

Istituto Statale di Istruzione Superiore "G.SALVEMINI"

RESTAURO E RISANAMENTO CONSERVATIVO
INTERVENTI DI COMPLETAMENTO ADEGUAMENTI NORME
DI PREVENZIONE INCENDI - LOTTO 1



SEDE
via Giusti, 27
FIRENZE

CODICE:
CUP: B12H1800012003

PROPRIETÁ:
CITTA' METROPOLITANA
DI FIRENZE

LEGALE RAPPRESENTANTE:
RESPONSABILE DIREZIONE EDILIZIA

ing. Gianni Paolo Cianchi

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:
Geom. Giorgio Stellini

PROGETTISTA:
Arch. Lorenzo Di Bilio

COLLABORATORE PROGETTISTA:
Arch. Cristina Moretti

PROGETTISTA OPERE STRUTTURALI:
Ing. Sheila Cipriani

PROGETTISTA OPERE ELETTRICHE:
Studio Grifoni srl

PROGETTISTA IMPIANTI MECCANICI:
Studio Tecnico Associato Tofanelli Dati

COLLABORATORI:
rilevi e disegni:

DISEGNATORE:

PROGETTO ESECUTIVO

IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO
RELAZIONE SPECIALISTICA

elaborato n°

IMDOC02



Per. Ind. Eligio Dati

Via Illica 12 - 55041 Capezzano Pianore (Lu)
e-mail: eligio.dati@gmail.com
Tel. e Fax 0584/913854

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA DI PROGETTO

Impianto Idrico Antincendio

CITTA' METROPOLITANA DI FIRENZE



Via Cavour n.1
50129 FIRENZE
Tel.055-27601

Istituto Statale di Istruzione Superiore

"G. SALVEMINI"

Via Giusti, 27 – 50121 Firenze (FI)

Si tratta dell'ampliamento e manutenzione straordinaria, di un impianto idrico antincendio a servizio del plesso scolastico in argomento. Il fabbricato si compone di due corpi adiacenti, comunicanti e suddivisi su più piani. Gli adeguamenti antincendio negli edifici scolastici hanno come riferimento normativo il D.M. 26.08.1992 (Regola Tecnica Verticale). Per la realizzazione degli impianti di protezione attiva contro gli incendi, in attività soggette a controllo e verifica da parte dei VVF, per il combinato disposto, l'evoluzione normativa ci consente di far riferimento normativo al D.M. 20/12/2012. Il massimo affollamento previsto nell'istituto scolastico oggetto di adeguamento, è di 700 unità, pertanto, ai sensi del D.M. 26.08.1992, la scuola è **classificata di tipo 3**, con presenze contemporanee comprese tra 501 e 800 unità.

In considerazione di tale classificazione, vista la Lettera-Circolare prot. P2244/4122 sott. 32 del 30 ottobre 1996, con la quale è stato chiarito che in edifici scolastici fino al tipo 3, possono essere utilizzati naspi UNI25 in luogo degli idranti a parete UNI45, **la protezione interna sarà realizzata con NASPI UNI 25**.

L'impianto idrico antincendio, sarà realizzato in parte con tubazione PEad PN16 installata in posa interrata ed in parte in tubazione in acciaio posata a vista e coibentata nei tratti di tubazione soggetta a congelamento. La distribuzione dell'impianto meccanico si svilupperà dalla cisterna della riserva idrica del tipo interrato, che sarà posizionata nella corte, in adiacenza della quale sarà installato, in apposito locale tecnico, un gruppo di pressurizzazione a norme UNI 12845 e che manterrà in pressione tutta la rete installata. L'impianto idrico antincendio sarà composto da due attacco motopompa UNI 70 e n. 21 naspi (23 nella configurazione definitiva) UNI 25 distribuiti in modo

da coprire tutta la superficie del complesso scolastico. Il gruppo pompe UNI 12845, composto da una pompa antincendio ed una pompa pilota (per compensare piccoli abbassamenti di pressione), sarà di tipo sottobattente ed aspirerà l'acqua direttamente dalla riserva idrica dedicata di volume nominale non inferiore 7 mc. Il gruppo di pompaggio sarà alimentato elettricamente con linea elettrica preferenziale, in quanto l'ente distributore dell'energia elettrica garantisce la continuità del servizio con una indisponibilità complessiva annua non superiore a 60 ore. La distribuzione dell'impianto idrico antincendio sarà conforme alla norma UNI 10779.

RIFERIMENTI NORMATIVI

D.M. 26.08.1992	Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica
D.M. 20.12.2012	“Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi”.
UNI 10779	Impianti di estinzione incendi . Reti Idranti. Progettazione, installazione ed esercizio
UNI 12845	Installazioni fisse antincendio. Sistemi automatici s sprinkler. Progettazione, installazione e manutenzione
UNI 810	Apparecchiature per estinzione incendi - Attacchi a vite
UNI 811	Apparecchiature per estinzione incendi - Attacchi a madrevite
UNI 813	Apparecchiature per estinzione incendi - Guarnizioni per raccordi e attacchi per tubazioni flessibili
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 EN 10224	Tubi e raccordi in acciaio non legato per il convogliamento di acqua e di altri liquidi acquosi. Condizioni tecniche di fornitura.
UNI EN 10255	Tubi di acciaio non legati adatti alla saldatura e filettatura. Condizioni tecniche di fornitura.
UNI EN 12201	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua – Polietilene (PE)

UNI 9032	Tubi di resine termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV) con o senza caroche. Tipi dimensioni e requisiti
UNI 9488	Apparecchiature per estinzione incendi - Tubazioni flessibili antincendio di DN 45 e 70 per pressioni di esercizio fino a 1,2 MPa
UNI EN 671-1	Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni Naspi antincendio con tubazioni semirigide
UNI EN 671-2	Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni - Idranti a muro con tubazioni flessibili

CRITERI DI DIMENSIONAMENTO

Per i criteri di dimensionamento come detto in premessa, si farà riferimento al D.M. 20.12.2012 dove al p.to 4.1, ha fissato nuovi criteri di progettazione per le reti idriche antincendio, in coerenza con la norma UNI 10779, fornendo in tabella 1, i parametri di progettazione sostitutivi delle corrispondenti prescrizioni tecniche previste dalle diverse regole tecniche di prevenzione incendi.

Tabella 1

RETI DI IDRANTI ^[3]					
Attività	Disposizione vigente	Classificazione secondo disposizione vigente	Livello di pericolosità secondo la norma UNI 10779	Protezione esterna SI/NO [1] [4]	Caratteristiche minime dell'alimentazione idrica richiesta, secondo la norma UNI 12845
Scuole	DM 26.8.1992	Tipo 1/2/3 Tipo 4/5	1 2	No Si (solo per tipo 5)	Singola Singola superiore

NOTE:

[1] La protezione esterna può essere realizzata, ove necessario, secondo le indicazioni del successivo paragrafo 4.2., punto 2.

[2] Necessaria in presenza di difficoltà di accesso ai mezzi dei Vigili del Fuoco.

[3] Per le disposizioni tecniche da applicare vedi anche quanto previsto dall'articolo 2, comma 3, del presente decreto.

[4] Laddove sia richiesta la protezione esterna e sussistano, in relazione all'ubicazione dell'attività, eccezionali impedimenti alla sua realizzazione in conformità alla norma UNI10779, si potrà omettere la realizzazione della stessa protezione, prevedendo la predisposizione di cui al successivo paragrafo 4.2, comma 2, lettera a.

Nel nostro caso la scuola è inquadrata di **tipo 3** che ai sensi della norma UNI 10779/2014 corrisponde ad un **livello di pericolosità 1** e l'alimentazione idrica richiesta, ai sensi della norma UNI 12845 sarà **Singola** ossia la sola pompa elettrica (+ pompa pilota).

Non è richiesta la protezione esterna.

prospetto B.1	Dimensionamento degli impianti - Reti idranti ordinarie			
	Livello di pericolosità	Apparecchi considerati contemporaneamente operativi		
		Protezione interna ^{3) 4)}	Protezione esterna ⁴⁾	Durata
	1	2 idranti a muro ¹⁾ con 120 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,2 MPa oppure 4 naspi ¹⁾ con 35 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,2 MPa	Generalmente non prevista	≥30 min

REQUISITI DI PROGETTO DEGLI IMPIANTI

Protezione interna

Si considerano esclusivamente i naspi UNI25 a muro con attacchi, tubazioni, raccordi e lancia di erogazione conformi alla specifica normativa di riferimento, secondo il diametro DN45 e DN 25.

Per protezione interna si è intesa la protezione contro l'incendio che si ottiene mediante i naspi a muro, installati in modo da consentire il primo intervento sull'incendio da distanza ravvicinata, e soprattutto tali da essere utilizzabili dalle persone che operano all'interno dell'attività.

Dimensionamento

Il dimensionamento dell'impianto sarà eseguito considerando un rischio di livello 1.

Le prestazioni minime dell'impianto saranno tali che:

- l'alimentazione idrica sarà in grado di assicurare l'erogazione ai **quattro naspi** UNI25 installati nella posizione sfavorita e contemporaneamente operativi, la portata non inferiore a **35 l/m** ciascuno, con una pressione residua al bocchello non inferiore **2 bar** con durata della riserva idrica per un tempo di almeno **30 minuti**.

La portata del naspo, è calcolata con la formula:

$$Q = K \cdot \sqrt{P}$$

- dove Q è la portata in litri al minuto,
- P è la pressione in bar e
- K rappresenta il coefficiente di efflusso.

DIMENSIONAMENTO DELLE TUBAZIONI

Le tubazioni sono dimensionate mediante calcolo idraulico, in modo da garantire l'erogazione richiesta. Le tubazioni di diramazione degli impianti non avranno diametro nominale minore di quello dell'idriante che alimentano e come minimo saranno conformi alle prescrizioni del seguente prospetto:

Dimensione minima delle diramazioni

ELEMENTI ALIMENTATI	DIAMETRO DIRAMAZIONE
due o più attacchi DN25	>32mm
due o più idranti DN 45	>50 mm
due o più idranti DN 70	>80mm

Alimentazione

L'alimentazione sarà di tipo singola e assicurerà la massima portata e la massima pressione richieste dall'impianto quali risultano dal calcolo idraulico.

Perdite di carico distribuite

Le perdite di carico per attrito nelle tubazioni sono calcolate mediante la formula di Hazen Williams:

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

dove:

p è la perdita di carico unitaria, in millimetri di colonna d'acqua al metro di tubazione;

Q è la portata, in litri al minuto;

C è la costante dipendente dalla natura del tubo che deve essere assunta uguale a:

- 100 per tubi di ghisa;
- 120 per tubi di acciaio;
- 140 per tubi di acciaio inossidabile, in rame e ghisa rivestita;
- 150 per tubi di plastica, fibra di vetro e materiali analoghi;

d è il diametro interno medio della tubazione, in millimetri.

Perdite di carico localizzate

Le perdite di carico localizzate dovute ai 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 state trasformate in "lunghezza di tubazione equivalente" come specificato nel prospetto C.1 della norma UNI 10779/2014 sotto riportato ed aggiunte alla lunghezza reale della tubazione di uguale diametro e natura.

prospetto C.1 Lunghezza di tubazione equivalente

Tipo di accessorio	DN ¹⁾										
	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250
	Lunghezza tubazione equivalente, m										
Curva a 45°	0,3	0,3	0,6	0,6	0,9	0,9	1,2	1,5	2,1	2,7	3,3
Curva a 90°	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	3,0	3,6	4,2	5,4	6,6
Curva a 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
Pezzo a T o raccordo a croce	1,5	1,8	2,4	3,0	3,6	4,5	6,0	7,5	9,0	10,5	15,0
Saracinesca	-	-	-	0,3	0,3	0,3	0,6	0,6	0,9	1,2	1,5
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
Nota Il prospetto è valido per coefficiente di Hazen Williams <i>C</i> = 120 (accessori di acciaio), per accessori di ghisa (<i>C</i> = 100) i valori ivi specificati devono essere moltiplicati per 0,713; per accessori di acciaio inossidabile, di rame e di ghisa rivestita (<i>C</i> = 140) per 1,33; per accessori di plastica analoghi (<i>C</i> = 150) per 1,51.											
*) Per valori intermedi dei diametri interni si fa riferimento al DN immediatamente successivo (maggiore).											

Nella determinazione delle perdite di carico localizzate si è tenuto 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 aT o raccordo a croce), deve essere presa in conto la "lunghezza equivalente" relativa alla sezione di uscita.

COMPOSIZIONE DEGLI IMPIANTI E REQUISITI DELLE ALIMENTAZIONI

La rete di idranti comprende i seguenti componenti principali:

- a) Alimentazione idrica;
- b) Rete di tubazioni fisse, permanentemente in pressione, ad uso esclusivo antincendio;
- c) Valvole di intercettazione;
- d) Naspi UNI25
- e) Attacco VVF UNI70

L'alimentazione idrica a servizio delle reti a nasi sarà realizzata secondo i criteri di buona tecnica, che devono essere tali da soddisfare le caratteristiche di sicurezza ed affidabilità dell'impianto.

L'alimentazione idrica sarà in grado, come minimo, di garantire la portata e la pressione richiesta dall'impianto, nonché avere la capacità di assicurare i tempi di intervento previsti.

L'alimentazione idrica sarà tale da mantenere permanentemente in pressione la rete di nasi.

La rete nasi avrà una alimentazione idrica adibita al suo esclusivo servizio.

COMPONENTI DEGLI IMPIANTI

I componenti degli impianti devono essere costruiti, collaudati ed installati in conformità alla specifica normativa vigente. La pressione nominale dei componenti del sistema non sarà minore della pressione massima che il sistema può raggiungere in ogni circostanza e comunque non inferiore a 1,2 Mpa (12 bar).

Tubazioni per installazione fuori terra

Nei tratti fuori terra si utilizzeranno tubazioni metalliche conformi alla specifica normativa di riferimento, aventi pressione nominale non minore di 1,2 Mpa (12 bar). Le tubazioni di acciaio avranno spessori minimi conformi alla UNI EN 10255, purché con giunzioni che non richiedono asportazione di materiale. I raccordi, le giunzioni, ed i pezzi speciali relativi devono essere di acciaio o ghisa conformi alla specifica normativa di riferimento ed aventi pressione almeno pari a quella della tubazione utilizzata.

Tubazioni per installazione interrata

Le tubazioni per installazione interrata saranno conformi alla specifica normativa di riferimento ed avranno, unitamente ai relativi accessori, le pressioni nominali definite sopra; esse saranno scelte tenendo conto delle caratteristiche di resistenza meccanica ed alla corrosione richieste per assicurare la voluta affidabilità dell'impianto.

Nel caso di tubazioni in acciaio, queste avranno spessori minimi conformi alla UNI EN 10255, esternamente protette contro la corrosione mediante rivestimento unificato.

Valvole di intercettazione

Le valvole di intercettazione saranno di tipo indicante la posizione di apertura/chiusura; sono ammesse valvole a stelo uscente di tipo a saracinesca o a globo, valvole a farfalla, valvole a sfera.

Le valvole di intercettazione saranno conformi alla UNI 6554 e, se a saracinesca, alla UNI 7125.

Nelle tubazioni di diametro maggiore di 100 mm non sono ammesse valvole con azionamento a leva (a 90° prive di riduttore).

Naspi a muro

I Naspi a muro saranno conformi alla UNI EN 671-1. Le attrezzature di corredo saranno permanentemente collegate alla valvola di intercettazione.

Tubazione semirigida

Le tubazioni flessibili antincendio saranno conformi alla UNI 9488 .

Raccordi ed attacchi unificati

I raccordi e gli attacchi saranno conformi alla UNI 804, UNI 810, UNI 7421 con guarnizioni secondo UNI 513 e chiavi di manovra secondo UNI 814.

Le legature saranno conformi alla UNI 7422.

Attacchi di mandata per autopompa

L'attacco di mandata per autopompa è un'apparecchiatura antincendio, collegata alla rete di idranti, per mezzo della quale può essere immessa acqua nella rete di idranti in condizioni di emergenza.

L'attacco per autopompa dovrà comprendere almeno:

- *una o più bocche di immissione* conformi alla specifica normativa di riferimento, con diametro non minore di DN 70, dotati di attacchi con girello (UNI 808) protetti contro l'ingresso di corpi estranei nel sistema;
- *valvola di intercettazione* che consenta l'intervento sui componenti senza vuotare l'impianto;

- *valvola di non ritorno* o altro dispositivo atto ad evitare fuoriuscita d'acqua dall'impianto in pressione;
- *valvola di sicurezza* tarata a 1,2 MPa (12 bar), per sfogare l'eventuale sovrappressione dell'autopompa

Gli attacchi saranno contrassegnati in modo da permettere l'immediata individuazione dell'impianto che alimentano;

essi saranno segnalati mediante cartelli o iscrizioni recanti la dicitura:

ATTACCO AUTOOMPMA VV.F.
Pressione massima 12 bar
IMPIANTO a naspi

INSTALLAZIONE

Le tubazioni saranno installate tenendo conto dell'affidabilità che il sistema deve offrire; la chiusura ad anello dei collettori principali e l'installazione di valvole di intercettazione in posizioni opportune costituiscono uno dei criteri per il raggiungimento del livello di affidabilità richiesto al sistema.

Ancoraggio

Le tubazioni fuori terra saranno ancorate alle strutture dei fabbricati a mezzo di adeguati sostegni conformi a quanto indicato in seguito.

Drenaggi

Tutte le tubazioni saranno svuotabili senza dover smontare componenti significativi dell'impianto. (L'installazione dei tappi di drenaggio nei punti più bassi è considerata sufficiente).

Protezione meccanica delle tubazioni

Le tubazioni saranno installate in modo da non risultare esposte a danneggiamenti per urti meccanici, in particolare per il passaggio di automezzi, carrelli elevatori e simili.

Protezione dal gelo

Nei luoghi con pericolo di gelo, le tubazioni saranno installate in ambienti riscaldati o comunque tali che la temperatura non scenda mai al di sotto di 2°C. Qualora tratti di tubazione dovessero necessariamente attraversare zone a rischio di gelo, saranno previste e adottate le necessarie protezioni, tenendo conto delle particolari condizioni climatiche.

Alloggiamento delle tubazioni fuori terra

Le tubazioni fuori terra saranno installate a vista o in spazi nascosti, purché accessibili e non devono attraversare locali e/o aree non protette dalla rete di idranti.

Attraversamenti di strutture verticali ed orizzontali

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

Tubazioni interrate

Le tubazioni interrate saranno installate tenendo conto della necessità di protezione dal gelo e da possibili danni meccanici; in generale la profondità di posa non sarà minore di 0,5 m dalla generatrice superiore della tubazione. Sarà prestata particolare attenzione nel caso di tubazioni di materiale non ferroso. Particolare cura sarà posta nei riguardi della protezione delle tubazioni contro la corrosione anche di origine elettrochimica.

Sostegni delle tubazioni

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

In particolare:

- a) i sostegni saranno in grado di assorbire gli sforzi assiali e trasversali in fase di erogazione;
- b) il materiale utilizzato per qualunque componente del sostegno sarà non combustibile;
- c) i collari saranno chiusi attorno ai tubi;
- d) non sono ammessi sostegni aperti (come ganci a uncino e simili);
- e) non sono ammessi sostegni ancorati tramite griffe elastiche;
- f) i sostegni non saranno saldati direttamente alle tubazioni né avvitati ai relativi raccordi.

Ciascun tronco di tubazione sarà supportato da un sostegno, ad eccezione dei tratti di lunghezza minore di 0,6 m, dei montanti e delle discese di lunghezza minore di 1m per i quali non sono richiesti sostegni specifici.

Il posizionamento dei supporti deve garantire la stabilità del sistema. La distanza fra due sostegni non deve essere maggiore di 4 m, per tubazioni di dimensioni minori o uguali a DN 65, e di 6 m per quelle di diametro maggiore.

La sezione trasversale netta di ciascun sostegno di acciaio, oppure il diametro minimo se costituito da barra filettata, non sarà minore dei valori indicati nel prospetto seguente:

DN	Minima sezione netta	Spessore minimo ¹⁾	Dimensioni barre filettate
	mm ²	mm	mm
fino a 50	15	2,5	M 8
fino a 100	25	2,5	M 10
fino a 150	35	2,5	M 12
fino a 200	65	2,5	M 16
fino a 250	75	2,5	M 20

1) Per sostegni a collare: 1,5 mm.

Se il sostegno è formato da più componenti, la sezione trasversale di tutti i componenti non sarà minore del 150% di quella minima sopra specificata. Nella valutazione della sezione trasversale netta di un sostegno non si tiene conto dei fori per bulloni, chiodi e simili.

Collegamenti di alimentazione

Una rete di idranti può avere una o più alimentazioni, nel nostro caso si utilizzerà un'unica alimentazione. La rete di idranti sarà dotata di almeno un attacco di mandata per autopompa VV.F.

Valvole di intercettazione

Le valvole di intercettazione della rete di idranti devono essere installate in posizione facilmente accessibile e segnalata. Se installate in pozzetto, saranno adottate misure tali da evitare che ne sia ostacolato l'utilizzo. La distribuzione delle valvole di intercettazione dell'impianto è accuratamente studiata in modo da consentire l'esclusione di parti d'impianto, per manutenzione o modifica, senza dover ogni volta mettere fuori servizio l'intero impianto. Ogni collettore di alimentazione di una sezione d'impianto che serve un edificio od una parte di attività distinta dalle altre sarà dotato di valvola di intercettazione primaria in modo tale da poter essere sezionato singolarmente.

Le valvole di intercettazione saranno bloccate mediante apposito sigillo nella posizione di normale funzionamento.

Naspi

I Naspi saranno posizionati in modo che ogni parte dell'attività sia raggiungibile con il getto d'acqua di almeno un Naspo. Il posizionamento dei naspi a muro nel fabbricato sarà eseguito considerando ogni compartimento in modo indipendente. I Naspi saranno installati in posizione ben visibile e facilmente raggiungibile. I componenti delle reti di idranti saranno segnalati in conformità alle normative vigenti. Tutte le valvole di intercettazione dovranno riportare chiaramente l'indicazione della funzione e dell'area controllata dalla valvola stessa.

Attacchi di mandata per autopompa

I gruppi di attacco per autopompa saranno:

- accessibili alle autopompe in modo agevole e sicuro, anche durante l'incendio;
- se sono sottosuolo, il pozetto sarà apribile senza difficoltà ed il collegamento agevole;
- protetti da urti o altri danni meccanici e dal gelo;
- ancorati al suolo o ai fabbricati.