

FKS CSSP CSP

**Direttiva per il
rifornimento di acqua
per lo spegnimento**

Elaborazione

La direttiva “Approvvigionamento idrico per la lotta contro gli incendi” è stata elaborata da un gruppo di lavoro interdisciplinare istituito dalle autorità dei pompieri con la partecipazione di specialisti nel settore dell’approvvigionamento idrico antincendio.

Il gruppo di lavoro era composto da:

Toni Käslin	COSP T/ORN	Responsabile del progetto
Rolf Karlen	CSP	Condirettore del progetto
Manuel Spinnler	RGB	Rappresentante MINOWE
Othmar Trinkler	GVZG	Rappresentante ZFIK e SSIGA
Daniel Zweifel	KTSH	Rappresentante OSFIK
Thierry Droxler	ECAP	Rappresentante LATIN
Roland Gfeller	AIB	
Ueli Wanner	GVL	
Peter Meister	SGVSO	
Cosimo Sandre	SSIGA	

Gruppo di traduzione per la versione francese:

Global Translation	www.global-translations.ch
Thierry Droxler, NE	ECAP Neuchâtel

Traduzione per la versione italiana:

Claudia Borel, NW	claudia.borel@bluewin.ch
-------------------	--

Impressum

Versione	1.1
Adozione CSIP	18.06.2019
Ratifica CI	10.09.2019
Entrata in vigore	01.10.2019

Updates

Pagina	01 – 23	Versione 1.1 / 08.10.2019
--------	---------	---------------------------

Copyright © by
 Coordinazione svizzera dei pompieri CSP
 Christoffelgasse 6
 CH-3011 Berna
www.feukos.ch

Concezione e pre stampa:
 weiss communication+design ag
 Ländtestrasse 5
 CH-2501 Biel-Bienne
 Tel. +41 32 328 11 11
www.wcd.ch

Sommario

Elaborazione	2
Prefazione	4
Campo di applicazione	4
Osservazioni	4
Promulgazione ed entrata in vigore	5
Copyright®	5
Informazioni	5
1 Terminologia	6
2 L'approvvigionamento idrico per lo spegnimento	7
3 Fabbisogno in acqua di spegnimento nella lotta contro gli incendi	8
4 Rete di distribuzione idrica	9
4.1 Rete di distribuzione	9
4.2 Condotti per l'acqua	9
4.3 Idranti	11
4.4 Tecnica di misurazione	12
4.5 Serbatoio	12
4.6 Sistema di gestione (allarme guasti, cura e manutenzione)	14
5 Approvvigionamento idrico alternativo per il prelievo di acqua di spegnimento	14
5.1 Riserve d'acqua per lo spegnimento (riserve antincendio)	15
5.2 Riserve artificiali d'acqua di spegnimento	16
5.3 Corsi d'acqua e bacini idrici	16
6 Manutenzione e cura	16
6.1 Rete di distribuzione	16
6.2 Serbatoi	16
6.3 Idranti	17
6.4 Dispositivi di ritenzione	17
6.5 Valvole di regolazione (riduttori di pressione e valvole limitanti la portata)	17
6.6 Sistema di comando	17
7 Allegati	18
7.1 Fabbisogno di acqua di spegnimento nella lotta contro gli incendi	18
7.2 Perdite di pressione nei tubi dei pompieri	19

Prefazione

La responsabilità per l'approvvigionamento di acqua destinata alla lotta contro gli incendi spetta ai comuni o ai loro mandatari (distributori d'acqua). In alcuni cantoni, contributi finanziari sono corrisposti al distributore per la fornitura di acqua da impiegare per lo spegnimento degli incendi.

Questa direttiva è destinata a progettisti, distributori di acqua (per lo spegnimento), organi ufficiali e pompieri in tutta la Svizzera e nel Principato del Liechtenstein.

Obiettivo della CSP è di impiegare la presente direttiva per

- aggiornare o sostituire le direttive della Federazione svizzera dei pompieri (FSP), riguardanti l'approvvigionamento di acqua di spegnimento da idranti;
- elaborare principi generali da applicare alle situazioni tecniche per l'approvvigionamento di acqua per lo spegnimento;
- stabilire un quadro normativo comune;
- non limitare l'attuazione e l'applicazione pratica nei cantoni.

Per l'approvvigionamento idrico nella lotta contro gli incendi si applicano le altre direttive e disposizioni della CSP e dei cantoni

Campo di applicazione

- Questa direttiva descrive esclusivamente i requisiti per la fornitura di acqua di spegnimento per i pompieri. Essa mira a garantire una difesa antincendio affidabile per quanto riguarda la protezione delle persone, degli animali, dei beni e dell'ambiente.
- La fornitura di acqua destinata alla lotta antincendio si basa principalmente sull'infrastruttura dei distributori di acqua potabile. In linea di principio, la loro missione è garantire alla popolazione l'approvvigionamento di acqua potabile, di acqua corrente (acqua industriale) e di acqua per lo spegnimento degli incendi.
- Gli impianti automatici per lo spegnimento degli incendi di tipo Sprinkler non rientrano nel campo di applicazione della presente direttiva.

Osservazioni

- La terminologia e i termini tecnici attualmente utilizzati dai pompieri sono inclusi in questo documento.
- Per analogia, le informazioni relative ai "cantoni" valgono anche per il Principato del Liechtenstein.
- Il termine pompieri si riferisce sia agli uomini che alle donne.
- Per garantire una buona leggibilità sono stati impiegati anche dei pittogrammi.
- Il presente documento è disponibile in forma elettronica in tedesco, francese e italiano.

Promulgazione ed entrata in vigore

La Conferenza svizzera degli ispettori pompieri (CSIP), quale organo di gestione operativa del Coordinamento svizzero dei pompieri (CSP), ha emanato questa direttiva il 18.06.2019, entrata poi in vigore il 01.10.2019. In qualità di organo esecutivo strategico della CSP, la conferenza delle autorità ha approvato la direttiva il 10.09.2019.

Questa ordinanza si applica a tutta la Svizzera e al Principato del Liechtenstein; si raccomanda ai cantoni di introdurla e attuarla. In accordo con il FSP, la guida per la fornitura di acqua di spegnimento della Federazione svizzera dei pompieri del 22 marzo 2003 è abrogata con l'entrata in vigore della presente direttiva.

Copyright ©

È vietata qualsiasi ristampa o riproduzione con qualsiasi mezzo e qualsiasi registrazione, anche parziale, su un supporto informatico elettronico a fini commerciali. I pompieri e i membri delle organizzazioni associate sono autorizzati a fare copie delle singole pagine.

Informazioni



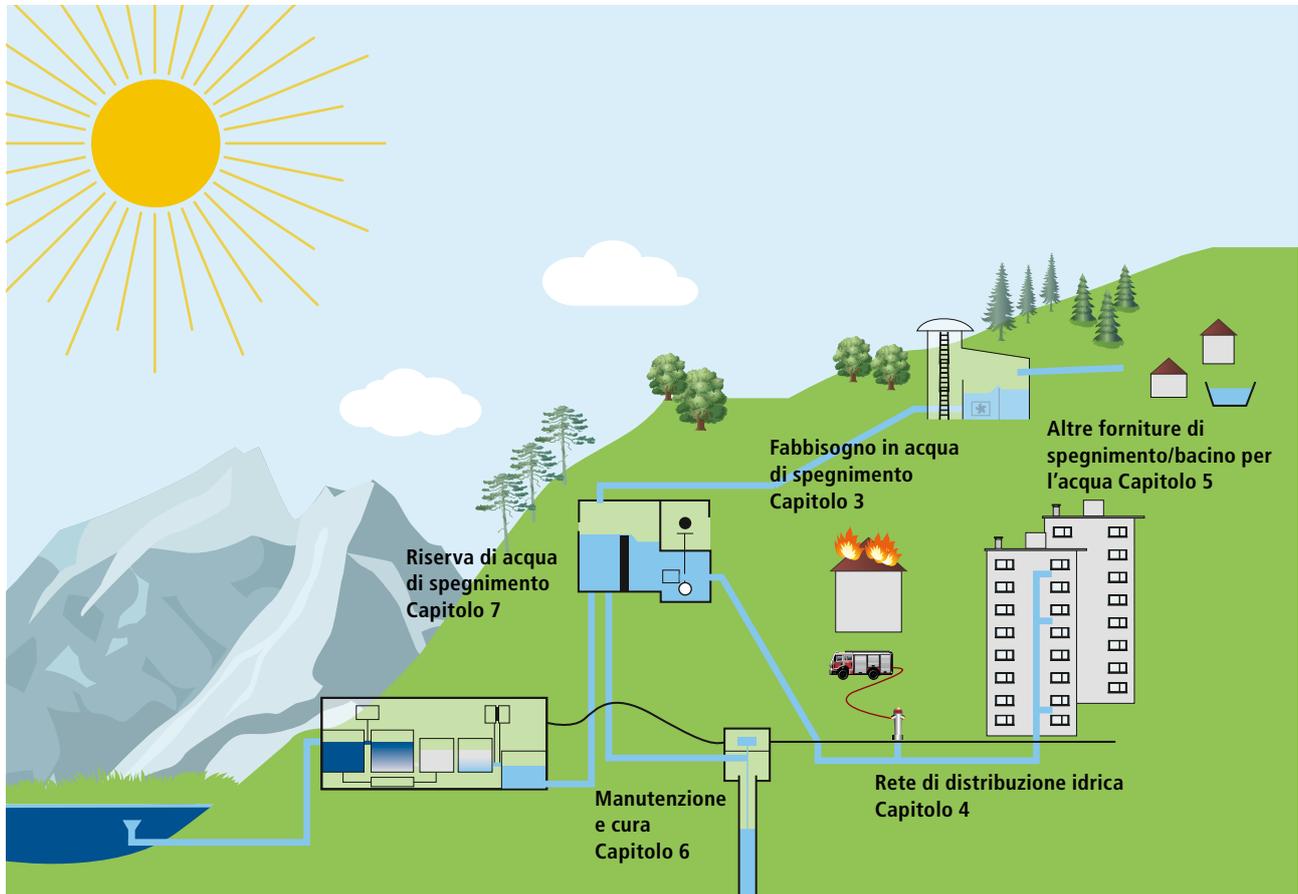
■ Informazioni supplementari, indicazioni.

1 | Terminologia

- **Acqua di spegnimento**
Agente estintore che consente ai pompieri o a dispositivi tecnici, come gli impianti di spegnimento automatico, di combattere gli incendi.
- **Comando in caso d'incendio**
Sistema di gestione della riserva antincendio e degli organi collegati.
- **Fabbisogno di acqua di spegnimento**
Il fabbisogno di acqua di spegnimento determina le portate e la pressione dinamica (pressione di flusso) necessaria per combattere efficacemente un incendio.
- **Idrante**
Dispositivo di prelievo idrico, localizzato in superficie (aereo) o interrato, appartenente alla rete di distribuzione idrica e destinato principalmente alla lotta antincendio.
- **Impianti di trattamento**
Impianti per la conversione di acqua non depurata in acqua potabile (potabilizzazione).
- **PGA (noto anche come PDEE o PIEP)**
Piano generale di approvvigionamento idrico.
- **Portata**
La portata indica le prestazioni della fornitura idrica nel sistema di distribuzione.
- **Prelievi di acqua di sorgente**
Installazione che permette la raccolta dell'acqua di superficie.
- **Rete di distribuzione idrica**
La rete di distribuzione idrica è costituita dall'insieme delle installazioni che trasportano l'acqua potabile e l'acqua di spegnimento dal serbatoio al consumatore. Un sistema di distribuzione dell'acqua deve essere progettato in modo da garantire la pressione e la portata necessarie.
- **Rifornimento di riserva**
Quantità di acqua contenuta in un serbatoio e adibita al consumo abituale. In generale, questa quantità corrisponde al consumo giornaliero ed è anche destinata a coprire i picchi di consumo. Ciò consente alle stazioni di pompaggio di essere attive durante le ore di erogazione di energia elettrica a tariffa ridotta.
- **Riserva antincendio indipendente.**
Riserva indipendente dalla rete per lo stoccaggio dell'acqua di spegnimento (ad es. cisterna).
- **Riserva d'acqua di spegnimento (riserva antincendio)**
Quantità d'acqua contenuta in un serbatoio e destinata esclusivamente alla lotta antincendio. Di norma tale valore è espresso in m³.
- **Riserva d'emergenza**
Volume d'acqua supplementare che è aggiunto al rifornimento di riserva per compensare un'eventuale interruzione nella fornitura di un serbatoio (ad es. in seguito a un'interruzione di corrente).
- **Serbatoio**
Infrastruttura (composta se possibile da più cisterne) che consente lo stoccaggio di acqua potabile e di spegnimento.
- **Stazioni di pompaggio delle acque di sorgente (SPA-Sorgente)**
Impianti per lo sfruttamento dell'acqua sorgiva (in genere collegati a bacini idrici situati ad alta quota).
- **Stazioni di pompaggio delle acque lacustri**
Impianti per lo sfruttamento delle acque di lago (di norma collegati a un impianto di trattamento).
- **Stazioni di pompaggio delle acque sotterranee (SPAS)**
Impianti di sfruttamento delle acque sotterranee.
- **Tempo di prelievo idrico**
Unità di tempo durante la quale è prelevata una determinata quantità di acqua. Il prelievo di acqua di spegnimento può avere un impatto sull'approvvigionamento in acqua potabile durante la sua attuazione.
- **Zone di pressione**
La rete di distribuzione dell'acqua è sottoposta a una pressione costante. La pressione idraulica e il diametro dei condotti permettono all'acqua di fluire uniformemente all'apertura dei rubinetti di prelievo e questo fino al piano più elevato degli edifici.
Di norma, ogni zona di pressione è alimentata da un serbatoio separato. Occorre assicurarsi che la pressione statica esercitata nella zona sia compresa tra 4 e 10 bar.

2 | L'approvvigionamento idrico per lo spegnimento

Il rifornimento idrico per lo spegnimento è una parte del piano generale di approvvigionamento idrico (PDA)



3 | Fabbisogno in acqua di spegnimento nella lotta contro gli incendi



- Il fabbisogno in acqua per lo spegnimento degli incendi è difficile da determinare perché dipende da molti fattori che non sono sistematicamente noti. Il fabbisogno è coperto dalla capacità della riserva di acqua di spegnimento e dalle prestazioni della rete di distribuzione dell'acqua.

- La distanza massima tra i veicoli antincendio e l'oggetto in questione è definita nella direttiva concernente le vie di accesso, le superfici di manovra e di appoggio per i mezzi dei pompieri (CSP).

- La distanza tra il veicolo addetto allo spegnimento e il punto di estrazione dell'acqua (idrante) è indicata nella tabella 7.1.

- La pressione dinamica all'uscita dell'idrante dovrebbe essere di almeno 2 bar, ma il valore ideale auspicabile è di 3 bar.



- I pompieri non solo hanno bisogno di acqua per combattere gli incendi, ma anche per abbassare i vapori e i gas, proteggere gli oggetti con il raffreddamento, ecc.

4 | Rete di distribuzione idrica

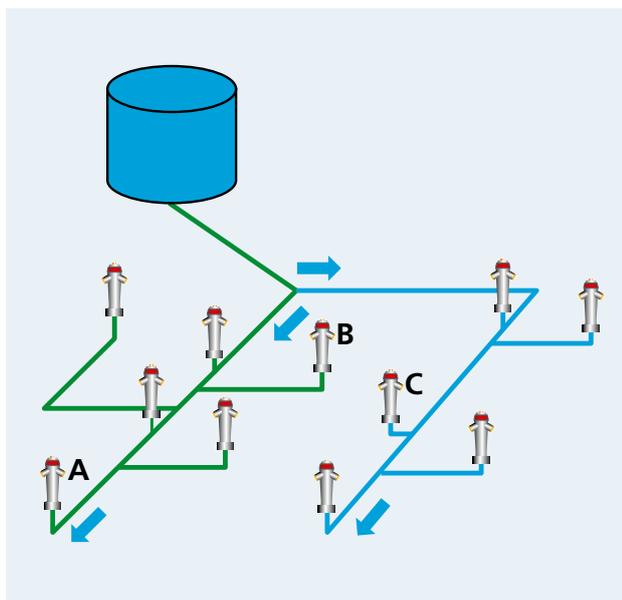
4.1 | Rete di distribuzione

- Le reti per il prelievo di acqua destinata allo spegnimento devono essere sottoposte a misurazioni delle prestazioni degli idranti. La progettazione e la costruzione sono conformi alle direttive SSIGA W4 e W5.

4.2 | Condotti per l'acqua

- In condizioni di lavoro normale, il flusso attraverso i condotti può raggiungere anche i 2 m/s. La velocità massima consentita per la lotta contro gli incendi è di 3,5 m/s.
- Il sistema di distribuzione deve fornire le prestazioni (portata e pressione) necessarie per la lotta antincendio, conformemente alla tabella 7.1.
- Quando un idrante è alimentato dal sistema di distribuzione, il suo raccordo deve presentare un diametro interno minimo del calibro DN 100.
- Per ulteriori informazioni tecniche: consultare le direttive SSIGA W4 e W5.
- La capacità complessiva delle infrastrutture si basa sul piano generale di approvvigionamento idrico (PGA).



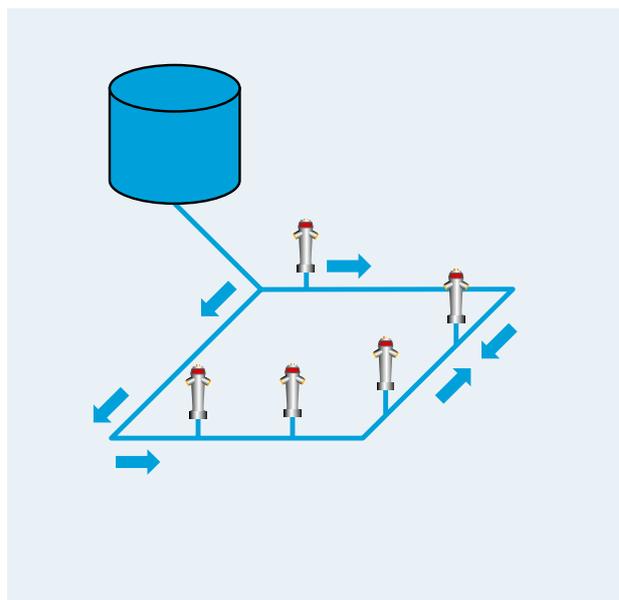


Rete ramificata (a stella)

In questo tipo di rete, l'acqua raggiunge gli idranti da una sola direzione. La messa in servizio di un idrante può notevolmente disturbare il flusso d'acqua dei consumatori che si trovano a valle.

Per questo motivo, durante gli interventi, per aumentare il flusso di acqua di spegnimento è spesso necessario trovare un'alimentazione indipendente su un altro ramo della rete.

Se sono in corso un prelievo dall'idrante A e un prelievo dall'idrante B, la portata di A diminuisce perché entrambi sono collegati sulla stessa ramificazione. In questo caso, sarebbe più opportuno effettuare la seconda estrazione dall'idrante C, situato su un altro tratto della rete.



Rete a maglia o ad anello

In questo tipo di rete, gli idranti possono essere alimentati da due direzioni. Di conseguenza, la messa in servizio di un idrante causa poco disturbo agli altri consumatori collegati alla stessa condotta, a condizione che il sistema sia correttamente calibrato.

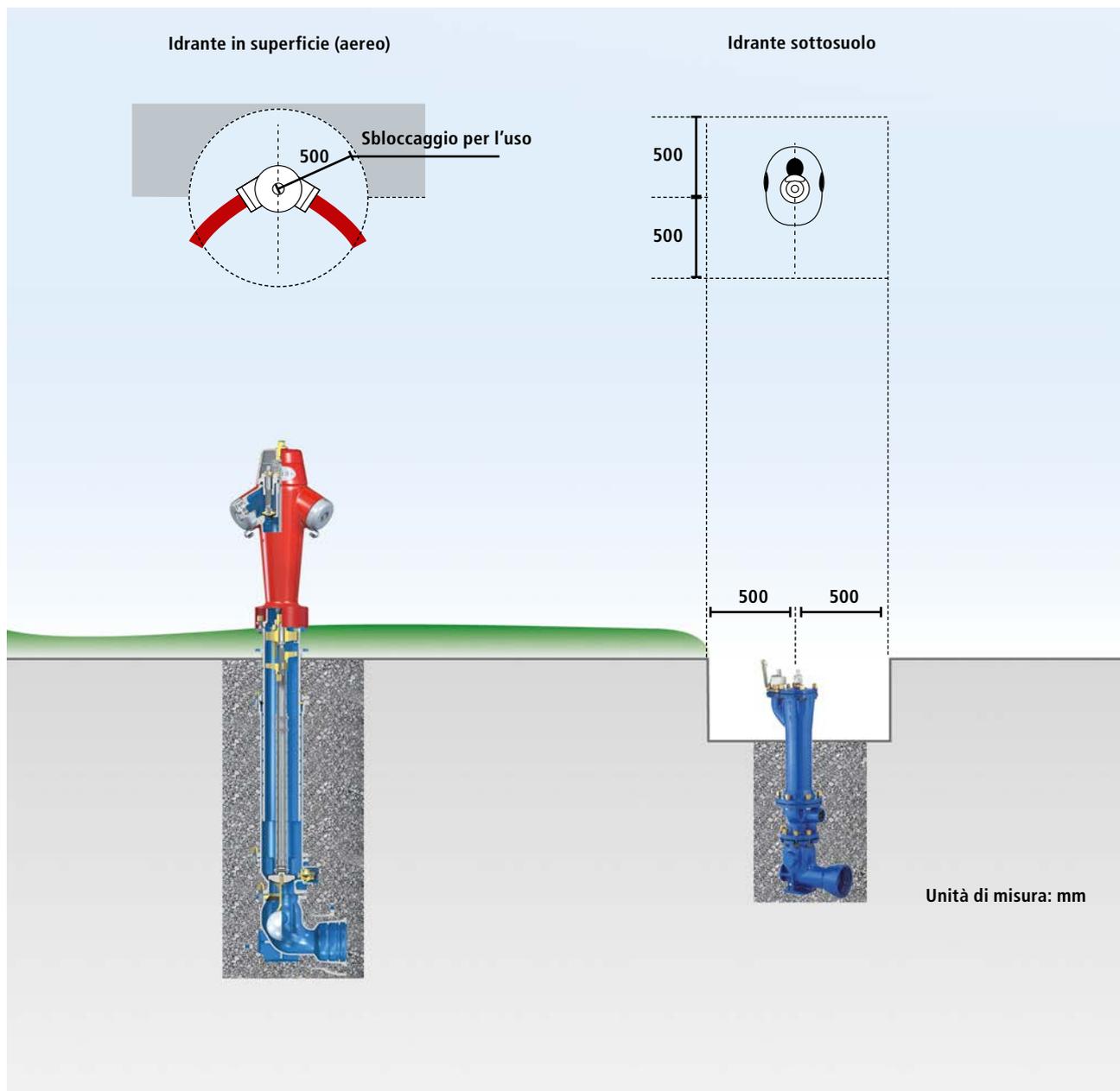


- La maggior parte dei sistemi di distribuzione dell'acqua è costituita da una combinazione di condotte ad anello e di condotte ramificate. Essi sono chiaramente rappresentati sui piani delle reti di distribuzione idrica.

4.3 | Idranti

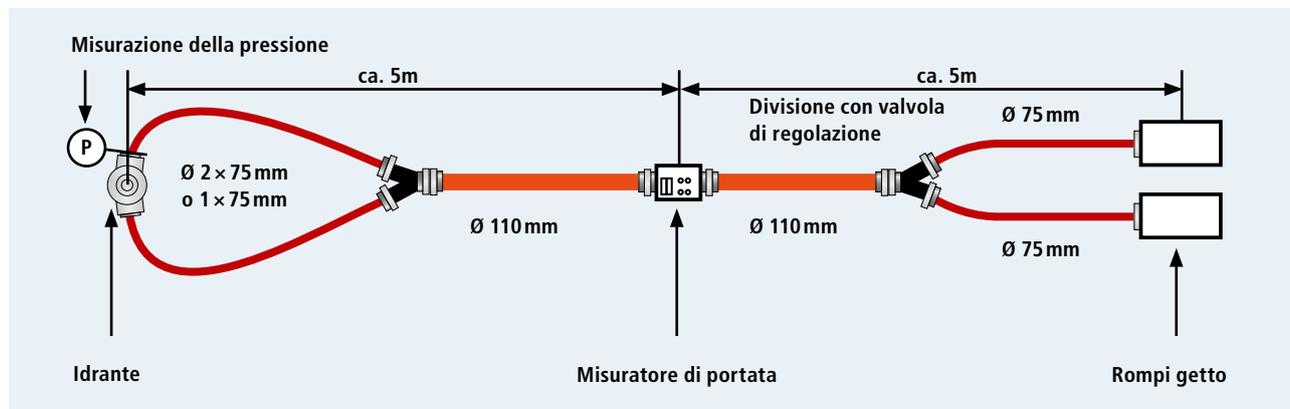
Gli idranti sono impiegati per prelevare l'acqua dalla rete di distribuzione per gli interventi dei pompieri. Essi devono essere messi a disposizione dei pompieri senza alcuna restrizione. Il funzionamento e l'accessibilità agli idranti devono essere periodicamente controllati e documentati.

- La visibilità, l'accesso e il loro utilizzo devono essere sempre garantiti in modo ottimale per i pompieri.
- Gli idranti devono essere dotati di raccordi Storz Ø 75 mm (minimo 1).
- La pianificazione e l'ubicazione degli idranti devono essere stabilite in accordo con l'autorità competente.
- Le portate richieste per la lotta antincendio devono essere conformi alla tabella 7.1, con una pressione dinamica di 2 bar.
- La distanza tra gli idranti è generalmente compresa tra 80 e 200 m, secondo quanto concordato con l'autorità competente.
- Gli idranti devono essere numerati.
- Gli idranti fuori servizio devono essere contrassegnati visibilmente e segnalati ai pompieri.
- Gli idranti devono essere impiegati secondo le istruzioni del produttore.
- In linea di principio, la distanza tra un idrante situato al di fuori dell'area urbana e l'edificio da proteggere deve essere come minimo il doppio dell'altezza dell'edificio.
- Gli idranti devono essere collocati il più vicino possibile agli incroci (preferibilmente su proprietà pubbliche). Bisogna evitare le aree boschive e la vicinanza di siepi o recinzioni.



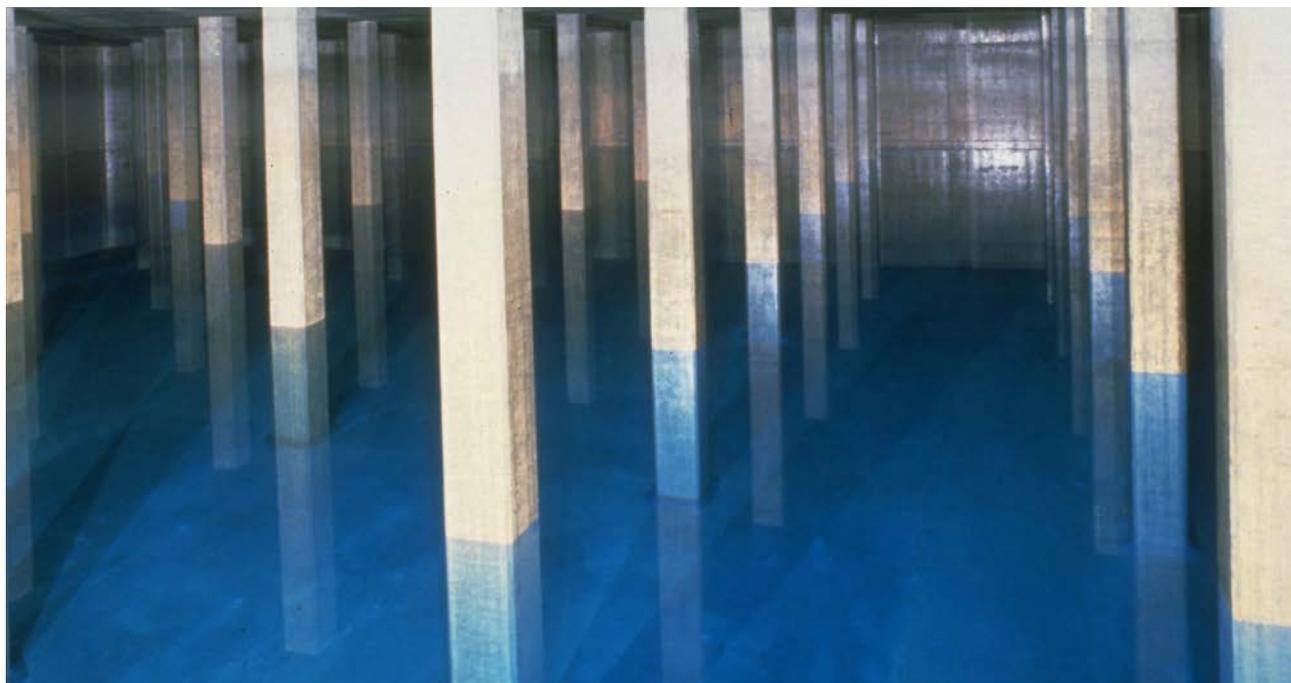
4.4 | Tecnica di misurazione

Una misurazione è eseguita per verificare se la portata dell'acqua di spegnimento corrisponde ai requisiti indicati nella tabella 7.1. La portata deve essere valutata (misuratore di portata) a una pressione dinamica di 2 bar in corrispondenza del raccordo Storz dell'idrante.

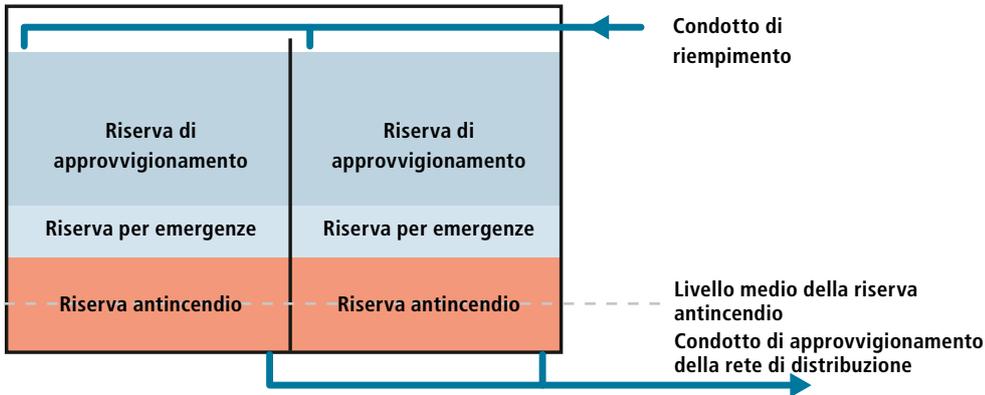


4.5 | Serbatoio

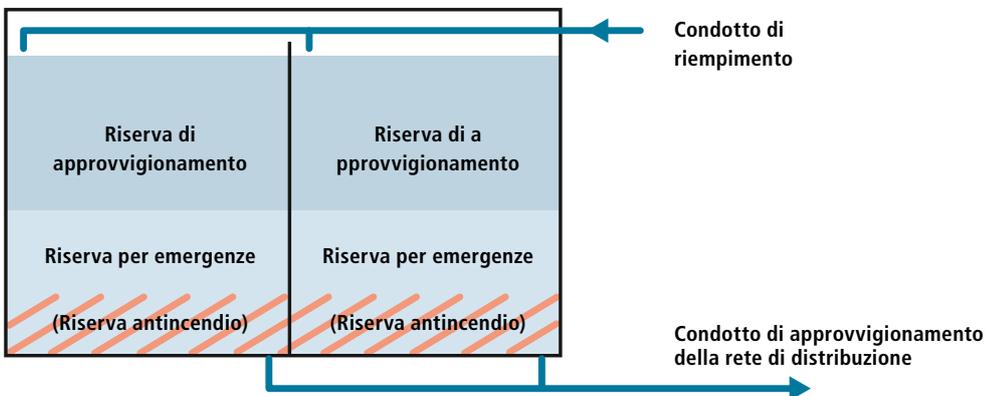
- La riserva d'acqua per lo spegnimento deve consentire il prelievo della portata richiesta per circa 90 minuti. Questo lasso di tempo è di solito sufficiente per completare l'intervento o organizzare un altro sistema di alimentazione. Nei casi in cui un altro sistema di approvvigionamento idrico per lo spegnimento non può essere attuato entro 90 min., e qualora sia necessario, le autorità competenti possono richiedere una maggiore fornitura di acqua per lo spegnimento.
- Per il calcolo della portata dell'acqua di spegnimento, conviene basarsi sul livello medio della riserva incendi. Le perdite di carico di tutti i componenti (condotti, valvole, ecc.) devono essere prese in considerazione. Di conseguenza, può accadere che la portata sia significativamente ridotta per il prelievo degli ultimi m³.
- Ulteriori informazioni tecniche: consultare la direttiva W6 della SSIGA
- La capacità delle riserve di acqua lo spegnimento deve essere conforme alla tabella 7.1.
- Il reintegro della riserva dell'acqua per lo spegnimento deve essere realizzato entro 24 ore.
- La riserva idrica dell'acqua di spegnimento deve essere garantita da un dispositivo di controllo del livello (valvola antincendio e condotta ad angolo - collo d'oca - sono da evitare), in accordo con le autorità competenti.
- L'acqua destinata allo spegnimento può essere utilizzata a scopi diversi solo previo accordo con le autorità competenti.



Situazione normale



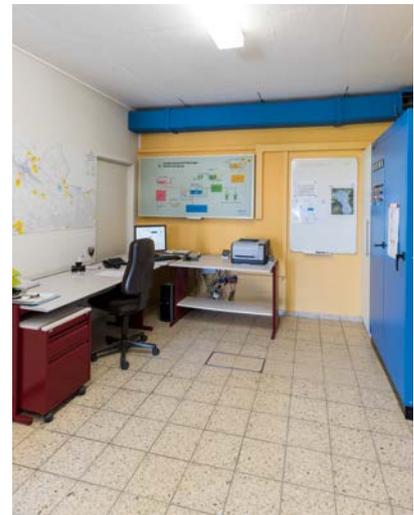
In caso di grandi riserve di emergenza



- Se la riserva di acqua per lo spegnimento rappresenta meno del 50% della riserva di emergenza, è possibile, previa consultazione con le autorità competenti, rinunciare alla distinzione tra questi due tipi di riserve.
- I distributori d'acqua con più zone di pressione possono rinunciare alla riserva di acqua di spegnimento in ognuna di esse se questa può essere convogliata direttamente da una zona più elevata e dotata di una riserva di acqua di spegnimento (tramite una valvola di sicurezza in caso di mancanza di corrente). La condotta di approvvigionamento deve consentire un apporto di acqua sufficiente, senza che la velocità del flusso superi i 3,5 m/s. In linea di principio, una riserva d'acqua di spegnimento non deve rifornire più di tre zone di pressione consecutive.

4.6 | Sistema di gestione (allarme guasti, cura e manutenzione)

- I distributori d'acqua devono essere dotati di un sistema di controllo a distanza. L'erogazione dell'acqua di spegnimento viene normalmente effettuata tramite un'unità di controllo centrale.
- La riserva idrica per acqua di spegnimento deve essere utilizzata solo in caso d'incendio.
- L'erogazione della riserva di acqua di spegnimento deve essere possibile in qualsiasi momento.
- I pompieri devono essere in grado di sbloccare la riserva d'acqua per lo spegnimento mediante l'uso di un telecomando.
- Il ripristino del controllo in caso d'incendio può essere eseguito solo da personale specializzato (idraulico o operatore autorizzato).
- Il livello della riserva di acqua di spegnimento deve essere garantito da un monitoraggio con ridondanza (ecoscandaglio, sonde di controllo della pressione), in accordo con le autorità competenti.
- La connessione deve essere protetta e controllata periodicamente.
- Al momento del rilascio dell'acqua di spegnimento, le valvole di regolazione devono essere aperte automaticamente.



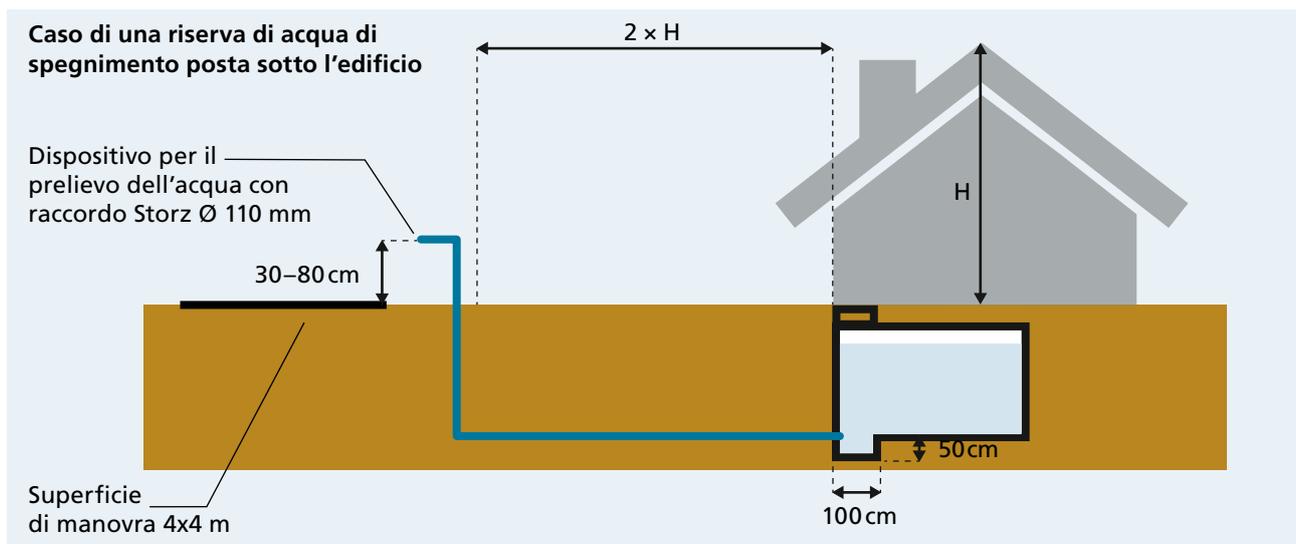
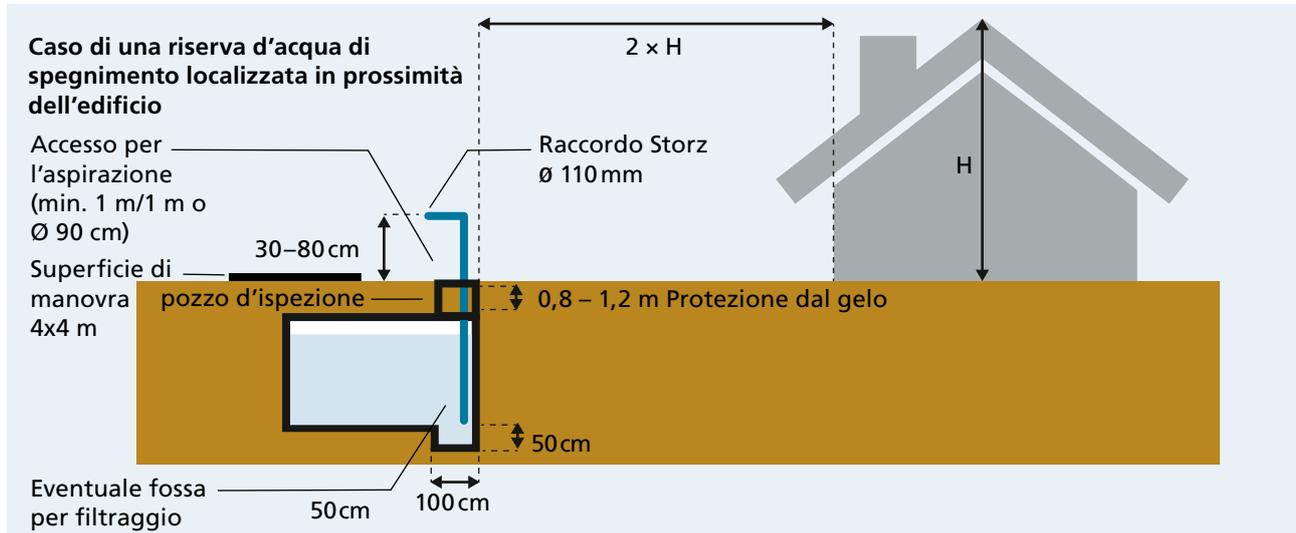
- Lo sblocco della riserva d'acqua di spegnimento fa scattare un allarme presso il distributore.

5 | Approvvigionamento idrico alternativo per il prelievo di acqua di spegnimento

- Al di fuori del centro abitato, le proprietà da proteggere non devono trovarsi a più di 400 m di distanza (lunghezza dei condotti) da un punto di prelievo dell'acqua di spegnimento.
- In ogni momento deve essere garantita la possibilità di prelievo dell'acqua di spegnimento da parte dei pompieri.
- L'altezza di aspirazione deve essere compresa tra 2 e 4 metri (secondo l'altitudine della zona).
- Il prelievo di acqua tramite elicottero richiede una profondità minima di 2 metri.
- Per consentire l'intervento, devono essere garantiti un accesso carrabile e una superficie di manovra (area di lavoro per il veicolo antincendio o la motopompa) in prossimità del punto di prelievo dell'acqua.

5.1 | Riserve d'acqua per lo spegnimento (riserve antincendio)

- Se nessuna rete di distribuzione idrica o corso d'acqua è in grado di coprire in ogni momento (anche in caso d'impossibilità di accesso) il fabbisogno in acqua di spegnimento descritto nella tabella 7.1, si dovranno costituire delle riserve artificiali di acqua di spegnimento.



- Il serbatoio dell'acqua di spegnimento deve essere protetto dal gelo.
- Il condotto di aspirazione deve essere protetto dal congelamento ed essere resistente allo schiacciamento.
- Il punto di prelievo dell'acqua deve essere indicato in modo appropriato.
- Il punto di prelievo dell'acqua deve essere situato all'esterno dell'area di pericolo dell'oggetto (min. 2 volte l'altezza dell'edificio).
- Le varie opzioni di prelievo dell'acqua devono soddisfare i requisiti della tabella 7.1.
- Dopo l'uso, il riempimento deve essere effettuato entro 24 ore.
- Il volume d'acqua necessaria per lo spegnimento degli incendi è determinato in base alla situazione, ma non deve essere inferiore a 30 m³.
- La costruzione, l'utilizzo e la manutenzione devono essere concordati per iscritto.



5.2 | Riserve artificiali d'acqua di spegnimento

- Il ghiaccio e il fango accumulato possono ridurre significativamente le prestazioni dell'impianto di aspirazione. Per questo motivo, è necessario prevedere un collettore di fanghi situato all'inizio dell'ingresso e, per i bacini all'aperto, un bocchettone di aspirazione protetto dal gelo.
- Il bacino deve essere adeguatamente protetto (recinzione).



5.3 | Corsi d'acqua e bacini idrici naturali

- Per essere considerati come risorse idriche di spegnimento, fiumi, torrenti, torrenti, laghi e stagni devono permettere di combattere un incendio per 5 ore, in conformità con le prestazioni indicate nella tabella 7.1.
- I luoghi di prelievo dell'acqua devono essere preventivamente concordati con le autorità competenti.
- Il prelievo dell'acqua deve essere garantito in ogni momento.

6 | Manutenzione e cura

- La manutenzione e cura sono disciplinate dalle direttive specifiche della SSIGA.
- La responsabilità della manutenzione e cura è a carico del proprietario dell'impianto.
- La manutenzione e i controlli devono essere documentati.



6.1 | Rete di distribuzione

Oltre al controllo degli idranti, i distributori d'acqua sono responsabili di altri lavori di manutenzione, tra cui:

- Azionare periodicamente le valvole (chiudendole e riaprendole completamente).
- Verificare che i coperchi delle valvole siano montati correttamente e controllare le loro targhette d'identificazione. Le valvole solitamente chiuse devono essere specificamente contrassegnate.
- Se si sospettano perdite rilevanti, bisogna fare ispezionare le tubazioni e le camere della rete idrica da una persona competente.
- Spurgare regolarmente i condotti non utilizzati contenenti acqua stagnante.



6.2 | Serbatoi

Per il rifornimento in acqua di spegnimento devono essere eseguiti i seguenti lavori:

- Se installate, le valvole antincendio devono essere aperte e chiuse almeno una volta al mese.
- I controlli devono essere documentati (protocolli di manutenzione).



6.3 | Idranti

I seguenti lavori devono essere eseguiti regolarmente e documentati:

Annualmente

- Aprire gli idranti, lasciare scorrere l'acqua per qualche secondo, chiudere gli idranti e verificare il corretto funzionamento dello spurgo.
- Se necessario, svuotare le camere degli idranti interrati.
- In inverno, nelle zone innevate, contrassegnare gli idranti con pali colorati.
- Controlli e manutenzione da eseguire secondo le istruzioni del produttore.

Almeno ogni 3 anni

- Lubrificare le filettature della valvola con prodotti certificati dalla SSIGA.
- Controllare i numeri e lo stato delle targhette segnaletiche.



6.4 | Dispositivi di ritenzione

- I dispositivi di ritenzione devono essere controllati e sottoposti a manutenzione dal responsabile, secondo l'uso, e comunque almeno una volta l'anno.



6.5 | Valvole di regolazione (riduttori di pressione e valvole limitanti la portata)

- Questi componenti devono essere sottoposti a manutenzione e ispezionati (protocollo di controllo) secondo le istruzioni del produttore.



6.6 | Sistema di comando

- Con i moderni sistemi di controllo, la manutenzione è quasi inesistente. La manutenzione deve sempre essere effettuata da un'azienda specializzata.

7 | Allegati

7.1 | Fabbisogno di acqua di spegnimento nella lotta contro gli incendi

Il fabbisogno di acqua di spegnimento per la lotta contro gli incendi è determinato in modo esauriente dalle autorità preposte.

Tipo di area di costruzione	Fabbisogno in acqua di spegnimento			Distanza massima (lunghezza del tubo) tra l'idrante e il veicolo antincendio (metri)	Riserve antincendio (m ³)
	Portata minima a 1 idrante (l/min. a 2 bar)	Portata minima di rete (l/min.)	Portata minima per il riempimento di tipo alternativo (l/min.)		
Costruzioni individuali Case e aziende agricole isolate, borghi e piccoli centri abitati al di fuori delle aree urbanizzate a bassa densità.	700 – 1'000	700 – 1'000	700 – 1'000*	fino a 100 ***	30 – 100
	700 – 1'000 1'800 1'800	1'500 1'800 2'200	** ** **	60 – 100 *** 60 – 100 *** 60 – 100 ***	150 200 200
Aree di costruzione a bassa e media densità abitativa Area (paese) con edifici a bassa densità abitativa Area (paese) con edifici di media densità abitativa Paese con area commerciale	2'400	2'400	**	40 – 80 ***	250
	2'400	2'800	**	40 – 80 ***	250
ZAree industriali idranti con ev. 2 x Storz 75 mm Area con attività industriali	2'400 – 3'600	2'800 – 5'400	**/**	40 – 80 ***	250 – 600

* Si applica solo agli oggetti situati al di fuori di un'area urbanizzata e se non è possibile un approvvigionamento tramite idranti.

** Oltre al rendimento minimo richiesto per gli idranti, l'acqua di spegnimento può essere estratta da serbatoi o da fonti idriche e corsi d'acqua situati nelle vicinanze dell'oggetto in questione. Le autorità competenti decidono in merito alle possibilità di attuazione.

*** Le autorità competenti definiscono le distanze necessarie per raggiungere le prese d'acqua.

**** Se la portata d'acqua richiesta o la riserva idrica necessaria per lo spegnimento non sono sufficienti, è necessario garantire un approvvigionamento supplementare in loco.

7.2 | Perdite di pressione nei tubi dei pompieri

Tubi dei pompieri con rivestimento interno in gomma da 55 mm

Q in [l/min.]	v in [m/s]	Lunghezza del tubo in metri / perdita di pressione in bar												
		20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260
100	0.70	0.02	0.04	0.07	0.09	0.11	0.13	0.15	0.18	0.20	0.22	0.24	0.26	0.29
120	0.84	0.03	0.06	0.10	0.13	0.16	0.19	0.22	0.26	0.29	0.32	0.35	0.38	0.42
140	0.98	0.04	0.08	0.13	0.17	0.21	0.25	0.29	0.34	0.38	0.42	0.46	0.50	0.55
160	1.12	0.05	0.11	0.16	0.22	0.27	0.32	0.38	0.43	0.49	0.54	0.59	0.65	0.70
180	1.26	0.07	0.14	0.20	0.27	0.34	0.41	0.47	0.54	0.61	0.68	0.74	0.81	0.88
200	1.40	0.08	0.16	0.25	0.33	0.41	0.49	0.58	0.66	0.74	0.82	0.90	0.99	1.07
220	1.54	0.10	0.20	0.29	0.39	0.49	0.59	0.69	0.79	0.88	0.98	1.08	1.18	1.28
240	1.68	0.12	0.23	0.35	0.46	0.58	0.69	0.81	0.92	1.04	1.16	1.27	1.39	1.50
260	1.82	0.13	0.27	0.40	0.54	0.67	0.81	0.94	1.07	1.21	1.34	1.48	1.61	1.74
280	1.96	0.15	0.31	0.46	0.62	0.77	0.93	1.08	1.24	1.39	1.54	1.70	1.85	2.01
300	2.10	0.18	0.35	0.53	0.70	0.88	1.05	1.23	1.41	1.58	1.76	1.93	2.11	2.29
320	2.24	0.20	0.40	0.60	0.79	0.99	1.19	1.39	1.59	1.79	1.99	2.18	2.38	2.58
340	2.39	0.22	0.44	0.67	0.89	1.11	1.33	1.55	1.78	2.00	2.22	2.44	2.66	2.89
360	2.53	0.25	0.50	0.74	0.99	1.24	1.49	1.74	1.98	2.23	2.48	2.73	2.98	3.22
380	2.67	0.28	0.55	0.83	1.10	1.38	1.66	1.93	2.21	2.48	2.76	3.04	3.31	3.59
400	2.81	0.30	0.61	0.91	1.22	1.52	1.82	2.13	2.43	2.74	3.04	3.34	3.65	3.95
450	3.16	0.38	0.76	1.14	1.52	1.90	2.28	2.66	3.04	3.42	3.80	4.18	4.56	4.94
500	3.51	0.46	0.93	1.39	1.86	2.32	2.78	3.25	3.71	4.18	4.64	5.10	5.57	6.03
550	3.86	0.56	1.12	1.67	2.23	2.79	3.35	3.91	4.46	5.02	5.58	6.14	6.70	7.25
600	4.21	0.66	1.32	1.98	2.64	3.30	3.96	4.62	5.28	5.94	6.60	7.26	7.92	8.58
650	4.56	0.77	1.54	2.31	3.08	3.85	4.62	5.39	6.16	6.93	7.70	8.47	9.24	10.01
700	4.91	0.89	1.78	2.66	3.55	4.44	5.33	6.22	7.10	7.99	8.88	9.77	10.66	11.54
800	5.61	1.15	2.30	3.45	4.60	5.75	6.90	8.05	9.20	10.35	11.50	-	-	-
900	6.31	1.44	2.89	4.33	5.78	7.22	8.66	10.11	11.55	-	-	-	-	-
1'000	7.02	1.77	3.55	5.32	7.10	8.87	10.64	12.42	-	-	-	-	-	-
1'100	7.72	2.14	4.28	6.42	8.56	10.70	12.84	-	-	-	-	-	-	-
1'200	8.42	2.54	5.08	7.62	10.16	12.70	-	-	-	-	-	-	-	-
1200	8.42	2.54	5.08	7.62	10.16	12.70	-	-	-	-	-	-	-	-



Formula di Prandtl-Colebrook

- Rugosità k 0.045 mm
- Temperatura dell'acqua 10°C

Tubi dei pompieri con rivestimento interno in gomma da 75 mm

Q in [l/min.]	v in [m/s]	Lunghezza del tubo in metri / perdita di pressione in bar													
		40	60	80	100	160	200	300	400	500	600	700	800	900	1'000
200	0.8	0.04	0.05	0.07	0.089	0.14	0.18	0.27	0.36	0.45	0.53	0.62	0.71	0.80	0.89
250	0.9	0.05	0.08	0.11	0.134	0.21	0.27	0.40	0.54	0.67	0.80	0.94	1.07	1.21	1.34
300	1.1	0.08	0.11	0.15	0.188	0.30	0.38	0.56	0.75	0.94	1.13	1.32	1.50	1.69	1.88
350	1.3	0.10	0.15	0.20	0.250	0.40	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50
400	1.5	0.13	0.19	0.26	0.320	0.51	0.64	0.96	1.28	1.60	1.92	2.24	2.56	2.88	3.20
450	1.7	0.16	0.24	0.32	0.400	0.64	0.80	1.20	1.60	2.00	2.40	2.80	3.20	3.60	4.00
500	1.9	0.19	0.29	0.39	0.487	0.78	0.97	1.46	1.95	2.44	2.92	3.41	3.90	4.38	4.87
600	2.3	0.27	0.41	0.55	0.687	1.10	1.37	2.06	2.75	3.44	4.12	4.81	5.50	6.18	6.87
700	2.6	0.37	0.55	0.74	0.921	1.47	1.84	2.76	3.68	4.61	5.53	6.45	7.37	8.29	9.21
800	3.0	0.54	0.82	1.09	1.360	2.18	2.72	4.08	5.44	6.80	8.16	9.52	10.88	12.24	-
900	3.4	0.69	1.03	1.38	1.720	2.75	3.44	5.16	6.88	8.60	10.32	12.04	-	-	-
1'000	3.8	0.73	1.09	1.46	1.820	2.91	3.64	5.46	7.28	9.10	10.92	-	-	-	-
1'100	4.1	0.88	1.31	1.75	2.190	3.50	4.38	6.57	8.76	10.95	-	-	-	-	-
1'200	4.5	1.04	1.55	2.07	2.590	4.14	5.18	7.77	10.36	-	-	-	-	-	-
1'300	4.9	1.21	1.81	2.41	3.018	4.83	6.04	9.05	12.07	-	-	-	-	-	-
1'400	5.3	1.39	2.09	2.79	3.483	5.57	6.97	10.45	13.93	-	-	-	-	-	-
1'500	5.7	1.59	2.39	3.18	3.981	6.37	7.96	11.94	-	-	-	-	-	-	-
1'600	6.0	1.81	2.71	3.61	4.513	7.22	9.03	13.54	-	-	-	-	-	-	-
1'700	6.4	2.03	3.05	4.06	5.080	8.13	10.16	-	-	-	-	-	-	-	-
1'800	6.8	2.27	3.41	4.54	5.680	9.09	11.36	-	-	-	-	-	-	-	-
1'900	7.2	2.52	3.79	5.05	6.310	10.10	12.62	-	-	-	-	-	-	-	-
2'000	7.5	2.79	4.18	5.58	6.970	11.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2'100	7.9	3.07	4.60	6.13	7.666	12.27	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2'200	8.3	3.36	5.04	6.72	8.395	13.43	-	-	-	-	-	-	-	-	-


Formula di Prandtl-Colebrook

- Rugosità k 0.045 mm
- Temperatura dell'acqua 10°C

Tubi dei pompieri con rivestimento interno in gomma da 110 mm

Q in [l/min.]	v in [m/s]	Lunghezza del tubo in metri / perdita di pressione in bar															
		100	160	200	300	400	500	600	700	800	900	1'000	1'100	1'200	1'300	1'400	1'500
500	0.9	0.073	0.12	0.15	0.22	0.29	0.37	0.44	0.51	0.58	0.66	0.73	0.80	0.88	0.95	1.02	1.10
600	1.1	0.102	0.16	0.20	0.31	0.41	0.51	0.61	0.71	0.82	0.92	1.02	1.12	1.22	1.33	1.43	1.53
700	1.2	0.136	0.22	0.27	0.41	0.54	0.68	0.82	0.95	1.09	1.22	1.36	1.50	1.63	1.77	1.90	2.04
800	1.4	0.175	0.28	0.35	0.53	0.70	0.88	1.05	1.23	1.40	1.58	1.75	1.93	2.10	2.28	2.45	2.63
900	1.6	0.218	0.35	0.44	0.65	0.87	1.09	1.31	1.53	1.74	1.96	2.18	2.40	2.62	2.83	3.05	3.27
1'000	1.8	0.265	0.42	0.53	0.80	1.06	1.33	1.59	1.86	2.12	2.39	2.65	2.92	3.18	3.45	3.71	3.98
1'100	1.9	0.317	0.51	0.63	0.95	1.27	1.59	1.90	2.22	2.54	2.85	3.17	3.49	3.80	4.12	4.44	4.76
1'200	2.1	0.374	0.60	0.75	1.12	1.50	1.87	2.24	2.62	2.99	3.37	3.74	4.11	4.49	4.86	5.24	5.61
1'300	2.3	0.435	0.70	0.87	1.31	1.74	2.18	2.61	3.05	3.48	3.92	4.35	4.79	5.22	5.66	6.09	6.53
1'400	2.5	0.501	0.80	1.00	1.50	2.00	2.51	3.01	3.51	4.01	4.51	5.01	5.51	6.01	6.51	7.01	7.52
1'500	2.6	0.571	0.91	1.14	1.71	2.28	2.86	3.43	4.00	4.57	5.14	5.71	6.28	6.85	7.42	7.99	8.57
1'600	2.8	0.646	1.03	1.29	1.94	2.58	3.23	3.88	4.52	5.17	5.81	6.46	7.11	7.75	8.40	9.04	9.69
1'700	3.0	0.725	1.16	1.45	2.18	2.90	3.63	4.35	5.08	5.80	6.53	7.25	7.98	8.70	9.43	10.15	10.88
1'800	3.2	0.809	1.29	1.62	2.43	3.24	4.05	4.85	5.66	6.47	7.28	8.09	8.90	9.71	10.52	11.33	12.14
1'900	3.3	0.897	1.44	1.79	2.69	3.59	4.49	5.38	6.28	7.18	8.07	8.97	9.87	10.76	11.66	-	-
2'000	3.5	0.989	1.58	1.98	2.97	3.96	4.95	5.93	6.92	7.91	8.90	9.89	10.88	11.87	-	-	-
2'100	3.7	1.090	1.74	2.18	3.27	4.36	5.45	6.54	7.63	8.72	9.81	10.90	11.90	-	-	-	-
2'200	3.9	1.190	1.90	2.38	3.57	4.76	5.95	7.14	8.33	9.52	10.71	11.90	-	-	-	-	-
2'300	4.0	1.290	2.06	2.58	3.87	5.16	6.45	7.74	9.03	10.32	11.61	-	-	-	-	-	-
2'400	4.2	1.404	2.25	2.81	4.21	5.62	7.02	8.42	9.83	11.23	-	-	-	-	-	-	-
2'500	4.4	1.520	2.43	3.04	4.56	6.08	7.60	9.12	10.64	12.16	-	-	-	-	-	-	-
2'600	4.6	1.640	2.62	3.28	4.92	6.56	8.20	9.84	11.48	-	-	-	-	-	-	-	-
2'700	4.7	1.760	2.82	3.52	5.28	7.04	8.80	10.56	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2'800	4.9	1.892	3.03	3.78	5.68	7.57	9.46	11.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2'900	5.1	2.025	3.24	4.05	6.08	8.10	10.13	12.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3'000	5.3	2.162	3.46	4.32	6.49	8.65	10.81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-


Formula di Prandtl-Colebrook

- Rugosità k 0.045 mm
- Temperatura dell'acqua 10°C

