_{\text{sito}} = S a_g \geq 0.125 \text{ g}$         |
| B (bassa)                       | $A_{\text{sito}} = S a_g < 0.125 \text{ g}$            |

- Individuare la categoria dello scenario d'installazione

Tabella 4

| Categorizzazione degli scenari d'installazione |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Categoria</i>                               | <i>Descrizione</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| IV                                             | Attività/strutture/aree con presenza di sostanze pericolose in quantità tale da poter determinare, in caso di terremoto, eventi incidentali pericolosi per la pubblica incolumità.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| III                                            | Attività/strutture/aree che rivestono interesse strategico la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                | <i>Aree tipo a</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <i>Aree tipo b</i>                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• strutture di supporto logistico per il personale operativo quali alloggiamenti e vettovagliamento;</li> <li>• strutture adibite all'attività logistica di supporto alle operazioni di protezione civile, quali stoccaggio movimentazione, trasporto, comprese le strutture per l'alloggiamento di strumentazione, di monitoraggio con funzione di allerta;</li> <li>• autorimesse e depositi;</li> <li>• strutture per l'assistenza e informazione alla popolazione.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ospitanti funzioni di comando, supervisione e controllo;</li> <li>• sale operative;</li> <li>• strutture ed impianti di trasmissione, banche dati utili per la gestione dell'emergenza;</li> <li>• strutture e presidi ospedalieri.</li> </ul> |
| II                                             | Attività/strutture/aree rilevanti per l'elevata presenza di persone (maggiore di 100 unità) e relativo sistema di vie di esodo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| I                                              | Attività/strutture/aree non rientranti negli altri gruppi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

- **Identificare il livello di osservanza dei requisiti minimi**

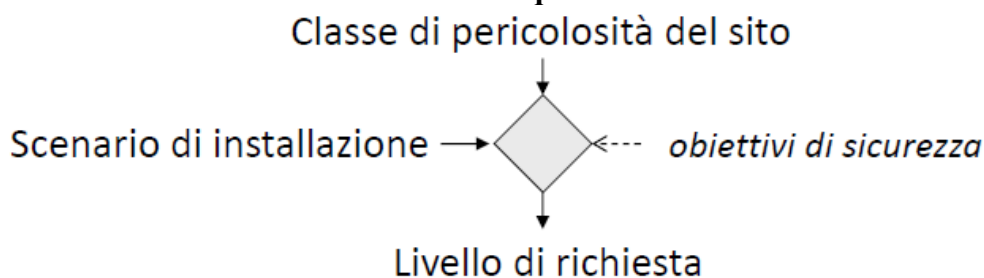


Tabella 2

| Livelli di richiesta del rispetto dei requisiti minimi di sicurezza sismica |                                 |               |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------|
| Categoria<br>Scenario                                                       | Classe di pericolosità del sito |               |
|                                                                             | A                               | B             |
| IV                                                                          | Richiesto                       | Consigliato   |
| III                                                                         | Richiesto                       | Consigliato   |
| II                                                                          | Richiesto                       | Consigliato   |
| I                                                                           | Consigliato                     | Non richiesto |

- **Identificare, per ogni impianto, i requisiti minimi di sicurezza richiesti**

| IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO                                |                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                       |           |   |   |   |   |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------|---|---|---|---|
| Elemento di vulnerabilità                                  | Potenziali criticità                                            | Contromisure                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Rif.                  | Requisito |   |   |   |   |
|                                                            |                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                       | S         | F | R | D | C |
| Gruppi a combustione interna                               | Rottura degli smorzatori alle vibrazioni                        | Dimensionare gli smorzatori in modo tale da resistere alle forze orizzontali e prevedere dispositivi di arresto laterale (snubbers).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | [2][6]                |           | ✓ | ✓ |   |   |
|                                                            | Rottura delle alimentazioni di combustibile                     | Rendere minimi gli spostamenti differenziali progettando opportunamente le connessioni con la struttura principale.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | [2][6]                |           | ✓ |   |   | ✓ |
|                                                            | Rottura condotti prodotti della combustione                     | Rendere minimi gli spostamenti differenziali progettando opportunamente le connessioni con la struttura principale.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | [2][6]                |           | ✓ |   |   | ✓ |
| Tubazioni fisse con acqua non permanentemente in pressione | Distacco degli ancoraggi Urti conto altri impianti              | Prevedere idonei sistemi di controventatura e ancoraggio.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | [2][6]                | ✓         | ✓ |   |   |   |
|                                                            | Rottura o perdite di tenuta da tubazioni installate fuori terra | Prevedere giunzioni flessibili:<br>- nelle tubazioni verticali vicino le estremità (entro 50 cm) e del soffitto di ogni piano intermedio attraversato;<br>- nelle tubazioni orizzontali in vicinanza dei punti di ingresso dell'edificio ed in corrispondenza dei giunti di dilatazione dell'edificio;<br>Ridurre i punti di attraversamento dei giunti sismici o spostarli a quota più bassa possibile;<br>Prevedere mensole di irrigidimento, dello stesso tipo per l'intero tratto della condotta:<br>- nelle tubazioni orizzontali, con disposizione tale da impedire le oscillazioni lungo l'asse e da limitare le oscillazioni libere del tubo in direzione trasversale;<br>- nelle tubazioni verticali posizionare mensole a quattro vie immediatamente sopra la giunzione flessibile. | [3][4]<br>[8]<br>[11] | ✓         | ✓ | ✓ | ✓ |   |

| IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO                  |                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                   |           |   |   |   |   |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------|---|---|---|---|
| Elemento di vulnerabilità                    | Potenziali criticità                                                              | Contromisure                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Rif.              | Requisito |   |   |   |   |
|                                              |                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                   | S         | F | R | D | C |
| Tubazioni fisse permanentemente in pressione | Rottura o perdite di tenuta da tubazioni installate fuori terra                   | Prevedere giunzioni flessibili:<br>- nelle tubazioni verticali vicino le estremità (entro 50 cm) e del soffitto di ogni piano intermedio attraversato;<br>- nelle tubazioni orizzontali in vicinanza dei punti di ingresso dell'edificio ed in corrispondenza dei giunti di dilatazione dell'edificio;<br>Ridurre i punti di attraversamento dei giunti sismici o spostarli a quota più bassa possibile;<br>Prevedere mensole di irrigidimento, dello stesso tipo per l'intero tratto della condotta:<br>- nelle tubazioni orizzontali, con disposizione tale da impedire le oscillazioni lungo l'asse e da limitare le oscillazioni libere del tubo in direzione trasversale;<br>- nelle tubazioni verticali posizionare mensole a quattro vie immediatamente sopra la giunzione flessibile. | [2]<br>[4]<br>[8] | ✓         | ✓ | ✓ | ✓ |   |
|                                              | Rottura o perdite di tenuta da tubazioni interrate                                | Prevedere manicotti flessibili:<br>nelle tubazioni orizzontali in vicinanza dei punti di ingresso dell'edificio.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | [2]               |           | ✓ | ✓ |   |   |
|                                              | Rottura o perdite di tenuta da attraversamenti strutture verticali ed orizzontali | Lasciare uno spazio libero tutt'intorno al tubo opportunamente sigillato.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | [2]               |           | ✓ | ✓ |   |   |

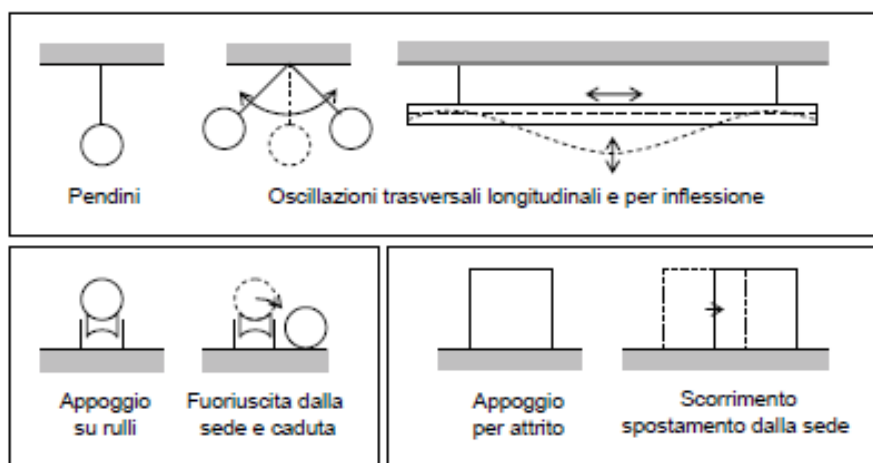
#### 4.3.3 Criteri di impostazione progettuale

Obiettivo della progettazione antisismica degli impianti è quello di ottenere una capacità di risposta sismica dei vari sistemi e componenti congruente con i prefissati requisiti di sicurezza sismica. Tale obiettivo viene raggiunto con opportune scelte progettuali e di dimensionamento.

Un primo criterio di progettazione mira alla eliminazione/riduzione alla fonte della presenza/introduzione di criticità che richiederebbero una specifica, e a volte non semplice, valutazione della risposta degli impianti e dei sistemi in caso di terremoto.

Tali criticità possono essere distinte in tre categorie:

- criticità legate al tipo di lay-out distributivo;
- criticità legate alle modalità di installazione dei componenti;
- criticità legate alle interazioni negative con altri elementi strutturali e non strutturali (urti, martellamenti, punzonamenti, distorsioni, instabilizzazioni, dislocazioni).



*Potenziali criticità associate alle modalità di installazione dei componenti. Tali criticità devono essere gestite con un adeguato dimensionamento dei sistemi di ancoraggio*

## **5 VALVOLE DI INTERCETTAZIONE**

Le valvole di intercettazione sono di tipo di non ritorno fungo con l'indicazione della posizione di apertura/chiusura, conformi alla UNI EN 1074 ove applicabile. Sono presenti tubazioni di diametro maggiore di 100 mm, pertanto non sono installate valvole con azionamento a leva (90°) prive di riduttore.

### *5.1.1 Posizionamento valvole*

Le valvole di intercettazione sono installate in posizione facilmente accessibile e segnalata. Le valvole interrate saranno poste entro pozzetti in cls di dimensioni idonee con chiusini in ghisa.

### *5.1.2 Distribuzione*

La distribuzione delle valvole di intercettazione nell'impianto consente l'esclusione di parti di impianto per manutenzione o modifica, senza dovere ogni volta metterlo completamente fuori servizio.

### *5.1.3 Sorveglianza*

Le valvole di intercettazione sono bloccate mediante apposito dispositivo nella posizione di normale funzionamento oppure sorvegliate mediante dispositivi di controllo a distanza.

## 6 IMPIANTO, RETI, TERMINALI

In questo capitolo si riportano le seguenti informazioni:

- Tipologia di rete.
- Classificazione rete.
- Livello di pericolo.
- Terminali utilizzati.

In prossimità dei terminali più sfavoriti (indicati negli elaborati grafici), di ogni diramazione aperta su cui saranno installati 2 o più terminali si installerà un manometro, completo di valvola porta manometro, atto ad indicare la presenza di pressione nella diramazione ed a misurare la pressione residua durante la prova del terminale.



### 6.1 Rete "Rete idranti"

La classificazione normata utilizzata per "Protezione interna" di: "Edifici storici destinati a gallerie e/o mostre (N° terminali) - Rete ad idranti" segue il D.M. del 20/05/1992.

- I terminali utilizzati sono idranti; con attacco DN45.
- Il calcolo prevede l'attivazione di N° 3 elementi operativi sfavoriti la cui portata minima è di 120 l/min, con una pressione residua di funzionamento di 200 kPa e funzionamento dei terminali garantito per una durata di almeno 60 minuti.

## 6.2 Idranti a muro

Nella tabella seguente vengono riportati i parametri idrici degli idranti a muro della rete:

| N.idranti | Nome                                                   | DN   | $\Delta P$<br>(kPa) | K     | Q<br>(l/min)* | Lungh.<br>(m) | $\varnothing$<br>Attacco<br>(mm) | Tipo<br>lancia |
|-----------|--------------------------------------------------------|------|---------------------|-------|---------------|---------------|----------------------------------|----------------|
| 10        | UNI EN 671-2 -<br>200 kPa - DN45 -<br>120 l/min - K 85 | DN45 | 300.00              | 85.00 | 147.22        | 20.00         | 45                               | Getto<br>pieno |

Gli idranti a muro sono conformi alla UNI EN 671-2 e le attrezzature sono permanentemente collegate alla valvola di intercettazione. Sono posizionati in modo che ogni parte dell'attività e dei materiali pericolosi presenti, sia raggiungibile con il getto d'acqua di almeno un idrante.

In circostanze particolari (carico d'incendio particolarmente elevato, incendio che precluda l'utilizzo di un idrante, ecc.) si provvede ad installare gli idranti in modo che sia possibile raggiungere ogni parte dell'area interessata con il getto di due distinti idranti.

Gli idranti a muro sono posizionati considerando ogni compartimento in modo indipendente, sono installati in posizione ben visibile e facilmente raggiungibili, rispettando i seguenti requisiti:

- ogni apparecchio protegge non più di 1000 m<sup>2</sup>;
- ogni punto dell'area protetta dista al massimo 20 m dagli idranti a muro.

Gli idranti sono posizionati soprattutto in prossimità di uscite di emergenza o delle vie di esodo, in posizione tale da non ostacolare, anche in fase operativa, l'esodo dai locali. Poiché il fabbricato è a più piani, gli idranti sono installati su tutti i piani.

In prossimità di porte resistenti al fuoco delimitanti il compartimento o nel caso di filtri a prova di fumo di separazione fra compartimenti, gli idranti sono posizionati come segue:

- su entrambe le facce della parete su cui è inserita la porta, nel primo caso;
- su entrambi i compartimenti collegati attraverso il filtro, nel secondo.

La manutenzione sarà svolta con la frequenza prevista dalle disposizioni normative e comunque almeno due volte all'anno, in conformità alla UNI EN 671-3 ed alle istruzioni contenute nel manuale d'uso che deve essere predisposto dal fornitore dell'impianto.

Gli idranti saranno segnalati da idonea cartellonistica



Al piano seminterrato, dove è situato il deposito di libri, l'impianto idranti sarà sostituito da impianto di spegnimento automatico ad aerosol con sistema di particelle solide, conformi alla norma UNI ISO 15779:2012, adatto allo spegnimento di fuochi di classe A e B

### 6.3 Attacchi di mandata per autopompa

Ogni gruppo attacco per autopompa comprenderà i seguenti elementi:

- un attacco di immissione conforme alla specifica normativa di riferimento, con diametro non inferiore a DN 70, dotato 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.

Il gruppo sarà protetto da urti o altri danni meccanici tramite protezione in metallo con finestra in materiale plastico di facile apertura e/o rottura.

Il gruppo sarà contrassegnato in modo da permettere l'immediata individuazione dell'impianto che alimenta e sarà segnalato mediante cartelli o iscrizioni riportanti la seguente targa:



## 7 PROGETTAZIONE E CALCOLO DELL'IMPIANTO

La progettazione di un impianto antincendio richiede l'applicazione di norme tecniche specifiche che consentono di determinare le caratteristiche dell'impianto.

In particolare, tali norme forniscono gli strumenti per identificare le prestazioni richieste all'impianto in termini di pressione di scarica minima ai terminali, portata in uscita da ciascun terminale, numero dei terminali da attivare.

La normativa prende in considerazione diversi fattori:

- il tipo di attività che viene svolta all'interno dell'area da proteggere;
- in caso di deposito, le caratteristiche del deposito, delle merci stoccate, dei materiali e della modalità di imballaggio;
- le caratteristiche dei fabbricati;
- le condizioni ambientali.

Si è provveduto, pertanto, dapprima alla identificazione delle aree da proteggere, seguendo le suddette indicazioni e, successivamente, al disegno e calcolo delle caratteristiche idriche delle tubazioni, calcolandone portata e prevalenza per ciascun terminale attivo ai fini del calcolo.

Una volta ultimata questa procedura, si è completato il progetto indicando le caratteristiche della

sorgente di alimentazione.

## 7.1 Calcolo idraulico delle tubazioni

Il calcolo idraulico della rete di tubazioni consente di dimensionare ogni tratto di tubazione in base alle perdite di carico distribuite e localizzate in quei tratti.

Il calcolo è eseguito sulla base dei dati geometrici (lunghezze dei tratti della rete, dislivelli geodetici, diametri nominali delle tubazioni), arrivando alla determinazione di tutte le caratteristiche idrauliche dei tratti quali portata, perdite distribuite e perdite concentrate, e, quindi, della prevalenza e della portata totali necessari al calcolo della potenza minima della pompa da installare a monte rete (Appendice C della Norma UNI EN 10779).

Verrà eseguita, infine, la verifica della velocità massima raggiunta dall'acqua in tutti i tratti della rete; in particolare, sarà verificato che essa non superi in nessun tratto il valore di 10.00 m/s.

### 7.1.1 Perdite di carico distribuite

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

$$p = \frac{6.05 \times Q^{1.85} \times 10^9}{C^{1.85} \times D^{4.87}}$$

dove:

p= perdita di carico unitaria in millimetri di colonna d'acqua al metro di tubazione.

Q= portata attraverso le tubazioni, in litri al minuto.

D= diametro medio interno della tubazione, in millimetri.

C= costante dipendente dal tipo e dalla condizione della tubazione.

### 7.1.2 Perdite di carico localizzate

Le perdite di carico localizzate dovute a raccordi, curve, pezzi a T e raccordi a croce, attraverso i quali la direzione di flusso subisce una variazione di 45° o maggiore, e alle valvole di intercettazione e di non ritorno, sono trasformate in "lunghezza di tubazione equivalente", come mostrato nel prospetto che segue, ed aggiunte alla lunghezza reale della tubazione di uguale diametro e natura.

| Tipo di accessorio                  | DN * |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |
|-------------------------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|
|                                     | 25   | 32  | 40  | 50  | 65  | 80  | 100 | 125 | 150  | 200  | 250  | 300  |
| Lunghezza tubazione equivalente (m) |      |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |
| Curva 45°                           | 0.3  | 0.3 | 0.6 | 0.6 | 0.9 | 0.9 | 1.2 | 1.5 | 2.1  | 2.7  | 3.3  | 3.9  |
| Curva 90°                           | 0.6  | 0.9 | 1.2 | 1.5 | 1.8 | 2.1 | 3.0 | 3.6 | 4.2  | 5.4  | 6.6  | 8.1  |
| Curva 90° a largo raggio            | 0.6  | 0.6 | 0.6 | 0.9 | 1.2 | 1.5 | 1.8 | 2.4 | 2.7  | 3.9  | 4.8  | 5.4  |
| Giunto T o Croce                    | 1.5  | 1.8 | 2.4 | 3.0 | 3.6 | 4.5 | 6.0 | 7.5 | 9.0  | 10.5 | 15.0 | 18.0 |
| Saracinesca                         | -    | -   | -   | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.6 | 0.6 | 0.9  | 1.2  | 1.5  | 1.8  |
| Valvola di non ritorno              | 1.5  | 2.1 | 2.7 | 3.3 | 4.2 | 4.8 | 6.6 | 8.3 | 10.4 | 13.5 | 16.5 | 19.5 |

Nella determinazione delle perdite di carico localizzate si tiene presente che:

- quando il flusso attraversa un pezzo a T o un raccordo a croce senza cambio di direzione, le

relative perdite di carico possono essere trascurate;

- quando il flusso attraversa un pezzo a T o un raccordo a croce in cui, senza cambio di direzione, si ha una riduzione della sezione di passaggio, deve essere 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, pezzo a T o raccordo a croce), deve essere presa in conto la "lunghezza equivalente" relativa alla sezione di uscita.

## 7.2 Calcolo delle perdite lungo la manichetta

I terminali di tipo naspo o idrante presentano una perdita di carico al bocchello della manichetta dovuta all'attrito dell'acqua con le pareti della tubazione. Tali perdite sono computate secondo la formula attribuita a Marchetti di seguito riportata:

$$J = \beta \frac{Q^2}{D^5}$$

dove:

J= perdita di carico (m.c.a./m).

Q= portata (m<sup>3</sup>/s).

D= diametro (m).

con  $\beta$  pari a 0.0017 nel caso di tubazioni con rivestimento gommato liscio, oppure con  $\beta$  pari a 0.0021 nel caso di tubazioni con rivestimento gommato non liscio.

Nella seguente tabella si riportano i valori delle perdite di carico nelle manichette internamente gommate.

| Perdita di carico in m di H <sub>2</sub> O per 100 m di stendimento |                            |      |                                |      |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------------|------|--------------------------------|------|
| Portata<br>(l/min)                                                  | Rivestimento gommato       |      |                                |      |
|                                                                     | liscio<br>$\beta = 0.0017$ |      | non liscio<br>$\beta = 0.0021$ |      |
|                                                                     | DN45                       | DN70 | DN45                           | DN70 |
| 100                                                                 | 2.6                        |      | 3.2                            |      |
| 125                                                                 | 4                          |      | 4.9                            |      |
| 150                                                                 | 5.8                        |      | 7.1                            |      |
| 200                                                                 | 10.2                       | 1.1  | 12.6                           | 1.4  |
| 250                                                                 | 16                         | 1.8  | 20                             | 2.2  |
| 300                                                                 | 23                         | 2.5  | 28.4                           | 3.1  |
| 350                                                                 |                            | 3.4  |                                | 4.3  |
| 400                                                                 |                            | 4.5  |                                | 5.5  |
| 450                                                                 |                            | 5.7  |                                | 7    |
| 500                                                                 |                            | 7    |                                | 8.7  |
| 550                                                                 |                            | 8.5  |                                | 10.5 |
| 600                                                                 |                            | 10.1 |                                | 12.5 |
| 650                                                                 |                            | 11.9 |                                | 14.7 |
| 700                                                                 |                            | 13.8 |                                | 17   |
| 750                                                                 |                            | 15.8 |                                | 19.5 |
| 800                                                                 |                            | 18   |                                | 22.2 |

### 7.3 Procedura e dati utilizzati nel calcolo

La procedura di calcolo procede per passi successivi. Inizialmente, si considera una portata nominale alla pressione di scarica minima per ciascun terminale attivo ai fini del calcolo.

Se l'impianto è ramificato e non magliato, si procede per correzioni successive bilanciando la pressione su ciascun terminale e considerando le portate correttive sugli archi che collegano il terminale alla sorgente. Si raggiunge così in pochi passi una situazione in cui ogni nodo intermedio ha portata in ingresso pari alla portata in uscita e le perdite di carico, lungo i tratti di tubazione, rispecchiano effettivamente la differenza di carico fra gli estremi delle tubazioni stesse, nel rispetto delle tolleranze ammesse dalla normativa.

Se, invece, nell'impianto sono presenti delle maglie, dopo aver completato un primo bilanciamento in termini di pressione e portata come già indicato nel caso di impianto ramificato, si individuano gli anelli e si bilanciano, con il metodo iterativo proposto dal professor Hardy-Cross, le portate e le perdite di carico sui rami degli anelli stessi. L'iterazione procede fino a che la portata correttiva di Hardy-Cross si è ridotta a tal punto da non apportare modifiche alle pressioni nei nodi degli anelli.

Nella seguente tabella sono indicate l'accuratezza nei calcoli idraulici e le tolleranze utilizzate:

|                                 |                     |
|---------------------------------|---------------------|
| <b>Pressione</b>                | 0.1 kPa (1mbar)     |
| <b>Perdita di carico</b>        | 0.1 kPa/m (1mbar/m) |
| <b>Portate</b>                  | 1 l/min             |
| <b>Portata nella giunzioni</b>  | $\pm 0.1$ l/min     |
| <b>Perdita di carico anello</b> | $\pm 0.1$ kPa       |

Le tubazioni utilizzate nell'impianto antincendio sono:

| <b>Codice</b> | <b>Tubazione</b>                              | <b>Materiale</b> | <b>C nuovo</b> | <b>C usato</b> |
|---------------|-----------------------------------------------|------------------|----------------|----------------|
| ACSM255       | UNI EN 10255 - ACCIAIO non legato S. Media    | ACCIAIO          | 120            | 84.0           |
| PPEPN16       | UNI 10910-2 SDR 11 - POLIETILENE PE 100 PN 16 | POLIETILENE      | 150            | 105.0          |

Nella tabella seguente sono indicati i terminali utilizzati e il loro posizionamento:

#### Terminali attivi Impianto

| <b>Rif.nodo</b>       | <b>Terminale</b>                                 | <b>Codice</b> | <b>Piano</b>   | <b>Alt. (cm)</b> | <b>Rete di appartenenza</b> |
|-----------------------|--------------------------------------------------|---------------|----------------|------------------|-----------------------------|
| Idrante a muro I.7.T1 | UNI EN 671-2 - 200 kPa - DN45 - 120 l/min - K 85 | I.P.004       | Piano Rialzato | 320              | Rete idranti                |
| Idrante a muro I.4.T1 | UNI EN 671-2 - 200 kPa - DN45 - 120 l/min - K 85 | I.P.004       | Piano Rialzato | 140              | Rete idranti                |
| Idrante a muro I.5.T1 | UNI EN 671-2 - 200 kPa - DN45 - 120 l/min - K 85 | I.P.004       | Piano Rialzato | 140              | Rete idranti                |

Di seguito sono riportati la tipologia e il numero dei pezzi speciali inseriti nella rete:

- N° 2 Giunto lineare DN125, DN150
- N° 35 Curva DN50x2
- N° 3 Giunto a 'T' DN125x2, DN75
- N° 3 Curva DN75, DN50
- N° 1 Giunto a 'T' DN125x2, DN50
- N° 11 Curva DN125x2
- N° 3 Giunto a 'T' DN125x3
- N° 1 Curva DN40, DN50
- N° 1 Curva DN140, DN125
- N° 1 Curva DN140, DN100
- N° 10 Curva DN100x2
- N° 1 Giunto a 'T' DN100x2, DN50
- N° 4 Giunto a 'T' DN65x2, DN50
- N° 1 Curva DN65, DN90
- N° 7 Curva DN65x2
- N° 1 Curva DN90x2

## 7.4 Risultati calcolo impianto

La tabella seguente mostra i risultati del calcolo sulle tubazioni dell'impianto (per indicare gli elementi della rete si è proceduto alla numerazione dei nodi):

| Arco                                                   | Codice  | Lungh.<br>(m) | L.eq. (m) | DN    | Ø int.<br>(mm) | $\Delta H_d$<br>(kPa) | $\Delta H_c$<br>(kPa) | $\Delta H_q$<br>(kPa) | $\Delta H$ (kPa) | Q<br>(l/min) | V (m/s) |
|--------------------------------------------------------|---------|---------------|-----------|-------|----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------|--------------|---------|
| Gruppo<br>pompaggio --><br>Rete idranti                | ACSM255 | 0.51          | 0.00      | DN125 | 129.70         | 0.00                  | 0.00                  | 0.00                  | 0.00             | 443.14       | 0.56    |
| Rete idranti --><br>Valvola non<br>ritorno VN.1.T1     | ACSM255 | 0.36          | 0.00      | DN150 | 155.10         | 0.00                  | 0.00                  | 0.00                  | 0.00             | 443.14       | 0.39    |
| Curva G.9.T1 --><br>Giunto a 'T'<br>G.10.T1            | PPEPN16 | 6.98          | 5.44      | DN125 | 102.20         | 0.10                  | 0.10                  | 0.00                  | 0.20             | 147.26       | 0.30    |
| Giunto a 'T'<br>G.10.T1 --><br>Giunto a 'T'<br>G.11.T1 | PPEPN16 | 0.42          | 0.00      | DN125 | 102.20         | 0.00                  | 0.00                  | 0.00                  | 0.00             | 147.26       | 0.30    |
| Giunto a 'T'<br>G.10.T1 --><br>Curva G.68.T1           | PPEPN16 | 0.45          | 0.00      | DN75  | 61.40          | 0.00                  | 0.00                  | 0.00                  | 0.00             | ---          | 0.00    |
| Curva G.69.T1 --<br>> Idrante a muro<br>I.8.T1         | ACSM255 | 0.33          | 0.00      | DN50  | 53.10          | 0.00                  | 0.00                  | 0.00                  | 0.00             | ---          | 0.00    |
| Curva G.68.T1 --<br>> Curva G.69.T1                    | ACSM255 | 2.20          | 0.00      | DN50  | 53.10          | 0.00                  | 0.00                  | 21.57                 | 21.57            | ---          | 0.00    |
| Curva G.55.T1 --<br>> Curva G.56.T1                    | ACSM255 | 1.11          | 1.50      | DN50  | 53.10          | 0.39                  | 0.49                  | 0.00                  | 0.88             | 147.26       | 1.11    |
| Curva G.56.T1 --<br>> Curva G.57.T1                    | ACSM255 | 1.46          | 1.50      | DN50  | 53.10          | 0.49                  | 0.49                  | 0.00                  | 0.98             | 147.26       | 1.11    |

|                                                |         |      |      |       |        |      |      |        |        |        |      |
|------------------------------------------------|---------|------|------|-------|--------|------|------|--------|--------|--------|------|
| Curva G.57.T1 --<br>> Curva G.58.T1            | ACSM255 | 1.00 | 1.50 | DN50  | 53.10  | 0.39 | 0.49 | 0.00   | 0.88   | 147.26 | 1.11 |
| Curva G.58.T1 --<br>> Curva G.59.T1            | ACSM255 | 5.58 | 1.50 | DN50  | 53.10  | 1.96 | 0.49 | 0.00   | 2.45   | 147.26 | 1.11 |
| Curva G.59.T1 --<br>> Curva G.60.T1            | ACSM255 | 0.60 | 1.50 | DN50  | 53.10  | 0.20 | 0.49 | 0.00   | 0.69   | 147.26 | 1.11 |
| Curva G.60.T1 --<br>> Curva G.61.T1            | ACSM255 | 1.91 | 1.50 | DN50  | 53.10  | 0.69 | 0.49 | 0.00   | 1.18   | 147.26 | 1.11 |
| Curva G.61.T1 --<br>> Curva G.62.T1            | ACSM255 | 3.32 | 1.50 | DN50  | 53.10  | 1.18 | 0.49 | 0.00   | 1.67   | 147.26 | 1.11 |
| Curva G.62.T1 --<br>> Curva G.63.T1            | ACSM255 | 0.15 | 1.50 | DN50  | 53.10  | 0.10 | 0.49 | 0.00   | 0.59   | 147.26 | 1.11 |
| Curva G.63.T1 --<br>> Curva G.64.T1            | ACSM255 | 4.19 | 1.50 | DN50  | 53.10  | 1.47 | 0.49 | 0.00   | 1.96   | 147.26 | 1.11 |
| Curva G.64.T1 --<br>> Curva G.65.T1            | ACSM255 | 0.50 | 1.50 | DN50  | 53.10  | 0.20 | 0.49 | 0.00   | 0.69   | 147.26 | 1.11 |
| Curva G.65.T1 --<br>> Giunto a 'T'<br>G.66.T1  | ACSM255 | 4.64 | 1.50 | DN50  | 53.10  | 1.57 | 0.49 | 0.00   | 2.06   | 147.26 | 1.11 |
| Curva G.67.T1 --<br>> Idrante a muro<br>I.7.T1 | ACSM255 | 0.30 | 1.50 | DN50  | 53.10  | 0.10 | 0.49 | 0.00   | 0.59   | 147.26 | 1.11 |
| Giunto a 'T'<br>G.66.T1 --><br>Curva G.67.T1   | ACSM255 | 1.70 | 1.50 | DN50  | 53.10  | 0.59 | 0.49 | -16.67 | -15.59 | 147.26 | 1.11 |
| Giunto a 'T'<br>G.6.T1 --> Curva<br>G.7.T1     | PPEPN16 | 2.58 | 0.00 | DN125 | 102.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00   | 0.00   | 147.26 | 0.30 |
| Curva G.70.T1 --<br>> Idrante a muro<br>I.9.T1 | ACSM255 | 0.30 | 0.00 | DN50  | 53.10  | 0.00 | 0.00 | 0.00   | 0.00   | ---    | 0.00 |
| Giunto a 'T'<br>G.6.T1 --> Curva<br>G.70.T1    | ACSM255 | 2.20 | 0.00 | DN50  | 53.10  | 0.00 | 0.00 | 21.57  | 21.57  | ---    | 0.00 |

|                                                          |         |       |      |       |        |      |      |       |       |     |      |
|----------------------------------------------------------|---------|-------|------|-------|--------|------|------|-------|-------|-----|------|
| Giunto a 'T'<br>G.11.T1 --><br>Curva G.12.T1             | PPEPN16 | 1.11  | ---  | DN125 | 102.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00  | 0.00  | --- | ---  |
| Curva G.12.T1 --<br>> Curva G.13.T1                      | PPEPN16 | 10.93 | ---  | DN125 | 102.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00  | 0.00  | --- | ---  |
| Curva G.13.T1 --<br>> Curva G.14.T1                      | PPEPN16 | 2.16  | ---  | DN125 | 102.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00  | 0.00  | --- | ---  |
| Curva G.14.T1 --<br>> Giunto a 'T'<br>G.15.T1            | PPEPN16 | 0.96  | ---  | DN125 | 102.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00  | 0.00  | --- | ---  |
| Curva G.18.T1 --<br>> Idrante a muro<br>I.1.T1           | ACSM255 | 0.30  | 0.00 | DN40  | 41.90  | 0.00 | 0.00 | 0.00  | 0.00  | --- | 0.00 |
| Giunto lineare<br>G.17.T1 --><br>Curva G.18.T1           | ACSM255 | 2.20  | 0.00 | DN50  | 53.10  | 0.00 | 0.00 | 21.57 | 21.57 | --- | 0.00 |
| Giunto a 'T'<br>G.16.T1 --><br>Giunto lineare<br>G.17.T1 | PPEPN16 | 1.56  | 0.00 | DN75  | 61.40  | 0.00 | 0.00 | 0.00  | 0.00  | --- | 0.00 |
| Saracinesca<br>SA.5.T1 --><br>Giunto a 'T'<br>G.16.T1    | PPEPN16 | 8.65  | 0.60 | DN125 | 102.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00  | 0.00  | --- | 0.00 |
| Giunto a 'T'<br>G.15.T1 --><br>Saracinesca<br>SA.3.T1    | PPEPN16 | 0.29  | 0.60 | DN125 | 102.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00  | 0.00  | --- | 0.00 |
| Colonna montante<br>1.207 --> Colonna<br>montante 0.26   | PPEPN16 | 0.04  | 0.00 | DN140 | 114.60 | 0.00 | 0.00 | 0.00  | 0.00  | --- | 0.00 |
| Colonna montante<br>0.26 --> Curva<br>G.1.T0             | ACSM255 | 0.80  | 0.00 | DN100 | 105.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00  | 0.00  | --- | 0.00 |

|                                                       |         |       |      |       |        |      |      |        |        |     |      |
|-------------------------------------------------------|---------|-------|------|-------|--------|------|------|--------|--------|-----|------|
| Curva G.1.T0 --><br>Curva G.2.T0                      | ACSM255 | 2.00  | 0.00 | DN100 | 105.30 | 0.00 | 0.00 | 19.61  | 19.61  | --- | 0.00 |
| Curva G.2.T0 --><br>Giunto a 'T'<br>G.3.T0            | ACSM255 | 1.52  | 0.00 | DN100 | 105.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00   | 0.00   | --- | 0.00 |
| Curva G.4.T0 --><br>Curva G.5.T0                      | ACSM255 | 1.35  | ---  | DN100 | 105.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00   | 0.00   | --- | ---  |
| Curva G.5.T0 --><br>Curva G.6.T0                      | ACSM255 | 3.92  | ---  | DN100 | 105.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00   | 0.00   | --- | ---  |
| Curva G.6.T0 --><br>Curva G.7.T0                      | ACSM255 | 4.72  | ---  | DN100 | 105.30 | 0.00 | 0.00 | 16.67  | 16.67  | --- | ---  |
| Giunto a 'T'<br>G.3.T0 --> Curva<br>G.4.T0            | ACSM255 | 1.16  | ---  | DN100 | 105.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00   | 0.00   | --- | ---  |
| Curva G.12.T0 --<br>> Idrante a muro<br>I.1.T0        | ACSM255 | 0.30  | 0.00 | DN50  | 53.10  | 0.00 | 0.00 | 0.00   | 0.00   | --- | 0.00 |
| Giunto a 'T'<br>G.3.T0 --> Curva<br>G.12.T0           | ACSM255 | 1.00  | 0.00 | DN50  | 53.10  | 0.00 | 0.00 | -9.81  | -9.81  | --- | 0.00 |
| Curva G.9.T0 --><br>Curva G.10.T0                     | ACSM255 | 3.47  | ---  | DN100 | 105.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00   | 0.00   | --- | ---  |
| Curva G.10.T0 --<br>> Curva G.11.T0                   | ACSM255 | 2.60  | ---  | DN100 | 105.30 | 0.00 | 0.00 | -25.50 | -25.50 | --- | ---  |
| Curva G.11.T0 --<br>> Attacco<br>autopompa<br>AA.1.T0 | ACSM255 | 0.36  | ---  | DN100 | 105.30 | 0.00 | 0.00 | -1.96  | -1.96  | --- | ---  |
| Curva G.7.T0 --><br>Curva G.8.T0                      | ACSM255 | 6.93  | ---  | DN100 | 105.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00   | 0.00   | --- | ---  |
| Curva G.8.T0 --><br>Curva G.9.T0                      | ACSM255 | 1.00  | ---  | DN100 | 105.30 | 0.00 | 0.00 | 9.81   | 9.81   | --- | ---  |
| Giunto a 'T'<br>G.16.T1 -->                           | PPEPN16 | 19.24 | 0.00 | DN125 | 102.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00   | 0.00   | --- | 0.00 |

|                                                         |         |      |      |       |        |      |      |        |        |        |      |
|---------------------------------------------------------|---------|------|------|-------|--------|------|------|--------|--------|--------|------|
| Giunto a 'T'<br>G.15.T1                                 |         |      |      |       |        |      |      |        |        |        |      |
| Giunto a 'T'<br>G.11.T1 --><br>Curva G.52.T1            | PPEPN16 | 0.25 | 3.17 | DN75  | 61.40  | 0.00 | 0.39 | 0.00   | 0.39   | 147.26 | 0.83 |
| Curva G.52.T1 --<br>> Curva G.53.T1                     | ACSM255 | 2.00 | 1.50 | DN50  | 53.10  | 0.69 | 0.49 | 19.61  | 20.79  | 147.26 | 1.11 |
| Saracinesca<br>SA.3.T1 --><br>Colonna montante<br>1.207 | PPEPN16 | 0.56 | 0.00 | DN125 | 102.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00   | 0.00   | ---    | 0.00 |
| Curva G.29.T1 --<br>> Giunto a 'T'<br>G.30.T1           | ACSM255 | 4.23 | 1.80 | DN65  | 68.90  | 1.47 | 0.59 | 0.00   | 2.06   | 295.88 | 1.32 |
| Giunto a 'T'<br>G.30.T1 --><br>Curva G.31.T1            | ACSM255 | 0.35 | 0.00 | DN50  | 53.10  | 0.00 | 0.00 | 0.00   | 0.00   | ---    | 0.00 |
| Curva G.32.T1 --<br>> Idrante a muro<br>I.2.T1          | ACSM255 | 0.30 | 0.00 | DN50  | 53.10  | 0.00 | 0.00 | 0.00   | 0.00   | ---    | 0.00 |
| Curva G.31.T1 --<br>> Curva G.32.T1                     | ACSM255 | 2.30 | 0.00 | DN50  | 53.10  | 0.00 | 0.00 | -22.55 | -22.55 | ---    | 0.00 |
| Curva G.36.T1 --<br>> Curva G.37.T1                     | ACSM255 | 0.90 | 0.00 | DN50  | 53.10  | 0.00 | 0.00 | 0.00   | 0.00   | ---    | 0.00 |
| Curva G.37.T1 --<br>> Curva G.38.T1                     | ACSM255 | 0.95 | 0.00 | DN50  | 53.10  | 0.00 | 0.00 | 0.00   | 0.00   | ---    | 0.00 |
| Curva G.38.T1 --<br>> Curva G.39.T1                     | ACSM255 | 0.80 | 0.00 | DN50  | 53.10  | 0.00 | 0.00 | 0.00   | 0.00   | ---    | 0.00 |
| Curva G.40.T1 --<br>> Idrante a muro<br>I.3.T1          | ACSM255 | 0.30 | 0.00 | DN50  | 53.10  | 0.00 | 0.00 | 0.00   | 0.00   | ---    | 0.00 |
| Curva G.39.T1 --<br>> Curva G.40.T1                     | ACSM255 | 2.30 | 0.00 | DN50  | 53.10  | 0.00 | 0.00 | -22.55 | -22.55 | ---    | 0.00 |
| Curva G.35.T1 --                                        | ACSM255 | 4.60 | 0.00 | DN50  | 53.10  | 0.00 | 0.00 | 0.00   | 0.00   | ---    | 0.00 |

|                                                        |         |       |      |      |       |      |      |        |        |        |      |
|--------------------------------------------------------|---------|-------|------|------|-------|------|------|--------|--------|--------|------|
| > Curva G.36.T1                                        |         |       |      |      |       |      |      |        |        |        |      |
| Giunto a 'T'<br>G.30.T1 --><br>Giunto a 'T'<br>G.33.T1 | ACSM255 | 3.11  | 1.80 | DN65 | 68.90 | 1.08 | 0.59 | 0.00   | 1.67   | 295.88 | 1.32 |
| Curva G.34.T1 --<br>> Curva G.35.T1                    | ACSM255 | 1.86  | 0.00 | DN50 | 53.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00   | 0.00   | ---    | 0.00 |
| Giunto a 'T'<br>G.33.T1 --><br>Curva G.34.T1           | ACSM255 | 1.29  | 0.00 | DN50 | 53.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00   | 0.00   | ---    | 0.00 |
| Giunto a 'T'<br>G.33.T1 --><br>Giunto a 'T'<br>G.41.T1 | ACSM255 | 15.88 | 1.80 | DN65 | 68.90 | 5.59 | 0.59 | 0.00   | 6.18   | 295.88 | 1.32 |
| Giunto a 'T'<br>G.41.T1 --><br>Giunto a 'T'<br>G.42.T1 | ACSM255 | 9.77  | 0.00 | DN65 | 68.90 | 3.43 | 0.00 | 0.00   | 3.43   | 295.88 | 1.32 |
| Curva G.50.T1 --<br>> Idrante a muro<br>I.6.T1         | ACSM255 | 0.30  | 0.00 | DN50 | 53.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00   | 0.00   | ---    | 0.00 |
| Giunto a 'T'<br>G.41.T1 --><br>Curva G.50.T1           | ACSM255 | 2.30  | 0.00 | DN50 | 53.10 | 0.00 | 0.00 | -22.55 | -22.55 | ---    | 0.00 |
| Giunto a 'T'<br>G.42.T1 --><br>Curva G.43.T1           | ACSM255 | 5.81  | 3.00 | DN50 | 53.10 | 2.06 | 1.08 | 0.00   | 3.14   | 148.06 | 1.11 |
| Curva G.43.T1 --<br>> Curva G.44.T1                    | ACSM255 | 0.55  | 1.50 | DN50 | 53.10 | 0.20 | 0.49 | 0.00   | 0.69   | 148.06 | 1.11 |
| Curva G.45.T1 --<br>> Idrante a muro<br>I.4.T1         | ACSM255 | 0.30  | 1.50 | DN50 | 53.10 | 0.10 | 0.49 | 0.00   | 0.59   | 148.06 | 1.11 |
| Curva G.44.T1 --<br>> Curva G.45.T1                    | ACSM255 | 2.30  | 1.50 | DN50 | 53.10 | 0.78 | 0.49 | -22.55 | -21.28 | 148.06 | 1.11 |

|                                                               |         |      |       |       |        |      |      |       |       |        |      |
|---------------------------------------------------------------|---------|------|-------|-------|--------|------|------|-------|-------|--------|------|
| Giunto a 'T'<br>G.42.T1 --><br>Curva G.46.T1                  | ACSM255 | 3.00 | 3.00  | DN50  | 53.10  | 1.08 | 1.08 | 0.00  | 2.16  | 147.82 | 1.11 |
| Curva G.47.T1 --<br>> Curva G.48.T1                           | ACSM255 | 4.60 | 1.50  | DN50  | 53.10  | 1.57 | 0.49 | 0.00  | 2.06  | 147.82 | 1.11 |
| Curva G.22.T1 --<br>> Curva G.23.T1                           | ACSM255 | 3.55 | 1.80  | DN65  | 68.90  | 1.28 | 0.59 | 34.81 | 36.67 | 295.88 | 1.32 |
| Curva G.23.T1 --<br>> Curva G.24.T1                           | ACSM255 | 5.97 | 1.80  | DN65  | 68.90  | 2.06 | 0.59 | 0.00  | 2.65  | 295.88 | 1.32 |
| Curva G.24.T1 --<br>> Curva G.25.T1                           | ACSM255 | 0.30 | 1.80  | DN65  | 68.90  | 0.10 | 0.59 | 2.94  | 3.63  | 295.88 | 1.32 |
| Curva G.25.T1 --<br>> Curva G.26.T1                           | ACSM255 | 9.13 | 1.80  | DN65  | 68.90  | 3.24 | 0.59 | 0.00  | 3.83  | 295.88 | 1.32 |
| Curva G.26.T1 --<br>> Curva G.27.T1                           | ACSM255 | 3.15 | 1.80  | DN65  | 68.90  | 1.08 | 0.59 | 30.89 | 32.56 | 295.88 | 1.32 |
| Curva G.27.T1 --<br>> Curva G.28.T1                           | ACSM255 | 0.50 | 1.80  | DN65  | 68.90  | 0.20 | 0.59 | 0.00  | 0.79  | 295.88 | 1.32 |
| Curva G.28.T1 --<br>> Curva G.29.T1                           | ACSM255 | 1.50 | 1.80  | DN65  | 68.90  | 0.49 | 0.59 | 0.00  | 1.08  | 295.88 | 1.32 |
| Valvola non<br>ritorno VN.1.T1 -<br>-> Saracinesca<br>SA.1.T1 | ACSM255 | 0.30 | 10.40 | DN150 | 155.10 | 0.00 | 0.20 | 0.00  | 0.20  | 443.14 | 0.39 |
| Saracinesca<br>SA.1.T1 --><br>Curva G.1.T1                    | ACSM255 | 0.25 | 0.90  | DN150 | 155.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00  | 0.00  | 443.14 | 0.39 |
| Saracinesca<br>SA.6.T1 --><br>Giunto a 'T'<br>G.6.T1          | PPEPN16 | 0.21 | 0.60  | DN125 | 102.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00  | 0.00  | 147.26 | 0.30 |
| Curva G.46.T1 --<br>> Curva G.47.T1                           | ACSM255 | 0.60 | 1.50  | DN50  | 53.10  | 0.19 | 0.49 | -5.88 | -5.19 | 147.82 | 1.11 |
| Curva G.49.T1 --<br>> Idrante a muro                          | ACSM255 | 0.30 | 1.50  | DN50  | 53.10  | 0.10 | 0.49 | 0.00  | 0.59  | 147.82 | 1.11 |

|                                              |         |       |       |       |        |      |      |        |        |        |      |
|----------------------------------------------|---------|-------|-------|-------|--------|------|------|--------|--------|--------|------|
| I.5.T1                                       |         |       |       |       |        |      |      |        |        |        |      |
| Curva G.48.T1 --> Curva G.49.T1              | ACSM255 | 1.70  | 1.50  | DN50  | 53.10  | 0.59 | 0.49 | -16.67 | -15.59 | 147.82 | 1.11 |
| Curva G.1.T1 --> Curva G.2.T1                | ACSM255 | 2.30  | 3.60  | DN125 | 129.70 | 0.09 | 0.10 | -22.55 | -22.35 | 443.14 | 0.56 |
| Curva G.2.T1 --> Curva G.3.T1                | PPEPN16 | 0.93  | 5.44  | DN125 | 102.20 | 0.10 | 0.39 | 0.00   | 0.49   | 443.14 | 0.90 |
| Curva G.3.T1 --> Curva G.4.T1                | PPEPN16 | 5.05  | 5.44  | DN125 | 102.20 | 0.39 | 0.39 | 0.00   | 0.78   | 443.14 | 0.90 |
| Curva G.4.T1 --> Curva G.5.T1                | PPEPN16 | 2.70  | 5.44  | DN125 | 102.20 | 0.20 | 0.39 | 0.00   | 0.59   | 443.14 | 0.90 |
| Curva G.7.T1 --> Curva G.8.T1                | PPEPN16 | 2.76  | 2.26  | DN125 | 102.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00   | 0.00   | 147.26 | 0.30 |
| Curva G.8.T1 --> Curva G.9.T1                | PPEPN16 | 17.65 | 5.44  | DN125 | 102.20 | 0.20 | 0.10 | 0.00   | 0.30   | 147.26 | 0.30 |
| Curva G.53.T1 --> Curva G.54.T1              | ACSM255 | 0.20  | 1.50  | DN50  | 53.10  | 0.10 | 0.49 | 0.00   | 0.59   | 147.26 | 1.11 |
| Curva G.54.T1 --> Curva G.55.T1              | ACSM255 | 6.20  | 1.50  | DN50  | 53.10  | 2.16 | 0.49 | 60.80  | 63.45  | 147.26 | 1.11 |
| Giunto a 'T' G.71.T1 --> Saracinesca SA.4.T1 | PPEPN16 | 0.30  | 0.00  | DN90  | 73.60  | 0.10 | 0.00 | 0.00   | 0.10   | 295.88 | 1.16 |
| Curva G.74.T1 --> Curva G.22.T1              | PPEPN16 | 6.42  | 1.81  | DN90  | 73.60  | 1.08 | 0.29 | 0.00   | 1.37   | 295.88 | 1.16 |
| Saracinesca SA.4.T1 --> Curva G.74.T1        | PPEPN16 | 3.68  | 0.30  | DN90  | 73.60  | 0.59 | 0.10 | 0.00   | 0.69   | 295.88 | 1.16 |
| Giunto a 'T' G.71.T1 --> Saracinesca SA.5.T1 | PPEPN16 | 0.33  | 11.32 | DN125 | 102.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00   | 0.00   | ---    | 0.00 |
| Giunto a 'T' G.75.T1 -->                     | PPEPN16 | 0.28  | 0.00  | DN125 | 102.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00   | 0.00   | 147.26 | 0.30 |

|                                               |         |       |       |       |        |      |      |      |      |        |      |
|-----------------------------------------------|---------|-------|-------|-------|--------|------|------|------|------|--------|------|
| Saracinesca<br>SA.6.T1                        |         |       |       |       |        |      |      |      |      |        |      |
| Curva G.5.T1 --><br>Giunto a 'T'<br>G.75.T1   | PPEPN16 | 0.82  | 5.44  | DN125 | 102.20 | 0.10 | 0.39 | 0.00 | 0.49 | 443.14 | 0.90 |
| Giunto a 'T'<br>G.75.T1 --><br>Curva G.76.T1  | PPEPN16 | 12.05 | 11.32 | DN125 | 102.20 | 0.39 | 0.39 | 0.00 | 0.78 | 295.88 | 0.60 |
| Curva G.76.T1 --<br>> Giunto a 'T'<br>G.71.T1 | PPEPN16 | 2.22  | 5.44  | DN125 | 102.20 | 0.10 | 0.20 | 0.00 | 0.30 | 295.88 | 0.60 |

#### Legenda

**L.eq.:** lunghezza equivalente dovuta alle giunzioni (curva, gomito, TEE, croce, ecc.) (m)

**$\Delta H_d$ :** Perdita di carico distribuita (kPa)

**$\Delta H_c$ :** Perdita di carico concentrata (kPa)

**$\Delta H_q$ :** Perdita di carico per differenza di quota (kPa)

**$\Delta H$ :** Perdita di carico complessiva (kPa)

**Q:** Portata (l/min)

**V:** Velocità (m/s)

Tabella risultati del calcolo sui nodi dell'impianto:

| Rif.nodo                     | Tipo                  | Quota (m)   | Q (l/min)     | P (kPa)       | Perdite totali (kPa) * |
|------------------------------|-----------------------|-------------|---------------|---------------|------------------------|
| Gruppo pompaggio             | Gruppo pompaggio      | 1.00        | 443.14        | 470.21        | -                      |
| Rete idranti                 | Rete idranti          | 1.00        | 443.14        | 470.11        | -                      |
| Curva G.54.T1                | Curva                 | 0.70        | 147.26        | 362.82        | -                      |
| Giunto a 'T' G.10.T1         | Giunto a 'T'          | -1.30       | 147.26        | 384.59        | -                      |
| Idrante a muro I.8.T1        | Idrante a muro        | 0.90        | 161.95        | 363.02        | -                      |
| Curva G.68.T1                | Curva                 | -1.30       | 0.00          | 384.59        | -                      |
| Curva G.69.T1                | Curva                 | 0.90        | 0.00          | 363.02        | -                      |
| Curva G.56.T1                | Curva                 | 6.90        | 147.26        | 298.49        | -                      |
| Curva G.57.T1                | Curva                 | 6.90        | 147.26        | 297.51        | -                      |
| Curva G.58.T1                | Curva                 | 6.90        | 147.26        | 296.63        | -                      |
| Curva G.59.T1                | Curva                 | 6.90        | 147.26        | 294.18        | -                      |
| Curva G.60.T1                | Curva                 | 6.90        | 147.26        | 293.49        | -                      |
| Curva G.61.T1                | Curva                 | 6.90        | 147.26        | 292.31        | -                      |
| Curva G.62.T1                | Curva                 | 6.90        | 147.26        | 290.64        | -                      |
| Curva G.63.T1                | Curva                 | 6.90        | 147.26        | 290.05        | -                      |
| Curva G.64.T1                | Curva                 | 6.90        | 147.26        | 288.09        | -                      |
| Curva G.65.T1                | Curva                 | 6.90        | 147.26        | 287.40        | -                      |
| <b>Idrante a muro I.7.T1</b> | <b>Idrante a muro</b> | <b>5.20</b> | <b>147.26</b> | <b>300.24</b> | <b>169.97 + 0.11</b>   |
| Giunto a 'T' G.66.T1         | Giunto a 'T'          | 6.90        | 147.26        | 285.24        | -                      |
| Curva G.67.T1                | Curva                 | 5.20        | 147.26        | 300.83        | -                      |
| Idrante a muro I.9.T1        | Idrante a muro        | 0.90        | 162.02        | 363.32        | -                      |
| Giunto a 'T' G.6.T1          | Giunto a 'T'          | -1.30       | 147.26        | 384.89        | -                      |
| Curva G.70.T1                | Curva                 | 0.90        | 0.00          | 363.32        | -                      |
| Curva G.12.T1                | Curva                 | -1.30       | 0.00          | 0.00          | -                      |
| Curva G.13.T1                | Curva                 | -1.30       | 0.00          | 0.00          | -                      |
| Giunto a 'T' G.15.T1         | Giunto a 'T'          | -1.30       | 0.00          | 383.85        | -                      |
| Idrante a muro I.1.T1        | Idrante a muro        | 0.90        | 161.79        | 362.28        | -                      |
| Giunto lineare G.17.T1       | Giunto lineare        | -1.30       | 0.00          | 383.85        | -                      |
| Curva G.18.T1                | Curva                 | 0.90        | 0.00          | 362.28        | -                      |
| Giunto a 'T' G.16.T1         | Giunto a 'T'          | -1.30       | 0.00          | 383.85        | -                      |
| Colonna montante 1.207       | Colonna montante      | -1.30       | 0.00          | 383.85        | -                      |
| Colonna montante 0.26        | Colonna montante      | -1.30       | 0.00          | 383.85        | -                      |
| Curva G.1.T0                 | Curva                 | -1.30       | 0.00          | 383.85        | -                      |
| Curva G.2.T0                 | Curva                 | 0.70        | 0.00          | 364.24        | -                      |
| Curva G.4.T0                 | Curva                 | 0.70        | 0.00          | 0.00          | -                      |
| Curva G.5.T0                 | Curva                 | 0.70        | 0.00          | 0.00          | -                      |
| Idrante a muro I.1.T0        | Idrante a muro        | -0.30       | 164.39        | 374.05        | -                      |
| Giunto a 'T' G.3.T0          | Giunto a 'T'          | 0.70        | 0.00          | 364.24        | -                      |
| Curva G.12.T0                | Curva                 | -0.30       | 0.00          | 374.05        | -                      |
| Curva G.9.T0                 | Curva                 | 3.40        | 0.00          | 0.00          | -                      |
| Curva G.10.T0                | Curva                 | 3.40        | 0.00          | 0.00          | -                      |
| Curva G.11.T0                | Curva                 | 0.80        | 0.00          | 0.00          | -                      |
| Attacco autopompa AA.1.T0    | Attacco autopompa     | 0.60        | 0.00          | 0.00          | -                      |

|                              |                       |             |               |               |                      |
|------------------------------|-----------------------|-------------|---------------|---------------|----------------------|
| Curva G.8.T0                 | Curva                 | 2.40        | 0.00          | 0.00          | -                    |
| Curva G.7.T0                 | Curva                 | 2.40        | 0.00          | 0.00          | -                    |
| Curva G.52.T1                | Curva                 | -1.30       | 147.26        | 384.20        | -                    |
| Curva G.53.T1                | Curva                 | 0.70        | 147.26        | 363.41        | -                    |
| Curva G.14.T1                | Curva                 | -1.30       | 0.00          | 0.00          | -                    |
| Giunto a 'T' G.11.T1         | Giunto a 'T'          | -1.30       | 147.26        | 384.59        | -                    |
| Saracinesca SA.3.T1          | Saracinesca           | -1.30       | 0.00          | 383.85        | -                    |
| Curva G.6.T0                 | Curva                 | 0.70        | 0.00          | 0.00          | -                    |
| Giunto a 'T' G.30.T1         | Giunto a 'T'          | 5.70        | 295.88        | 297.93        | -                    |
| Idrante a muro I.2.T1        | Idrante a muro        | 3.40        | 152.17        | 320.48        | -                    |
| Curva G.31.T1                | Curva                 | 5.70        | 0.00          | 297.93        | -                    |
| Curva G.32.T1                | Curva                 | 3.40        | 0.00          | 320.48        | -                    |
| Curva G.35.T1                | Curva                 | 5.70        | 0.00          | 296.16        | -                    |
| Curva G.37.T1                | Curva                 | 5.70        | 0.00          | 296.16        | -                    |
| Curva G.38.T1                | Curva                 | 5.70        | 0.00          | 296.16        | -                    |
| Idrante a muro I.3.T1        | Idrante a muro        | 3.40        | 151.75        | 318.71        | -                    |
| Curva G.39.T1                | Curva                 | 5.70        | 0.00          | 296.16        | -                    |
| Curva G.40.T1                | Curva                 | 3.40        | 0.00          | 318.71        | -                    |
| Curva G.36.T1                | Curva                 | 5.70        | 0.00          | 296.16        | -                    |
| Curva G.34.T1                | Curva                 | 5.70        | 0.00          | 296.16        | -                    |
| Giunto a 'T' G.33.T1         | Giunto a 'T'          | 5.70        | 295.88        | 296.16        | -                    |
| Giunto a 'T' G.42.T1         | Giunto a 'T'          | 5.70        | 295.88        | 286.55        | -                    |
| Idrante a muro I.6.T1        | Idrante a muro        | 3.40        | 150.27        | 312.53        | -                    |
| Giunto a 'T' G.41.T1         | Giunto a 'T'          | 5.70        | 295.88        | 289.98        | -                    |
| Curva G.50.T1                | Curva                 | 3.40        | 0.00          | 312.53        | -                    |
| Curva G.43.T1                | Curva                 | 5.70        | 148.06        | 283.51        | -                    |
| <b>Idrante a muro I.4.T1</b> | <b>Idrante a muro</b> | <b>3.40</b> | <b>148.06</b> | <b>303.51</b> | <b>166.70 + 0.11</b> |
| Curva G.44.T1                | Curva                 | 5.70        | 148.06        | 282.82        | -                    |
| Curva G.45.T1                | Curva                 | 3.40        | 148.06        | 304.10        | -                    |
| Curva G.22.T1                | Curva                 | -1.30       | 295.88        | 381.69        | -                    |
| Curva G.23.T1                | Curva                 | 2.25        | 295.88        | 345.01        | -                    |
| Curva G.24.T1                | Curva                 | 2.25        | 295.88        | 342.26        | -                    |
| Curva G.25.T1                | Curva                 | 2.55        | 295.88        | 338.53        | -                    |
| Curva G.26.T1                | Curva                 | 2.55        | 295.88        | 334.71        | -                    |
| Curva G.27.T1                | Curva                 | 5.70        | 295.88        | 302.05        | -                    |
| Curva G.28.T1                | Curva                 | 5.70        | 295.88        | 301.27        | -                    |
| Curva G.29.T1                | Curva                 | 5.70        | 295.88        | 300.09        | -                    |
| Curva G.47.T1                | Curva                 | 5.10        | 147.82        | 289.69        | -                    |
| Curva G.46.T1                | Curva                 | 5.70        | 147.82        | 284.49        | -                    |
| <b>Idrante a muro I.5.T1</b> | <b>Idrante a muro</b> | <b>3.40</b> | <b>147.82</b> | <b>302.53</b> | <b>167.68 + 0.11</b> |
| Curva G.48.T1                | Curva                 | 5.10        | 147.82        | 287.53        | -                    |
| Curva G.49.T1                | Curva                 | 3.40        | 147.82        | 303.12        | -                    |
| Curva G.1.T1                 | Curva                 | 1.00        | 443.14        | 364.91        | -                    |
| Curva G.2.T1                 | Curva                 | -1.30       | 443.14        | 387.27        | -                    |
| Curva G.3.T1                 | Curva                 | -1.30       | 443.14        | 386.78        | -                    |
| Curva G.4.T1                 | Curva                 | -1.30       | 443.14        | 386.00        | -                    |
| Curva G.5.T1                 | Curva                 | -1.30       | 443.14        | 385.41        | -                    |
| Valvola non ritorno VN.1.T1  | Valvola non ritorno   | 1.00        | 443.14        | 470.11        | -                    |

|                      |              |       |        |        |   |
|----------------------|--------------|-------|--------|--------|---|
| Saracinesca SA.1.T1  | Saracinesca  | 1.00  | 443.14 | 364.91 | - |
| Curva G.7.T1         | Curva        | -1.30 | 147.26 | 384.89 | - |
| Curva G.8.T1         | Curva        | -1.30 | 147.26 | 384.89 | - |
| Curva G.9.T1         | Curva        | -1.30 | 147.26 | 384.69 | - |
| Curva G.55.T1        | Curva        | 6.90  | 147.26 | 299.37 | - |
| Giunto a 'T' G.71.T1 | Giunto a 'T' | -1.30 | 295.88 | 383.85 | - |
| Curva G.74.T1        | Curva        | -1.30 | 295.88 | 383.06 | - |
| Saracinesca SA.4.T1  | Saracinesca  | -1.30 | 295.88 | 383.75 | - |
| Saracinesca SA.5.T1  | Saracinesca  | -1.30 | 0.00   | 383.85 | - |
| Saracinesca SA.6.T1  | Saracinesca  | -1.30 | 147.26 | 384.89 | - |
| Giunto a 'T' G.75.T1 | Giunto a 'T' | -1.30 | 443.14 | 384.92 | - |
| Curva G.76.T1        | Curva        | -1.30 | 295.88 | 384.14 | - |

\* Valorizzato se il nodo corrisponde a un terminale attivo dell'impianto. Se sono presenti perdite al bocchello o alla manichetta i relativi valori sono riportati nella colonna.

Tabella delle tubazioni con i diametri utilizzati:

| <b>Tubazione</b>                              | <b>Materiale</b> | <b>DN</b> | <b>Lunghezza (m)</b> |
|-----------------------------------------------|------------------|-----------|----------------------|
| UNI EN 10255 - ACCIAIO non legato S. Media    | ACCIAIO          | DN125     | 2.81                 |
| UNI EN 10255 - ACCIAIO non legato S. Media    | ACCIAIO          | DN150     | 0.91                 |
| UNI 10910-2 SDR 11 - POLIETILENE PE 100 PN 16 | POLIETILENE      | DN125     | 98.88                |
| UNI 10910-2 SDR 11 - POLIETILENE PE 100 PN 16 | POLIETILENE      | DN75      | 2.26                 |
| UNI EN 10255 - ACCIAIO non legato S. Media    | ACCIAIO          | DN50      | 81.10                |
| UNI EN 10255 - ACCIAIO non legato S. Media    | ACCIAIO          | DN40      | 0.30                 |
| UNI 10910-2 SDR 11 - POLIETILENE PE 100 PN 16 | POLIETILENE      | DN140     | 0.04                 |
| UNI EN 10255 - ACCIAIO non legato S. Media    | ACCIAIO          | DN100     | 29.83                |
| UNI EN 10255 - ACCIAIO non legato S. Media    | ACCIAIO          | DN65      | 57.09                |
| UNI 10910-2 SDR 11 - POLIETILENE PE 100 PN 16 | POLIETILENE      | DN90      | 10.40                |

Per soddisfare i requisiti necessari al bilanciamento dell'impianto, la Prevalenza dell'impianto **H** deve essere pari almeno a: **50.00 m c.a. (490.32 kPa)**, a cui corrisponde una Portata dell'impianto **Q** di: **443.14 l/min.**

Nell'immagine seguente è riportata la curva caratteristica dell'impianto H(Q):

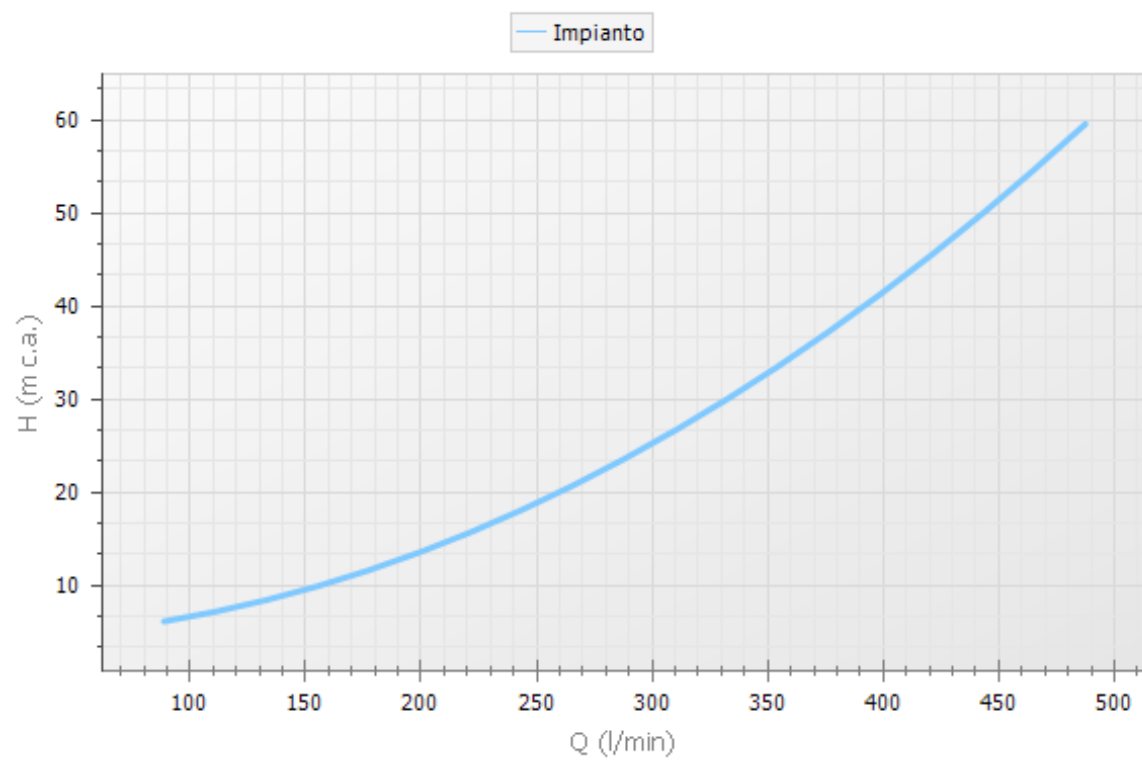


Fig. 1: Caratteristica  $H(Q)$  dell'impianto

## 8 ALIMENTAZIONE IDRICA

L'alimentazione idrica a servizio della rete antincendio è realizzata secondo i criteri di buona tecnica: è in grado, come minimo, di garantire la portata e la pressione richiesta dall'impianto ed è progettata in modo tale da assicurare i tempi di erogazione previsti. Mantiene permanentemente in pressione le reti dell'impianto, non è soggetta a possibili condizioni di congelamento, di siccità o di allagamento, nonché qualsiasi altra condizione che potrebbe ridurre il flusso o l'effettiva portata oppure rendere non operativa l'alimentazione. Sono, infatti, prese in considerazione tutte le possibili azioni utili ad assicurare la continuità ed affidabilità dell'alimentazione idrica. L'acqua non contiene sostanze fibrose o altro materiale in sospensione che possa provocare depositi all'interno delle tubazioni dell'impianto.

L'impianto è alimentato da un gruppo di serbatoi con pompe le cui caratteristiche sono descritte nel paragrafo successivo.

### 8.1 Gruppo di serbatoi con pompe

L'alimentazione idrica a servizio dell'impianto antincendio è realizzata tramite un gruppo di serbatoi e pompe. Ubicazione: Giardino, quota di 1.00 m e altezza relativa rispetto all'origine (quota androne palazzo) di -1.00 m.

Il punto di lavoro dell'Impianto con il Gruppo di pompaggio dovrà essere apri ad almeno a:

Prevalenza **H: 65.91 m c.a.**

Portata **Q: 514.49 l/min**

Il gruppo di pressurizzazione è provvisto di una motopompa di riserva

Il gruppo di pressurizzazione è provvisto di una pompa pilota ad avviamento elettrico.

Le immagini che seguono illustrano la **caratteristica H(Q)**, prevalenza al variare della portata e il punto di lavoro individuato:

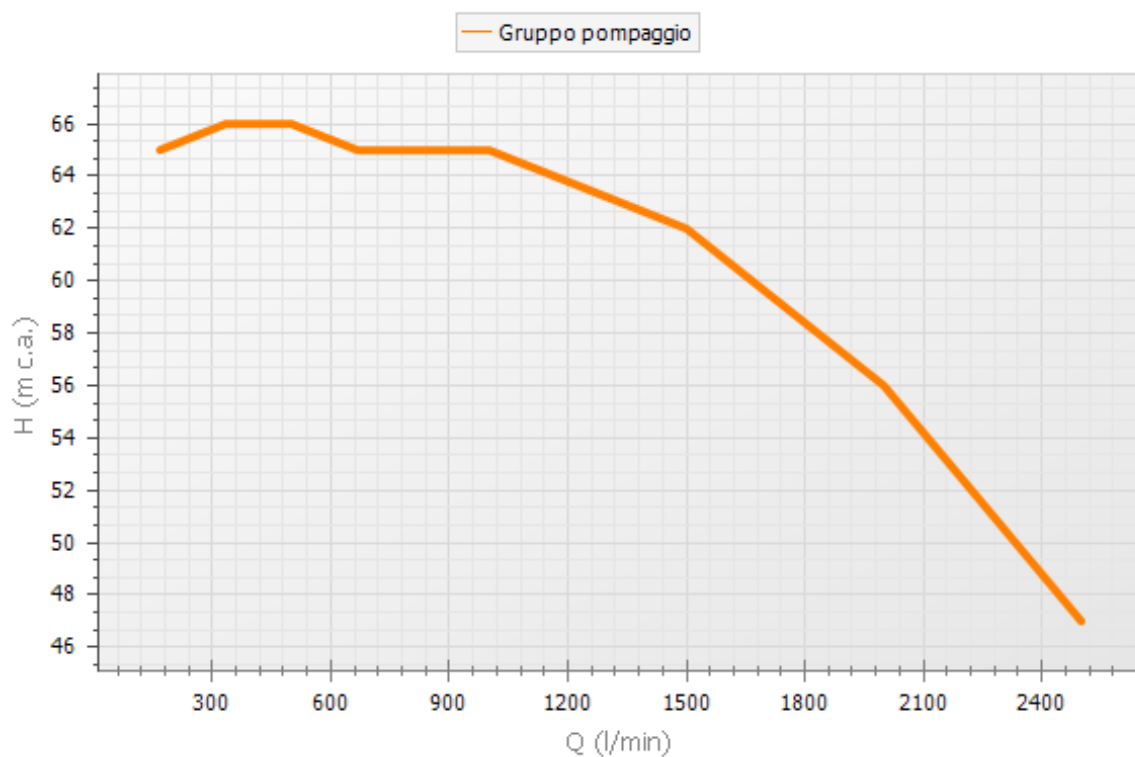


Fig. 2: Caratteristica H(Q) del gruppo di pompaggio

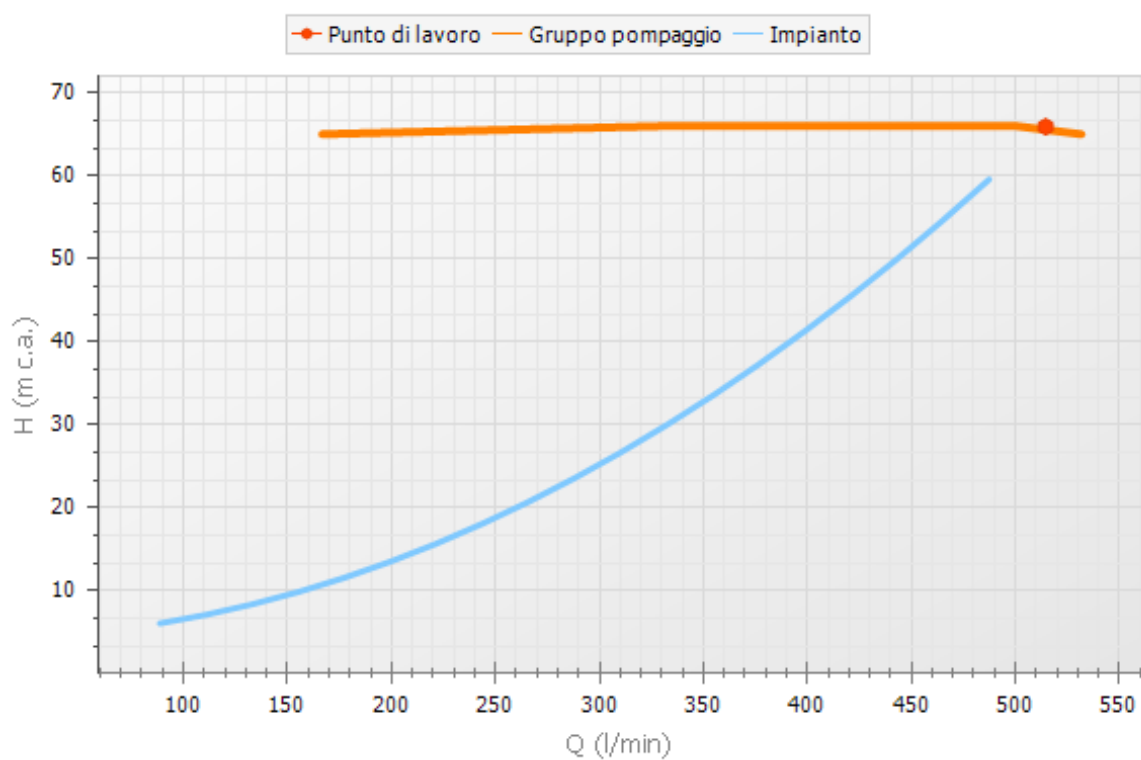


Fig. 3: Caratteristica H(Q) Impianto e Gruppo di pompaggio – Punto di lavoro

## 8.2 Condizioni di aspirazione

### 8.2.1 Tubazioni di aspirazione

La tubazione di aspirazione, comprese tutte le valvole e raccordi, è progettata in modo da assicurare che l'NPSHa disponibile (calcolato alla massima temperatura prevista dell'acqua) all'ingresso della pompa superi l'NPSHr richiesto di almeno 1 m alla portata massima della pompa.

Le tubazioni di aspirazione sono poste orizzontalmente o con pendenza continua in salita verso la pompa per prevenire la possibilità di formazione di sacche d'aria nella tubazione.

È utilizzata una valvola di fondo qualora l'asse della pompa si trovi al di sopra del livello minimo dell'acqua.

Il tratto di condotta che collega la pompa alla struttura di raccolta ha le seguenti caratteristiche:

- UNI EN 10255 - ACCIAIO non legato S. Media.
- Classe DN125 per N° 1 attacchi - Aspirazione interrata (**la condotta dovrà essere compatibile con il gruppo di pressurizzazione effettivamente installato**)
- Lunghezza complessiva 6.00 m.
- Dislivello 3.50 m.
- NPSHa 6.35 m.c.a.
- Pressione atmosferica: 10.20 m.c.a.
- Tensione di vapore: 0.32 m.c.a.

**Il valore di NPSHa dovrà essere ricalcolato secondo le reali condizione d'installazione**

L'aspirazione della pompa è collegata ad una tubazione diritta, lunga almeno due volte il diametro. Le valvole non sono posizionate direttamente sulla bocca di entrata della pompa.

### 8.2.2 Soprabattente

Nelle condizioni di soprabattente, il diametro della tubazione di aspirazione non è minore di 80 mm. Inoltre il diametro è tale che la velocità non sia maggiore di 1.5 m/s, quando la pompa sta funzionando alla portata massima richiesta.

Dove è installata più di una pompa, le tubazioni di aspirazione non sono interconnesse.

L'altezza dal livello minimo dell'acqua all'asse della pompa non è maggiore di 3.2 m.

La tubazione di aspirazione è posizionata come appropriato, secondo la normativa vigente. Nel punto più basso della tubazione di aspirazione è posizionata una valvola di fondo. Ogni pompa ha dei dispositivi automatici di adescamento.

### 8.2.3 Adescamento della pompa

Ogni pompa è collegata ad un dispositivo automatico di adescamento separato. Tale dispositivo comprende un serbatoio di 500 lt posizionato ad un livello più alto rispetto alla pompa e una tubazione di collegamento (con una valvola di non ritorno) discendente dal serbatoio alla mandata della pompa.

Il serbatoio, la pompa e la tubazione di aspirazione sono tenute costantemente piene d'acqua anche in presenza di perdite dalla valvola di fondo. Se il livello dell'acqua nel serbatoio dovesse scendere a 2/3 rispetto al livello normale, la pompa entrerà in funzione.

#### 8.2.4 *Pompa di mantenimento pressione*

Una pompa di mantenimento pressione è installata per evitare l'inopportuno avviamento di una delle pompe principali o per mantenere l'impianto in pressione nel caso in cui l'alimentazione idrica abbia fluttuazioni di pressione.

Il gruppo di pompaggio è alimentato da un'unica riserva idrica.

#### 8.2.5 *Riserva idrica*

La riserva idrica è costituita da n°3 vasche di in monoblocco prefabbricata in C.A. per installazione INTERRATA realizzato con calcestruzzo autocompattante SCC (Self Compacting Concrete), confezionato con CEMENTO PORTLAND conforme a UNI EN 197-1, con aggiunta di minerali tipo I – carbonato di calcio filler ventilato ed inerti conformi a UNI EN 12620, avente resistenza a compressione C50/60 ( $R_{ck} \geq 600 \text{ Kg./cmq.}$ ), classi di esposizione XC4 (cls resistente alla corrosione da carbonatazione), XS2/XD2 (cls resistente alla corrosione da cloruri), XF1 (cls resistente all'attacco del gelo/disgelo) conformi norma UNI EN 206-1, dotato di armature interne d'acciaio ad aderenza migliorata e rete elettrosaldata tipo B450C controllate in stabilimento, il tutto conforme alle NTC 2018, avente superfici esterne ed interne con finitura faccia a vista a totale eliminazione di porosità e nidi di ghiaia e rinforzate con costoloni verticali e puntoni/tiranti interni in ACCIAIO INOX AISI 304 - completa di fori e manicotti in acciaio INOX AISI 304 e PVC per innesto tubazioni idrauliche – eventuale trattamento interno uso potabile secondo D.M. 174/2004 e/o alimentare secondo Regolamento Europeo UE 10/2011 e s.m.i.

- Dimensioni: 450x250x260 cm
- Capacità geometrica singola vasca: 24 mc
- Capacità effettiva riserva idrica: 38,9 mc

##### 8.2.5.1 *Copertura pedonale*

(carico accid. max. = 200 Kg/mq) monoblocco prefabbricata in C.A., realizzata con calcestruzzo autocompattante SCC (Self Compacting Concrete), confezionato con CEMENTO PORTLAND conforme a UNI EN 197-1, con aggiunta di minerali tipo I – carbonato di calcio filler ventilato ed inerti conformi a UNI EN 12620, avente resistenza a compressione C50/60 ( $R_{ck} \geq 600 \text{ Kg./cmq.}$ ), classi di esposizione XC4 (cls resistente alla corrosione da carbonatazione), XS2/XD2 (cls resistente alla corrosione da cloruri), XF1 (cls resistente all'attacco del gelo/disgelo) conformi norma UNI EN 206-1, dotata di armature interne d'acciaio ad aderenza migliorata e rete elettrosaldata tipo B450C controllate in stabilimento, il tutto conforme D.M. 14.01.2008, avente superfici esterne ed interne con finitura faccia a vista a totale eliminazione di porosità e nidi di ghiaia - completa di n.ro 1 chiusino in ghisa sferoidale B125

Il prelievo dell'acqua avviene senza pozzetto di presa.

- diametro di aspirazione: DN125;
- Piastra antivortice presente
- distanza minima dal tubo di aspirazione al livello minimo dell'acqua: 0.50 m;
- distanza minima dal tubo di aspirazione al fondo del pozzetto: 0.10 m;

le distanze A e B delle tubazioni di prelievo e della vasca dovrà essere conforme alla norma UNI 12845

## 9 STAZIONE ANTINCENDIO

Gruppo di pompaggio antincendio preassemblato e conforme alla norma UNI EN 12845 costituito da n° 1 elettropompa di servizio + n° 1 motopompa di riserva + n° 1 pompa pilota composto dai seguenti componenti principali

### 9.1.1 Locali per gruppi di pompaggio

Per la stazione di pompaggio si utilizzerà un modulo prefabbricato e pre-assemblato che avrà le seguenti caratteristiche:

Locale tecnico prefabbricato a norma uni 11292 – 2008 per gruppo di pompaggio antincendio a norma UNI EN 12845. Misure cm 230x230xh250

Il locale tecnico è progettato e costruito per l'ubicazione del gruppo antincendio in locale isolato rispetto alle zone da proteggere. Risponde ai requisiti della norma EN12845 e della UNI11292 che riguarda le caratteristiche costruttive e funzionali dei “locali tecnici destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio”.

Ha le seguenti caratteristiche:

- struttura prefabbricata isolata rispetto al fabbricato (EN 12845 10.3.1) con pareti resistenti al fuoco 60 minuti (REI 60)
- dimensionamento compatto ed elevata disponibilità di spazi interni.
- accesso diretto dall'esterno
- facilità di esecuzione delle operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria sui principali componenti del gruppo pompe antincendio
- gruppo antincendio installato secondo tutte le prescrizioni della EN12845 e della UNI11292 (nella versione soprabattente sono forniti ed installati anche i serbatoi di adescamento delle pompe)
- 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.

### 9.1.2 Struttura

- Il locale pompe antincendio è costituito da pareti prefabbricate realizzate con pannelli spessore 80 mm caratterizzati da un'anima in fibra minerale alta densità 100 kg/m<sup>3</sup> che garantisce la incombustibilità del prodotto (classe 0 secondo D.M. 26/06/1984) UNI 11292 – 5.1 e da supporti esterni/interni in acciaio zincato preverniciati sul lato in vista con 5 micron di primer e 20 micron di vernice.
- La verniciatura è di colore chiaro per migliorare la luminosità interna del locale.
- Tale soluzione oltre a garantire un ottimo isolamento termico del locale tecnico consente la resistenza al fuoco delle pareti per almeno 60 minuti secondo la circolare 91 del 14/9/1961, così come richiesto dalla norma EN12845 – 10.3.1 e dalla norma UNI 11292

### 9.1.3 Dimensioni caratteristiche:

- In conformità alla norma UNI11292- 5.2 il locale tecnico ha le seguenti dimensioni caratteristiche:

- a) altezza del locale da soffitto a piano calpestio: 2400 mm
- b) porta di accesso: 1200 x 2050 (H) mm REI 60 con serratura antipanico
- c) spazio di lavoro: 800 mm su tre lati delle pompe principali

#### 9.1.4 *Accessibilità:*

l'accesso al locale avviene a mezzo di varco verticale (UNI 11292-4.2.2) diretto dall'esterno EN12845 – 5.3.1. con porta dotata di maniglione antipanico. Grazie all'ampio corridoio centrale (larghezza minima 80 cm) è consentito un agevole inserimento / estrazione dei componenti fondamentali del gruppo pompe.

#### 9.1.5 *Aerazione:*

Il locale tecnico per sole elettropompe è dotato di aperture permanenti di aerazione naturale aventi superficie minima pari a 1/100 della superficie del locale con un minimo di 150 cmq (UNI 11292-5.4.1.). Per i locali in cui sono installati gruppi con motopompe l'aerazione è forzata attraverso elettroventilatore in grado di funzionare in continuo per tutta la durata di funzionamento della motopompa. La portata di aria estratta è determinata secondo la norma UNI 11292 – 5.4.2.2 a seconda che sia installato un motore diesel con raffreddamento ad aria diretta (potenza massima 26 kW) o con scambiatore di calore acqua/acqua. Tutte le aperture di ventilazione sono dotate di griglie protettive e/o serrande a gravità.

#### 9.1.6 *Impianto elettrico e di illuminazione*

L'impianto elettrico del locale è realizzato a regola d'arte in conformità alle legislazioni vigenti in materia per quanto riguarda le parti dell'impianto interno e delle relative messe a terra. Tutta la componentistica utilizzata ha grado di protezione minimo IP55. Il locale è dotato di un impianto di illuminazione normale di 200 lux in grado di garantire almeno 25 lux per 60 minuti in assenza di alimentazione elettrica di rete. All'interno del locale è presente una presa di servizio del tipo UNEL avente alimentazione distinta da quella delle pompe antincendio.

#### 9.1.7 *Riscaldamento:*

In conformità alla norma EN12845 e UNI 11292 – 6.4 all'interno del locale pompe è installato un riscaldatore elettrico dotato di termostato ambiente in grado di mantenere una temperatura interna non inferiore a 10 °C

#### 9.1.8 *Estintore:*

In conformità alla norma 11292 – 6.7 nel locale pompe è installato un estintore a polvere 6kg – classe 55A233BC. Nel caso in cui la potenza elettrica complessiva installata è superiore a 40 kW è previsto un ulteriore estintore a CO2 - classe 113BC

## 9.2 **Gruppo pompe**

### 9.2.1 *Elettropompa principale*

PN16, orizzontale a basamento normalizzata secondo norme EN 733, con curva stabile, in esecuzione “back pull-out” con dispositivo di tenuta meccanica, corpo pompa “end suction” in

ghisa EN-GJL-250 con anelli di usura della girante sostituibili in aspirazione e mandata in ghisa EN-GJL-250, corpo intermedio con sede della tenuta comunicante con la mandata tramite un canale atto allo spurgo di eventuali sacche d'aria ed a evitare il ristagno di impurità nella sede della tenuta meccanica, coperchio e girante con fori di equilibratura in ghisa EN-GJL-250. Albero in acciaio al carbonio C45N, bussola protezione albero in acciaio al CrMo 1.4022. Verniciatura pompa RAL 3000. Pompa collaudata in fabbrica e conformemente certificata in condizione di NPSH = 16 m per la determinazione della potenza assorbita

#### *9.2.2 Motore elettrico*

asincrono trifase normalizzato B3 ventilato esternamente, 3 ~ 400 V - 50 Hz - 2 poli, IP 55, classe di isolamento F, dimensionato per erogare la potenza massima assorbita dalla pompa a qualunque portata della curva fino a NPSH  $\geq$  16 m.

##### *9.2.2.1 Quadro di comando elettropompa principale*

a norma EN 12845, montato a bordo impianto fino a 90 kW compreso, avviamento diretto fino a 22 kW e stella/triangolo da 30 kW, consente la segnalazione di mancato avviamento, richiesta di avviamento, pompa in moto, mancanza tensione al motore.

#### *9.2.3 Pompa con motore diesel*

dimensionato per erogare la potenza massima assorbita dalla pompa a qualunque portata della curva fino a NPSH  $\geq$  16 m.

A quattro tempi, iniezione diretta, per funzionamento continuativo a pieno carico con una potenza nominale continua secondo DIN 6271 - ISO 3046 Acceleratore manuale regolabile Costruito in modo tale che qualsiasi dispositivo meccanico posto sul motore, che potrebbe impedirne l'avviamento automatico, ritorni nella posizione di partenza Ingresso dell'aria nel motore dotato di un adeguato filtro a cartuccia Tubo di scarico con silenziatore industriale originale del costruttore, fornito a parte, da installare a soffitto Elettrostop in eccitazione per arresto motore Tensione nominale del motorino di avviamento 12 V o 24 V Verniciatura in RAL originale del costruttore

##### *9.2.3.1 Batterie di avviamento per motore Diesel*

due (o quattro) batterie indipendenti poste il più vicino possibile al motorino di avviamento del motore con dispositivi per evitare che il malfunzionamento di una abbia un effetto negativo sull'altra

##### *9.2.3.2 Pompa manuale per estrazione olio per motore Diesel*

in bronzo con camicia esterna in ottone (solo in caso d'impiego di motori VM e Iveco)

##### *9.2.3.3 Quadro di comando motopompa principale*

a norma EN 12845, montato a bordo impianto, alimentazione da rete 1 ~ 230 V - 50 Hz, consente la segnalazione di mancato avviamento, modalità automatico esclusa, motopompa in funzione, guasto del quadro di controllo, minimo livello combustibile

#### 9.2.3.4 Serbatoio gasolio

in lamiera di acciaio saldato verniciato RAL 3000, dimensionato per autonomia di 6 ore con funzionamento a pieno carico, posizionato a bordo del sistema con vasca per volume 30 l, collegato idraulicamente al motore, oppure fornito su supporto in profilato di acciaio che consente l'installazione a livello superiore del motore, completo di indicatore di livello, contatto da riportare al quadro per segnalazione di minimo livello e boccaporto per ispezione e pulizia, sfiato, valvola d'intercettazione e filtro Y in mandata

#### 9.2.3.5 Set di ricambi

- n°2 elementi filtranti gasolio e relative guarnizioni
- n°2 elementi filtranti olio lubrificante e relative guarnizioni
- n°2 cinghie (per motori che le prevedono)
- n°2 pulverizzatori degli iniettori
- n°2 cartucce filtro aria (per i motori che le prevedono)

#### 9.2.4 Accoppiamento pompa a motore elettrico / Diesel

tramite giunto elastico con spaziatore che consente al corpo pompa di non essere rimosso dalle tubazioni durante le fasi di smontaggio del motore o di estrazione dell'idraulica.

#### 9.2.5 Elettropompa pilota

verticale multistadio con bocche "in-line", accoppiamento pompa – motore normalizzato, tramite giunto rigido e lanterna in ghisa con protezioni rispondenti alle norme Europee per la sicurezza delle macchine, motore 3 ~ 400 V - 50 Hz a 2 poli normalizzato, avente corpo della pompa, corpo intermedio, coperchio premente, mantello della pompa, direttrici e giranti interamente in acciaio inox Aisi 304.

##### 9.2.5.1 Quadro di comando pompa pilota,

montato a bordo impianto, avviamento diretto

#### 9.2.6 Tronchetti conici concentrici

flangiati in acciaio zincato in mandata di ciascuna pompa principale con conicità  $\leq 20^\circ$  in allargamento nella direzione di flusso con DN sempre maggiore di 2 valori rispetto al DN lato pompa e a quello di mandata della stessa, completi di attacco filettato da 2" per l'eventuale serbatoio di adescamento e attacco per riciclo acqua

#### 9.2.7 Serbatoio

500 lt orizzontale di adescamento UNI EN 12845 da 500 lt per ogni pompa principale

#### 9.2.8 Valvole di ritegno

ispezionabili montata a valle di ciascun tronchetto conico concentrico di mandata

#### 9.2.9 Valvole di intercettazione

a farfalla wafer in esecuzione Lug KSB Boax B, luccettabile, con chiusura in senso orario, completa di leva, indicatore visivo per controllo dello stato di apertura installata in mandata della pompa a

valle della valvola di ritegno

#### 9.2.10 *Pressostati di avviamento*

(n° 2) per ciascuna pompa principale, collegati elettricamente in serie e montati su circuito idraulico di prova secondo UNI EN 12845 e n° 1 per pompa pilota

#### 9.2.11 *Manometri*

in bagno di glicerina

#### 9.2.12 *Collettore di mandata*

in acciaio zincato, collegabile da ambo i lati con stacco centrale per collegamento al circuito misuratore di portata

#### 9.2.13 *Cablaggio elettrico*

(pompe, quadri, pressostati) realizzato con cavi elettrici antifiamma fissato rigidamente al telaio

#### 9.2.14 *Basamento*

ad altissima rigidità con profilati d'acciaio a U min. da 100 mm (140 mm per motori  $\geq 75$  kW) saldati e trattati con smalto antiruggine RAL 3000

#### 9.2.15 *Kit misuratore di portata*

in derivazione dal collettore di mandata, completo di valvola a farfalla KSB Boax B, tubo flangiato per collegamento alla tubazione di scarico, misuratore di portata

#### 9.2.16 *Kit aspirazione*

per ciascuna pompa principale composto da cono eccentrico flangiato di angolazione e lunghezza a norma EN12845, manovuotometro in bagno di glicerina, montato direttamente sul cono eccentrico, a valle della valvola di intercettazione.

#### 9.2.17 *Quadro segnalazione UNI EN 12845*

per allarmi remotabili da elettropompa (mancato avviamento, richiesta di avviamento, pompa in moto, mancanza tensione al motore) e da motopompa (mancato avviamento, modalità automatico esclusa, motopompa in funzione, guasto del quadro di controllo, minimo livello combustibile) posto entro luogo presidiato da personale della struttura.

### **9.3 Alimentazione elettrica**

L'alimentazione per il quadro di controllo della pompa sarà dedicata esclusivamente al gruppo di pompaggio e separata da tutti gli altri collegamenti, prelevata immediatamente a valle del punto di fornitura dell'energia elettrica.

I fusibili del quadro di controllo della pompa sono ad alta capacità di rottura, per poter consentire il passaggio della corrente di spunto per un periodo non minore di 20 s. Tutti i cavi sono protetti contro il fuoco e i danni meccanici. Al fine di proteggere i cavi dall'esposizione diretta all'incendio, questi passano all'esterno dell'edificio o attraverso quelle parti dell'edificio dove il rischio di incendio è trascurabile e che sono separate da qualsiasi significativo rischio di incendio mediante

pareti, tramezzi o pavimenti con una resistenza al fuoco non minore di 60 min, oppure sono forniti di una protezione diretta supplementare o interrati.

**I cavi sono di singola tratta senza giunzioni e saranno del tipo FTG10OM1**

#### 9.3.1 *Quadro elettrico principale di distribuzione*

Il quadro elettrico principale è situato in un compartimento antincendio utilizzato esclusivamente per l'alimentazione elettrica.

I collegamenti elettrici nel quadro elettrico principale sono tali che l'alimentazione del quadro di controllo della pompa non è isolata quando vengono isolati gli altri servizi.

Ogni interruttore installato sulla linea di alimentazione dedicata alla pompa antincendio è etichettato come segue:

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

Le lettere sull'etichetta sono alte almeno 10 mm, bianche su sfondo rosso. L'interruttore è bloccato per proteggerlo contro eventuali manomissioni.

#### 9.3.2 *Collegamento tra il quadro elettrico principale di distribuzione e il quadro di controllo della pompa*

La corrente per il dimensionamento corretto dei cavi è determinata considerando il 150% della corrente massima possibile a pieno carico.

#### 9.3.3 *Quadro di controllo della pompa*

Il quadro di controllo della pompa è in grado di:

- a) avviare automaticamente il motore quando riceve un segnale dai pressostati;
- b) avviare il motore con azionamento manuale;
- c) arrestare il motore solamente mediante azionamento manuale.

Il quadro di controllo è dotato di amperometro.

I contatti sono in conformità con la categoria di utilizzo AC-3 delle EN 60947-1 e EN 60947-4.

#### 9.3.4 *Monitoraggio del funzionamento della pompa*

Sono tenute sotto controllo le seguenti condizioni:

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

Tutte le suddette condizioni sono indicate visivamente e singolarmente nel locale pompe. **Pompa in**

**funzione e allarme anomalia saranno inoltre segnalati acusticamente e visivamente in un locale permanentemente presidiato da personale responsabile con apposito quadro di riporto segnali.**

L'indicazione visiva di anomalia è di colore giallo. I segnali acustici avranno un livello di segnale di almeno 75 dB e possono essere tacitati.

Previsto un dispositivo di prova per il controllo delle lampade di segnalazione.

#### **9.4 Collaudo ed esercizio del motore**

Prova del fornitore e certificazione dei risultati

Ogni gruppo di pompaggio completo deve essere collaudato dal fornitore per un tempo non minore di 1,5 h alla portata nominale. Quanto segue deve essere registrato sul certificato di prova:

- a) la velocità del motore con la pompa a mandata chiusa;
- b) la velocità del motore con la pompa erogante la portata nominale;
- c) la pressione della pompa a mandata chiusa;
- d) la prevalenza di aspirazione all'entrata della pompa;
- e) la pressione all'uscita della pompa alla portata nominale a valle di qualsiasi diaframma di mandata;
- f) la temperatura ambiente;
- g) l'aumento della temperatura dell'acqua di raffreddamento dopo 1,5 h di funzionamento;
- h) la portata dell'acqua di raffreddamento;
- i) l'aumento della temperatura dell'olio di lubrificazione al termine della prova di funzionamento;
- j) nei casi in cui il motore è dotato di uno scambiatore di calore la temperatura iniziale e l'aumento della temperatura dell'acqua di raffreddamento nel circuito chiuso del motore.

#### **9.5 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.

#### **9.6 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.

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.

## 9.7 Note generali

Nel locale dovrà essere esposta 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.

## 10 COLLAUDO IMPIANTO

Gli oneri dei collaudi e delle prove sui materiali e sui componenti saranno a carico dell'Appaltatore e si intendono inclusi nell'importo dell'ordine.

L'Appaltatore o i suoi Subfornitori dovranno realizzare tutte le prove ed i collaudi necessari a verificare la conformità dei componenti e degli accessori facendo riferimento alla Normativa vigente ed agli standard interni dei Fornitori.

La fornitura dovrà essere quindi completa di tutte le attività di Testing, Adjusting & Balancing (T.A.B.) necessarie a dare l'opera completa e funzionale, saranno inoltre necessarie le procedure per la messa in servizio degli impianti.

Il collaudo includerà le seguenti operazioni:

- accertamento della rispondenza dell'installazione al progetto esecutivo presentato;
- verifica della conformità dei componenti utilizzati alle disposizioni normative;

- verifica della posa in opera "a regola d'arte".

La ditta esecutrice degli impianti dovrà essere abilitata all'installazione e manutenzione dell'impianto idrico antincendio, come prescritto dal D.M. 22.01.2008 n°37: possedere i requisiti tecnico professionali ed essere iscritta negli Albi Provinciali di competenza. La ditta esecutrice dell'installazione garantirà che tutti gli impianti, apparecchiature ed i materiali utilizzati siano conformi alle Norme UNI in vigore, nonché alle Norme antinfortunistiche.

Per effettuare le prove verranno utilizzati strumenti certificati da laboratori riconosciuti dal Ministero dell'Interno:

- misuratore di pressione e portata, costituito da lancia con manometro, dotata di ugelli intercambiabili ed attacchi per idranti UNI 45;
- calotta per misurazione della pressione statica

### **10.1 Norme di riferimento**

- Norma UNI 10779:2014 "Impianti di estinzione incendi: Reti di Idranti"
- Norma UNI EN 12845 "Installazioni fisse antincendio. Sistemi automatici a sprinkler"
- Norma UNI 11149 "Posa in opera e collaudo di sistemi di tubazioni di polietilene per il trasporto di liquidi in pressione"
- Altre normative relative ai singoli componenti degli impianti, anche se non espressamente richiamate, dovranno essere rigorosamente applicate.

### **10.2 Collaudo delle alimentazioni**

Il collaudo delle alimentazioni deve essere eseguito in conformità a quanto specificato dalla UNI EN 1284 e norma UNI 10779.

### **10.3 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.

Durante le operazioni di collaudo si provvederà ad effettuare le seguenti operazioni:

- esame generale dell'intero impianto comprese le alimentazioni, avente come particolare oggetto la capacità e tipologia delle alimentazioni, le caratteristiche delle pompe, i diametri delle tubazioni, la spaziatura degli idranti, i sostegni delle tubazioni, ecc;
- collaudo delle alimentazioni;
- verifica del regolare flusso nei collettori di alimentazione, aprendo completamente un idrante terminale per ogni ramo principale della rete a servizio di due o più idranti;
- verifica delle prestazioni di progetto con riferimento alle portate e pressioni minime da garantire, alla contemporaneità delle erogazioni, ed alla durata delle alimentazioni.
- raccolta completa delle istruzioni di funzionamento l'identificazione di tutte le valvole e strumenti utilizzati per la prova e il funzionamento e un programma di ispezione e controllo per l'utilizzatore (vedere punto 20.2).
- **Dovranno essere misurati tutti gli idranti UNI 45**

#### **10.4 Prova di tenuta dell'impianto**

Prima di mettere in servizio un impianto idrico antincendio, l'installatore ne proverà la tenuta. La prova va effettuata con le seguenti modalità:

- prova idrostatica delle tubazioni ad una pressione di almeno 1,5 volte la pressione di esercizio dell'impianto con un minimo di 1,5 MPa (15,0 bar) per 2,0 h; (misurate sulle valvole di controllo dell'impianto). Qualsiasi guasto rilevato, come una deformazione permanente, rottura o perdita, deve essere rimosso e la prova ripetuta. Si deve prestare attenzione affinché nessun componente dell'impianto sia sottoposto ad una pressione più alta di quella raccomandata dal fornitore.
- dopo il tempo di attesa necessario per stabilizzare la pressione si effettua una prima lettura della pressione, mediante un manometro ad acqua od apparecchio equivalente, di sensibilità minima di 0,1 mbar (1 mm H<sub>2</sub>O);
- trascorsi 15 minuti dalla prima lettura si effettua una seconda lettura: il manometro non deve accusare nessuna caduta di pressione visibile fra le due letture.
- Prova di tenuta delle tubazioni in PE secondo la norma UNI 11149

#### **10.5 Prova delle Apparecchiature**

Il sistema deve essere collaudato una volta come specificato nei punti 20.2.2 e 20.3.2 della UNI 12845 (cioè effettuando le prove che saranno eseguite periodicamente su base settimanale e trimestrale) e qualsiasi difetto deve essere rimosso.

#### **10.6 Prova delle alimentazioni idriche**

Le alimentazioni idriche devono essere collaudate una volta come specificato nel punto 8.6 e le motopompe diesel devono essere collaudate come specificato nel punto 20.2.2.5 della UNI 12845.

#### **10.7 Documenti da produrre**

Il l'instalalttore dovrà emettere la documentazione sotto riportata e comunque tutta la documentazione necessaria per il corretto sviluppo della fornitura. I documenti in generale dovranno essere consegnati in triplice copia e su supporto informatico (i disegni eseguiti mediante programma Autocad) la Direzione Lavori informerà l'Appaltatore delle procedure per l'invio dei documenti durante la costruzione, per le revisioni intermedie e per l'invio finale.

L'Appaltatore dovrà prendere in carico eventuali commenti in accordo con le procedure stabilite.

Bisogna consegna la seguente documentazione, che potrà essere variata e/o integrata secondo le indicazioni del D.L.

- Elaborati "AS-BUILT" completo di tutti gli elaborati grafici e descrittivi, riportante l'esatta ubicazione di tutte le attrezzature, la posizione dei punti di misurazione e i dati tecnici caratterizzanti l'impianto stesso
- Eventuali varianti al progetto
- Altre indicazioni a corredo del presente progetto;
- Dichiarazione di conformità corredato degli allegati obbligatori
- Documentazione comprovante la corretta realizzazione dell'impianto, del posizionamento di tutte le apparecchiature ed il manuale di uso e manutenzione

- Report del collaudo del costruttore del gruppo di pressurizzazione
- Verbale di collaudo dell'impianto,
- Verbale di collaudo delle alimentazioni
- Report delle misurazioni effettuate

Il manuale Operativo e di Manutenzione deve contenere almeno:

- descrizione dell'impianto;
- operazioni da compiere nella messa in funzione ed utilizzo degli idranti
- operazioni per la messa a riposo delle tubazioni flessibili dopo l'utilizzo.

Il manuale deve contenere almeno i seguenti documenti:

- disegni di ubicazione degli idranti, attacco per autopompa VV.F.;
- descrizione dei vari componenti della rete antincendio;
- istruzioni di montaggio e smontaggio degli idranti;
- riferimenti e descrizioni a cataloghi;
- disegni di installazione e assemblaggio;
- liste di componenti.

## 11 SCHEDA TIPO DEI TEST

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                   |                               |                       |                      |                     |                                                                                            |                                                                                                                                                                               |            |                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------|
| <b>PROCEDURA</b><br>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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                   |                               |                       |                      |                     |                                                                                            |                                                                                                                                                                               |            |                                |
| <b>PROGETTI</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Approvato dall'Autorità competente (nomi)                                                                                                                         |                               |                       |                      |                     |                                                                                            |                                                                                                                                                                               |            |                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Indirizzo                                                                                                                                                         |                               |                       |                      |                     |                                                                                            |                                                                                                                                                                               |            |                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Installazione conforme ai progetti approvati<br>L'attrezzatura utilizzata è approvata<br>Se no, spiega le differenze                                              |                               |                       |                      |                     |                                                                                            | <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No<br><input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No                                                            |            |                                |
| <b>ISTRUZIONI</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Il responsabile del sistema è stato istruito sulla ubicazione la cura e il mantenimento delle valvole di controllo di questa nuova attrezzatura?<br>Se no, spiega |                               |                       |                      |                     |                                                                                            |                                                                                                                                                                               |            |                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Sono state lasciate copie del seguente tipo sul luogo?<br>Istruzioni dei componenti del sistema<br>Istruzioni per la cura e il mantenimento<br>NFPA 25            |                               |                       |                      |                     |                                                                                            | <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No<br><input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No<br><input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No |            |                                |
| <b>UBICAZIONE DEL SISTEMA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Edifici coperti dall'impianto                                                                                                                                     |                               |                       |                      |                     |                                                                                            |                                                                                                                                                                               |            |                                |
| <b>SPRINKLERS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Marca                                                                                                                                                             | Modello                       | Anno di Fabbricazione | Misura Orifizio      | Quantità            | Stima della Temperatura                                                                    |                                                                                                                                                                               |            |                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                   |                               |                       |                      |                     |                                                                                            |                                                                                                                                                                               |            |                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                   |                               |                       |                      |                     |                                                                                            |                                                                                                                                                                               |            |                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                   |                               |                       |                      |                     |                                                                                            |                                                                                                                                                                               |            |                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                   |                               |                       |                      |                     |                                                                                            |                                                                                                                                                                               |            |                                |
| <b>TUBAZIONI E ACCESSORI</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Tipo di Tubazioni .....<br>Tipo di Accessori.....                                                                                                                 |                               |                       |                      |                     |                                                                                            |                                                                                                                                                                               |            |                                |
| <b>VALVOLA DI ALLARME O INDICATORE DI PORTATA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Progetto di Allarme                                                                                                                                               |                               |                       |                      |                     | Tempo accensione impianto registrato nei test                                              |                                                                                                                                                                               |            |                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Tipo                                                                                                                                                              |                               | Marca                 |                      | Modello             | Min                                                                                        |                                                                                                                                                                               | Sec        |                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                   |                               |                       |                      |                     |                                                                                            |                                                                                                                                                                               |            |                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                   |                               |                       |                      |                     |                                                                                            |                                                                                                                                                                               |            |                                |
| <b>TEST CON TUBAZIONI A SECCO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Valvola a Secco                                                                                                                                                   |                               |                       |                      |                     | Q.O.D                                                                                      |                                                                                                                                                                               |            |                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Marca                                                                                                                                                             |                               | Modello               |                      | Serial No.          | Marca                                                                                      |                                                                                                                                                                               | 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                                                                                                                                                     |                               |                       |                      |                     |                                                                                            |                                                                                                                                                                               |            |                                |
| <b>VALVOLE PER IMPIANTI A DILUVIO E</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 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                             |                               |                       |                      |                     |                                                                                            |                                                                                                                                                                               |            |                                |

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                               |                                                               |          |                                          |                                                                                       |                                         |             |                     |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------|---------------------|
| <b>A PREALLARME</b>                                 | E' facile l'accesso ad ogni circuito per il testaggio<br><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         |                     |
|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                               |                                                               |          |                                          |                                                                                       |                                         |             |                     |
| <b>TEST SULLE VALVOLE DI RIDUZIONE DI PRESSIONE</b> | Posizionamento & piano                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                               | Marca & Modello                                               | Install. | Pressione Statica                        |                                                                                       | Pressione Residua (di Flusso)           |             | Stima della Portata |
|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                               |                                                               |          | Entr.(psi)                               | Uscita (psi)                                                                          | Entr.(psi)                              | Uscita(psi) | Portata (gpm)       |
|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                               |                                                               |          |                                          |                                                                                       |                                         |             |                     |
| <b>DESCRIZIONE DEL TEST</b>                         | <p><b>IDROSTATICO:</b> 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><b>PNEUMATICO:</b> 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> |                                                                                                               |                                                               |          |                                          |                                                                                       |                                         |             |                     |
| <b>TEST</b>                                         | Tutte le tubazioni idrostaticamente testate a ____ PSI (____ bar) per ____ ore<br>Tubazioni a secco testate pneumaticamente <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No<br>L'attrezzatura funziona correttamente <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                               |                                                               |          |                                          |                                                                                       | Se no, spiegarne il motivo              |             |                     |
|                                                     | Dichiaro 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?<br><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<br>Verificato dalla copia del modulo U N. 85B <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No<br>Pulito dall'installatore della rete sotterranea <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                               |                                                               |          |                                          |                                                                                       | Altro      Spiegare                     |             |                     |
|                                                     | 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                           |             |                     |
| <b>TEST SULLE GUARNIZIONI</b>                       | Numero Usato                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                               | Posizionamento                                                |          |                                          |                                                                                       | Numero Rimosso                          |             |                     |
| <b>SALDATURA</b>                                    | Tubazioni Saldate <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                               |                                                               |          |                                          |                                                                                       |                                         |             |                     |
|                                                     | Se Si...                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                               |                                                               |          |                                          |                                                                                       |                                         |             |                     |
|                                                     | Dichiaro 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                               |                                                               |          |                                          |                                                                                       |                                         |             |                     |
|                                                     | Dichiaro 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                               |                                                               |          |                                          |                                                                                       |                                         |             |                     |
| <b>SARACINESCHE</b>                                 | Dichiaro 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                               |                                                               |          |                                          |                                                                                       |                                         |             |                     |
|                                                     | Dichiaro che hai un dispositivo di controllo che assicuri che tutte le saracinesche Siano efficienti? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                               |                                                               |          |                                          |                                                                                       |                                         |             |                     |
| <b>TARGA DEI DATI IDRAULICI</b>                     | Targa prevista <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                               |                                                               |          |                                          | Se no, spiega                                                                         |                                         |             |                     |
| <b>OSSERVAZIONI</b>                                 | Data messa in opera con tutte le valvole di controllo aperte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                               |                                                               |          |                                          |                                                                                       |                                         |             |                     |
|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                               |                                                               |          |                                          |                                                                                       |                                         |             |                     |
| <b>FIRME</b>                                        | Nome dell'installatore sprinkler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                               |                                                               |          |                                          |                                                                                       |                                         |             |                     |
|                                                     | Test assistiti da                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                               |                                                               |          |                                          |                                                                                       |                                         |             |                     |
|                                                     | Per il proprietario (firmato)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                               |                                                               | Titolo   |                                          |                                                                                       | Data                                    |             |                     |
|                                                     | Per l'installatore sprinkler (firmato)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                               |                                                               | Titolo   |                                          |                                                                                       | Data                                    |             |                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------|
| Spiegazioni aggiuntive e note                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                 |
| <b>MATERIALE DELL'INSTALLATORE E TEST DI CERTIFICAZIONE PER LA RETE SOTTOSUOLO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                 |
| <b>PROCEDURA</b><br>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.<br>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. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                 |
| <b>Nome del Proprietario</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | <b>Data</b>     |
| <b>Indirizzo del Proprietario</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                 |
| <b>PROGETTI</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Approvato dalle autorità competenti (nomi)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Indirizzo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Installazione conforme ai progetti approvati <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No<br>Attrezzatura usata approvata <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No<br>Se no, spiegare le differenze                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                 |
| <b>ISTRUZIONI</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | La persona incaricata delle attrezzature antincendio è stata istruita sulla <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No<br>Posizione delle valvole di controllo e sulla manutenzione di queste nuove apparecchiature?<br>Se no, spiega                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Sono state lasciate copie delle istruzioni di manutenzione in loco? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No<br>Se no, spiega                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                 |
| <b>POSIZIONE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Edifici coperti dall'impianto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                 |
| <b>TUBI E GIUNTI SOTTERRANEI</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Classe e Tipo dei Tubi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | Tipo dei giunti |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Tubazioni conformi allo standard _____ <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No<br>Accessori conformi allo standard _____ <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No<br>Se no, spiega                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | I giunti che necessitano di ancoraggio luminoso, fissato, o bloccato <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No<br>Sono conformi allo standard _____<br>Se no, spiega                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                 |
| <b>DESCRIZIONE DEI TEST</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 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.<br>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.<br>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). |  |                 |
| <b>TEST DI PULIZIA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Nuove tubazioni sottosuolo pulite conformemente allo standard _____ <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No<br>Se no, spiega                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                 |

|                               |                                                                                                                                                                         |              |                                                                                                                                            |                                                                                          |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|                               | Da dove è presa l'acqua per la pulizia dei tubi<br><input type="checkbox"/> Acquedotto <input type="checkbox"/> Serbatoio o Riserva <input type="checkbox"/> Pompa ant. |              | Attraverso quale tipo di apertura<br><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<br>Se no, spiega                            |              |                                                                                                                                            |                                                                                          |
|                               | Da dove è presa l'acqua per la pulizia dei tubi<br><input type="checkbox"/> Acquedotto <input type="checkbox"/> Serbatoio o Riserva <input type="checkbox"/> Pompa ant. |              | Attraverso quale tipo di apertura<br><input type="checkbox"/> YConn. alla flangia <input type="checkbox"/> Tubo aperto d'estremità di tubo |                                                                                          |
| <b>TEST IDROSTATICO</b>       | Tutte le nuove tubazioni sono state testate idrostaticamente a _____ psi per _____ ore                                                                                  |              | Questo test copre anche i giunti?<br><input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No                                               |                                                                                          |
| <b>TEST DI PERDITE</b>        | Quantità totale di perdita misurata<br>_____ gall. _____ ore                                                                                                            |              |                                                                                                                                            |                                                                                          |
|                               | Perdita ammissibile<br>_____ gall. _____ ore                                                                                                                            |              |                                                                                                                                            |                                                                                          |
| <b>IDRANTI</b>                | Numero installato                                                                                                                                                       | Tipo e Marca |                                                                                                                                            | Tutti operativi correttamente<br><input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No |
| <b>VALVOLE DI CONTROLLO</b>   | Valvole di controllo completamente aperte<br>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                                                                                    |                                                                                          |
| <b>OSSERVAZIONI</b>           | Data messa in opera                                                                                                                                                     |              |                                                                                                                                            |                                                                                          |
|                               |                                                                                                                                                                         |              |                                                                                                                                            |                                                                                          |
|                               |                                                                                                                                                                         |              |                                                                                                                                            |                                                                                          |
| <b>FIRME</b>                  | Nome dell'installatore                                                                                                                                                  |              |                                                                                                                                            |                                                                                          |
|                               | Test alla presenza di                                                                                                                                                   |              |                                                                                                                                            |                                                                                          |
|                               | Per il proprietario (firmato)                                                                                                                                           | Titolo       |                                                                                                                                            | Data                                                                                     |
|                               | Per l'installatore (firmato)                                                                                                                                            | Titolo       |                                                                                                                                            | Data                                                                                     |
| Spiegazioni e note aggiuntive |                                                                                                                                                                         |              |                                                                                                                                            |                                                                                          |

## **12 MANUTENZIONE**

### **12.1 Generalità**

Il responsabile del sistema deve eseguire un programma di ispezione e controlli (vedere punto 20.2 della norma UNI EN 12485), deve predisporre un programma di prova, assistenza e manutenzione (vedere punto 20.3 della norma UNI EN 12485) e deve documentare e registrare le attività custodendo i documenti in apposito registro tenuto nello stadio e copia tenuta presso gli uffici comunali.

Il responsabile del sistema deve provvedere affinché il programma di prova, assistenza e manutenzione, sia eseguito per contratto dall'installatore del sistema o da un'azienda ugualmente qualificata.

Dopo una procedura di ispezione, controllo, prova, assistenza o manutenzione, l'impianto e qualsiasi pompa automatica, serbatoio a pressione e serbatoio a gravità, devono essere riportati nelle corrette condizioni di funzionamento.

Oltre al programma fornito in questo punto si devono eseguire tutte le procedure raccomandate dai fornitori delle apparecchiature.

Il responsabile del sistema deve provvedere affinché venga effettuata:

- la sorveglianza dell'impianto;
- la manutenzione periodica dell'impianto;
- la verifica periodica dell'impianto.

### **12.2 Registrazioni**

Deve essere fornito all'utente un resoconto firmato e datato dell'ispezione effettuata; esso deve comprendere la notifica di qualsiasi intervento eseguito o necessario ed i dettagli di qualsiasi fattore esterno, per esempio condizioni atmosferiche, che potrebbero avere influenzato i risultati.

Il responsabile del sistema deve tenere un apposito registro, costantemente aggiornato, su cui annotare:

- i lavori svolti sull'impianto o le modifiche apportate alle aree protette (ristrutturazioni,
- variazioni di attività, modifiche strutturali, modifiche del lay-out dell'area, ecc.)
- qualora questi possano influire sulla efficacia della protezione;
- le prove eseguite;
- i guasti e, se possibile, le relative cause;
- l'esito delle verifiche periodiche dell'impianto;
- ogni altra operazione, ove prevista dalla legislazione vigente.

### **12.3 Programma di ispezione e di controllo dell'utente**

L'installatore deve supportare l'utente con una documentazione relativa alle procedure di ispezione e di controllo dell'impianto. Il programma deve comprendere le istruzioni sulle azioni da intraprendere per quanto concerne i guasti, il funzionamento dell'impianto, con particolare

attenzione alla procedura per l'azionamento manuale di emergenza delle pompe ed i dettagli del controllo periodico settimanale del punto 20.2.2 della norma UNI EN 12485.

#### 12.3.1 *Controllo periodico settimanale*

Ogni parte del controllo periodico settimanale deve essere eseguita ad intervalli non maggiori di 7d  
Quanto segue deve essere controllato e registrato:

- tutte le letture di pressione dei manometri dell'acqua e dell'aria sugli impianti, condotte principali e serbatoi a pressione
- tutti i livelli dell'acqua nei bacini di accumulo privati sopraelevati, fiumi, canali, laghi, serbatoi d'accumulo (compresi i serbatoi di adescamento della pompa e i serbatoi a pressione);
- la posizione corretta di tutte le valvole di intercettazione
- Prova di allarme della campana idraulica
- Prova di avviamento automatico delle pompe
- Prova di riavvio del motore diesel
- Impianti di riscaldamento localizzati e cavi elettro-scaldanti

#### 12.3.2 *Controllo periodico mensile*

Ogni parte del controllo periodico settimanale deve essere eseguita ad intervalli non maggiori di 30 d

Quanto segue deve essere controllato e registrato:

- Devono essere controllati il livello e la densità dell'elettrolito di tutte le celle degli accumulatori al piombo
- Deve essere controllato il corretto funzionamento del caricabatteria

#### 12.3.3 *Controllo periodico trimestrale*

I seguenti controlli ed ispezioni devono essere eseguiti ad intervalli non maggiori di 13 settimane.  
quanto segue deve essere controllato e registrato:

- Revisione del livello di pericolo
- Tubazioni e sostegni delle tubazioni
- Alimentazione idrica e relativi allarmi
- Alimentazione elettrica
- Valvole di intercettazione
- Flussostato
- Ricambi (deve essere controllata la quantità e le condizioni delle parti di ricambio disponibili)

#### 12.3.4 *Controllo periodico semestrale*

I seguenti controlli ed ispezioni devono essere eseguiti ad intervalli non maggiori di 6 mesi.  
Quanto segue deve essere controllato e registrato:

- Collegamento di riporto allarmi con la centrale di supervisione

- Verifica e manutenzione degli idranti UNI 45
- manutenzione degli attacchi autopompa
- verifica dell'accessibilità degli apparecchi erogatori

#### 12.3.5 *Controllo periodico annuale*

I seguenti controlli ed ispezioni devono essere eseguiti ad intervalli non maggiori di 12 mesi.

Quanto segue deve essere controllato e registrato

- Prova di portata della pompa automatica
- Prova di mancato avviamento del motore diesel
- Valvole a galleggiante nei serbatoi di accumulo
- Camere di aspirazione e filtri per le pompe
- Verifica delle tubazioni flessibile degli idranti

#### 12.3.6 *Controllo periodico triennale*

I seguenti controlli ed ispezioni devono essere eseguiti ad intervalli non maggiori di 3 anni.

Quanto segue deve essere controllato e registrato

- Serbatoi di accumulo
- Valvole di intercettazione dell'alimentazione idrica, valvole di allarme e valvole di non ritorno

#### 12.3.7 *Controllo periodico ogni 5 anni*

- prova idraulica delle tubazioni flessibili

#### 12.3.8 *Controllo periodico decennale*

Ad intervalli non maggiori di 10 anni, tutte le riserve idriche devono essere pulite ed esaminate internamente e l'impermeabilizzazione controllata

### **13 PRECAUZIONI E PROCEDURE DA ADOTTARE QUANDO UN SISTEMA NON È COMPLETAMENTE OPERATIVO**

La manutenzione, le modifiche e le riparazioni dei sistemi che non sono completamente operativi dovrebbero essere eseguite in modo da minimizzarne il tempo e l'estensione di fuori servizio.

Quando un'installazione viene resa inoperativa, l'utente dovrebbe attuare i seguenti provvedimenti:

- a) informare le autorità e ogni stazione centrale di monitoraggio;
- b) eseguire le modifiche e le riparazioni ad un impianto o alla sua alimentazione idrica durante le normali ore di lavoro [ad eccezione degli impianti a salvaguardia delle persone, ove possibile (vedere appendice F) UNI 12845];
- c) avvisare il personale di supervisione delle aree interessate e sorvegliare continuamente l'area;
- d) assoggettare a un permesso qualsiasi lavoro a caldo. Durante il lavoro nelle aree interessate dovrebbe essere proibito fumare ed utilizzare fiamme libere;

- e) chiudere tutte le porte e serrante tagliafuoco quando un impianto rimane fuori servizio al di fuori delle ore di lavoro;
- f) tenere pronte le apparecchiature di estinzione antincendio col personale addestrato disponibile al loro utilizzo;
- g) mantenere in condizione operativa la maggior parte possibile dell'impianto, sezionando le tubazioni di alimentazione della parte o parti in cui si sta effettuando il lavoro;
- h) fare qualsiasi sforzo per eseguire il lavoro con il macchinario fermo nel caso di reparti di produzione, quando le modifiche o le riparazioni sono ampie o è necessario scollegare una tubazione di diametro nominale maggiore di 40 mm, oppure è necessario revisionare o rimuovere una valvola di intercettazione principale, una valvola di allarme o una valvola di non ritorno;
- i) isolare qualsiasi pompa fuori servizio tramite le apposite valvole;
- j) ripristinare dove possibile parti degli impianti per fornire la protezione durante la notte, utilizzando tappi o flange cieche sulla tubazione; questi dovrebbero essere dotati di cartellini di indicazione visibili, numerati e registrati per consentire una precisa rimozione.

## **14 GARANZIE**

L'Appaltatore deve garantire che tutti i materiali, apparecchi, componenti, compresi quelli definiti nel presente documento, con i relativi allegati, od offerti dall'Appaltatore, anche in variante, impiegati per la realizzazione delle opere, siano di note e primarie case costruttrici e rappresentino quanto di meglio si possa costruire secondo le più aggiornate tecniche in campo impiantistico. Tutte le apparecchiature fornite devono essere esenti da qualsiasi difetto di progettazione, assiemaggio e messa a punto.

Esse, sia singolarmente che nel loro complesso, devono essere idonee a funzionare perfettamente in esercizio, nei luoghi in cui risultino installate e secondo gli scopi cui sono destinate, scopo che l'Appaltatore dichiara di conoscere perfettamente.

L'Appaltatore garantisce inoltre che tutti i lavori eseguiti rispondono perfettamente alle regole dell'arte in ogni loro componente e in tutte quelle parti, siano esse visibili o non, che hanno concorso nelle relative fasi lavorative a formare quelle determinate opere.

Tutti i collaudi hanno luogo entro un anno dalla data di ultimazione lavori, con il conseguente svincolo della quota di garanzia se tutti i collaudi hanno esito favorevole.

L'Appaltatore è tenuto a rifondere e a riparare, oltre ai danni causati durante l'effettuazione dei lavori, anche quelli che, ad opere ultimate, si verifichino successivamente in dipendenza di deficienze, difformità e vizi, imputabili all'Appaltatore, non rilevabili o non rilevate al collaudo definitivo.

L'Appaltatore, in particolare, deve inoltre garantire per la durata di legge le opere eseguite a decorrere dalla data di approvazione del collaudo finale.

Entro tale periodo, l'Appaltatore fornisce gratuitamente la sua assistenza e deve rifare, a propria cura e spese, tutte quelle parti che risultino difettose o non rispondenti allo scopo o comunque non funzionanti correttamente.

Napoli,

Il Tecnico

# Sommario

|          |                                                                                             |           |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>DESCRIZIONE DEL SITO .....</b>                                                           | <b>1</b>  |
| <b>2</b> | <b>DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO .....</b>                                                      | <b>1</b>  |
| 2.1      | ELEMENTI DELL'IMPIANTO .....                                                                | 1         |
| 2.2      | DOCUMENTAZIONE .....                                                                        | 1         |
| 2.3      | PLANIMETRIE .....                                                                           | 2         |
| <b>3</b> | <b>NORME DI RIFERIMENTO.....</b>                                                            | <b>2</b>  |
| <b>4</b> | <b>TUBAZIONI.....</b>                                                                       | <b>4</b>  |
| 4.1      | TUBAZIONI PER INSTALLAZIONE FUORI TERRA .....                                               | 4         |
| 4.1.1    | <i>Tubazioni per installazione interrata.....</i>                                           | <i>4</i>  |
| 4.1.2    | <i>Raccordi, accessori ed attacchi unificati.....</i>                                       | <i>5</i>  |
| 4.2      | INSTALLAZIONE DELLE TUBAZIONI .....                                                         | 5         |
| 4.2.1    | <i>Drenaggio.....</i>                                                                       | <i>5</i>  |
| 4.2.2    | <i>Protezione meccanica delle tubazioni.....</i>                                            | <i>5</i>  |
| 4.2.3    | <i>Tubazioni in zone sismiche .....</i>                                                     | <i>5</i>  |
| 4.2.4    | <i>Alloggiamento delle tubazioni fuori terra.....</i>                                       | <i>5</i>  |
| 4.2.5    | <i>Alloggiamento delle tubazioni interrate .....</i>                                        | <i>6</i>  |
| 4.2.6    | <i>Attraversamento di strutture verticali e orizzontali .....</i>                           | <i>6</i>  |
| 4.3      | SOSTEGNI DELLE TUBAZIONI .....                                                              | 6         |
| 4.3.1    | <i>Posizionamento.....</i>                                                                  | <i>6</i>  |
| 4.3.2    | <i>criteri per la riduzione della vulnerabilità sismica degli impianti antincendio.....</i> | <i>7</i>  |
|          | <i>Passi applicativi delle linee di indirizzo .....</i>                                     | <i>8</i>  |
| 4.3.3    | <i>Criteri di impostazione progettuale .....</i>                                            | <i>11</i> |
| <b>5</b> | <b>VALVOLE DI INTERCETTAZIONE .....</b>                                                     | <b>12</b> |
| 5.1.1    | <i>Posizionamento valvole .....</i>                                                         | <i>12</i> |
| 5.1.2    | <i>Distribuzione.....</i>                                                                   | <i>12</i> |
| 5.1.3    | <i>Sorveglianza .....</i>                                                                   | <i>12</i> |
| <b>6</b> | <b>IMPIANTO, RETI, TERMINALI.....</b>                                                       | <b>13</b> |
| 6.1      | RETE "RETE IDRANTI" .....                                                                   | 13        |
| 6.2      | IDRANTI A MURO .....                                                                        | 14        |
| 6.3      | ATTACCHI DI MANDATA PER AUTOPOMPA.....                                                      | 15        |
| <b>7</b> | <b>PROGETTAZIONE E CALCOLO DELL'IMPIANTO.....</b>                                           | <b>15</b> |
| 7.1      | CALCOLO IDRAULICO DELLE TUBAZIONI.....                                                      | 16        |
| 7.1.1    | <i>Perdite di carico distribuite.....</i>                                                   | <i>16</i> |
| 7.1.2    | <i>Perdite di carico localizzate .....</i>                                                  | <i>16</i> |
| 7.2      | CALCOLO DELLE PERDITE LUNGO LA MANICHETTA.....                                              | 17        |
| 7.3      | PROCEDURA E DATI UTILIZZATI NEL CALCOLO .....                                               | 18        |
| 7.4      | RISULTATI CALCOLO IMPIANTO.....                                                             | 20        |
| <b>8</b> | <b>ALIMENTAZIONE IDRICA .....</b>                                                           | <b>33</b> |
| 8.1      | GRUPPO DI SERBATOI CON POMPE .....                                                          | 33        |
| 8.2      | CONDIZIONI DI ASPIRAZIONE.....                                                              | 35        |
| 8.2.1    | <i>Tubazioni di aspirazione.....</i>                                                        | <i>35</i> |
| 8.2.2    | <i>Soprabattente .....</i>                                                                  | <i>35</i> |
| 8.2.3    | <i>Adescamento della pompa .....</i>                                                        | <i>35</i> |
| 8.2.4    | <i>Pompa di mantenimento pressione .....</i>                                                | <i>36</i> |
| 8.2.5    | <i>Riserva idrica.....</i>                                                                  | <i>36</i> |
| 8.2.5.1  | <i>Copertura pedonale.....</i>                                                              | <i>36</i> |
| <b>9</b> | <b>STAZIONE ANTINCENDIO .....</b>                                                           | <b>37</b> |
| 9.1.1    | <i>Locali per gruppi di pompaggio .....</i>                                                 | <i>37</i> |

|           |                                                                                                            |           |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 9.1.2     | Struttura.....                                                                                             | 37        |
| 9.1.3     | Dimensioni caratteristiche: .....                                                                          | 37        |
| 9.1.4     | Accessibilità:.....                                                                                        | 38        |
| 9.1.5     | Aerazione:.....                                                                                            | 38        |
| 9.1.6     | Impianto elettrico e di illuminazione .....                                                                | 38        |
| 9.1.7     | Riscaldamento: .....                                                                                       | 38        |
| 9.1.8     | Estintore: .....                                                                                           | 38        |
| 9.2       | GRUPPO POMPE .....                                                                                         | 38        |
| 9.2.1     | Elettropompa principale.....                                                                               | 38        |
| 9.2.2     | Motore elettrico .....                                                                                     | 39        |
| 9.2.2.1   | Quadro di comando elettropompa principale.....                                                             | 39        |
| 9.2.3     | Pompa con motore diesel.....                                                                               | 39        |
| 9.2.3.1   | Batterie di avviamento per motore Diesel.....                                                              | 39        |
| 9.2.3.2   | Pompa manuale per estrazione olio per motore Diesel .....                                                  | 39        |
| 9.2.3.3   | Quadro di comando motopompa principale.....                                                                | 39        |
| 9.2.3.4   | Serbatoio gasolio .....                                                                                    | 40        |
| 9.2.3.5   | Set di ricambi.....                                                                                        | 40        |
| 9.2.4     | Accoppiamento pompa a motore elettrico / Diesel .....                                                      | 40        |
| 9.2.5     | Elettropompa pilota .....                                                                                  | 40        |
| 9.2.5.1   | Quadro di comando pompa pilota,.....                                                                       | 40        |
| 9.2.6     | Tronchetti conici concentrici .....                                                                        | 40        |
| 9.2.7     | Serbatoio.....                                                                                             | 40        |
| 9.2.8     | Valvole di ritegno.....                                                                                    | 40        |
| 9.2.9     | Valvole di intercettazione .....                                                                           | 40        |
| 9.2.10    | Pressostati di avviamento.....                                                                             | 41        |
| 9.2.11    | Manometri .....                                                                                            | 41        |
| 9.2.12    | Collettore di mandata.....                                                                                 | 41        |
| 9.2.13    | Cablaggio elettrico.....                                                                                   | 41        |
| 9.2.14    | Basamento .....                                                                                            | 41        |
| 9.2.15    | Kit misuratore di portata.....                                                                             | 41        |
| 9.2.16    | Kit aspirazione .....                                                                                      | 41        |
| 9.2.17    | Quadro segnalazione UNI EN 12845.....                                                                      | 41        |
| 9.3       | ALIMENTAZIONE ELETTRICA .....                                                                              | 41        |
| 9.3.1     | Quadro elettrico principale di distribuzione.....                                                          | 42        |
| 9.3.2     | Collegamento tra il quadro elettrico principale di distribuzione e il quadro di controllo della pompa..... | 42        |
| 9.3.3     | Quadro di controllo della pompa.....                                                                       | 42        |
| 9.3.4     | Monitoraggio del funzionamento della pompa .....                                                           | 42        |
| 9.4       | COLLAUDO ED ESERCIZIO DEL MOTORE .....                                                                     | 43        |
| 9.5       | APPARECCHI DI MISURA .....                                                                                 | 43        |
| 9.6       | SEGNALAZIONI.....                                                                                          | 43        |
| 9.7       | NOTE GENERALI .....                                                                                        | 44        |
| <b>10</b> | <b>COLLAUDO IMPIANTO.....</b>                                                                              | <b>44</b> |
| 10.1      | NORME DI RIFERIMENTO .....                                                                                 | 45        |
| 10.2      | COLLAUDO DELLE ALIMENTAZIONI.....                                                                          | 45        |
| 10.3      | ESECUZIONE DEL COLLAUDO .....                                                                              | 45        |
| 10.4      | PROVA DI TENUTA DELL'IMPIANTO .....                                                                        | 46        |
| 10.5      | PROVA DELLE APPARECCHIATURE .....                                                                          | 46        |
| 10.6      | PROVA DELLE ALIMENTAZIONI IDRICHE .....                                                                    | 46        |
| 10.7      | DOCUMENTI DA PRODURRE .....                                                                                | 46        |
| <b>11</b> | <b>SCHEDA TIPO DEI TEST .....</b>                                                                          | <b>48</b> |
| <b>12</b> | <b>MANUTENZIONE.....</b>                                                                                   | <b>52</b> |
| 12.1      | GENERALITÀ .....                                                                                           | 52        |
| 12.2      | REGISTRAZIONI.....                                                                                         | 52        |
| 12.3      | PROGRAMMA DI ISPEZIONE E DI CONTROLLO DELL'UTENTE .....                                                    | 52        |
| 12.3.1    | Controllo periodico settimanale.....                                                                       | 53        |
| 12.3.2    | Controllo periodico mensile .....                                                                          | 53        |
| 12.3.3    | Controllo periodico trimestrale.....                                                                       | 53        |

|           |                                                                                                     |           |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 12.3.4    | <i>Controllo periodico semestrale .....</i>                                                         | 53        |
| 12.3.5    | <i>Controllo periodico annuale .....</i>                                                            | 54        |
| 12.3.6    | <i>Controllo periodico triennale.....</i>                                                           | 54        |
| 12.3.7    | <i>Controllo periodico ogni 5 anni .....</i>                                                        | 54        |
| 12.3.8    | <i>Controllo periodico decennale .....</i>                                                          | 54        |
| <b>13</b> | <b>PRECAUZIONI E PROCEDURE DA ADOTTARE QUANDO UN SISTEMA NON È<br/>COMPLETAMENTE OPERATIVO.....</b> | <b>54</b> |
| <b>14</b> | <b>GARANZIE .....</b>                                                                               | <b>55</b> |