



Ordine degli Ingegneri della provincia di NUORO

CORSO DI SPECIALIZZAZIONE DI PREVENZIONE INCENDI

AI FINI DELL'ISCRIZIONE DEI PROFESSIONISTI NEGLI ELENCHI DEL MINISTERO
DELL'INTERNO – D.M. 05.08.2011 (ex ART. 1 L.818/84)

Norma UNI 10779

Progettazione e Dimensionamenti Reti Idranti

CORSO DI SPECIALIZZAZIONE 10.04.2017/ 18.10.2017

dott. ing. Antonio Giordano

Dirigente presso la DIREZIONE REGIONALE dei Vigili del Fuoco

PROGRAMMA DEL MODULO

- Definizioni
- Componenti
- Alimentazioni (UNI EN 12845)
- Esempio di calcolo
- Esercizio e Verifica degli Impianti

Rif.to: Norma UNI 10779 (luglio 2007)

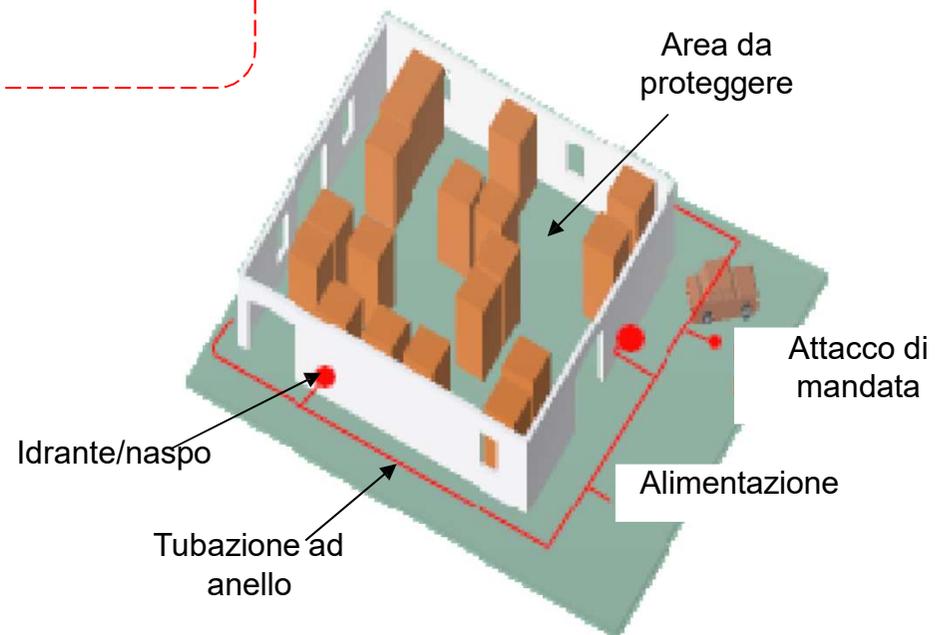
(applicabile ad edifici civili ed industriali ad eccezione di edifici di altezza antincendi superiore a 45 m e di impianti a secco)

GLI ELEMENTI COSTITUTIVI DI UNA RETE IDRANTI

La rete di idranti è un sistema di tubazioni fisse (*permanentemente*) in pressione per l'alimentazione idrica, sulle quali sono derivati uno o più idranti e/o naspi antincendio. Essa è essenzialmente composta da:

- Un'alimentazione idrica
- Una rete di **tubazioni fisse**, preferibilmente ad anello, ad uso esclusivo antincendio
- Uno o più **attacchi di mandata** per autopompa
- **Valvole** di intercettazione
- **Idranti e/o naspi**

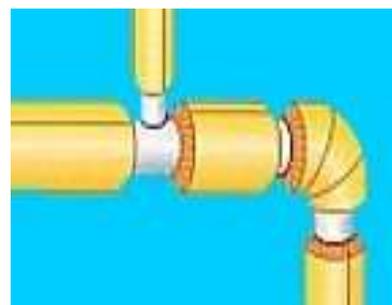
➔ **COMPONENTI**



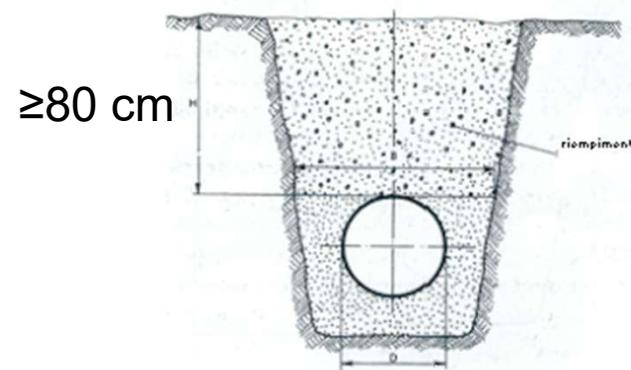
I COMPONENTI devono essere progettati per una pressione non inferiore alla massima di progetto e comunque non minore di 1,2 MPa

LE TUBAZIONI (*preferibilmente ad anello*)

Le **tubazioni fuori terra** devono essere metalliche, saldamente ancorate, dotate di drenaggi nei punti bassi, protette da urti e dal gelo. Esse devono essere a vista (per eventuali manutenzioni) e non devono attraversare zone a rischio di incendio non protette dalla rete. In zona sismica devono essere presi opportuni accorgimenti per ridurre il danneggiamento dovuto all'oscillazione dei fabbricati. Il loro colore è rosso.

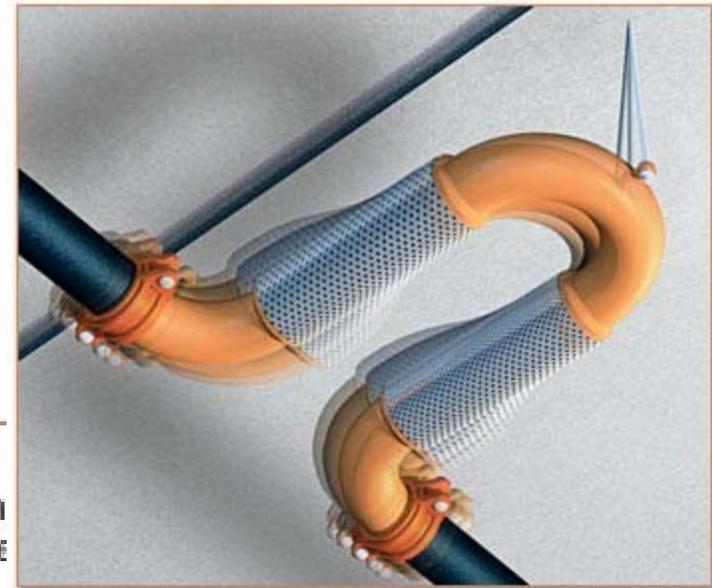


Le **tubazioni interrato** devono essere protette dalla corrosione e dal gelo. Il ricoprimento minimo non deve essere inferiore ad 80 cm.



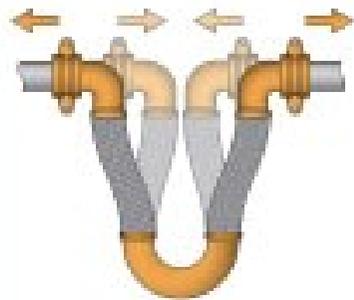
Tubazioni – sollecitazioni sismiche

Esempio giunto sismico flessibile
Fireloop



360° of movement

Incredibly flexible, the Fireloop seismic expansion joint comes in sizes that can accommodate up to ± 24 inches of pipe movement.



Axial
compression
and extension



Parallel
offset
"Z" axis



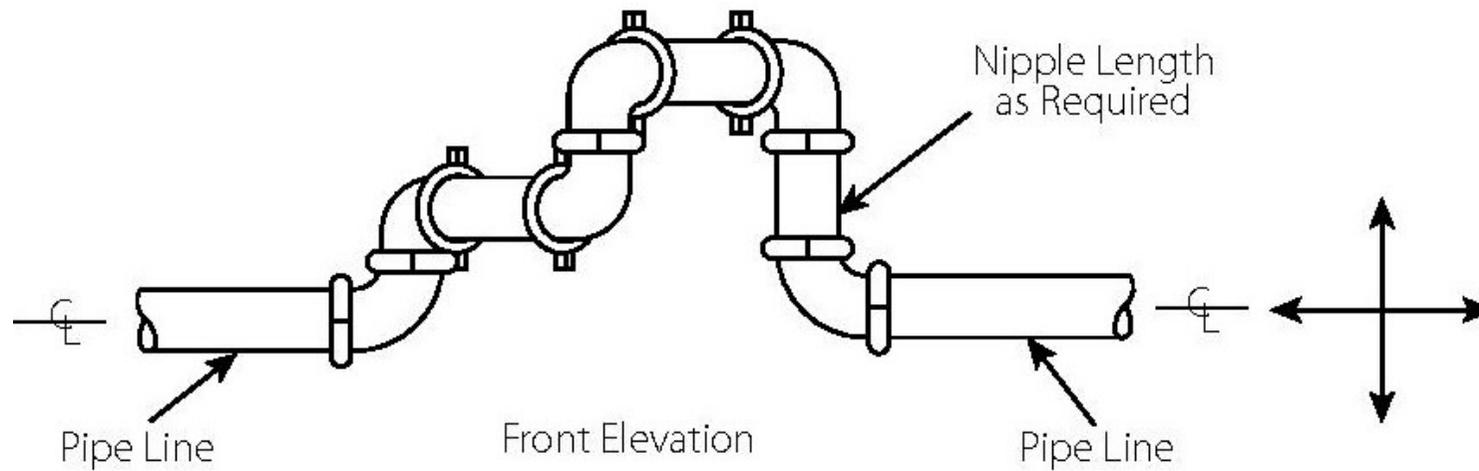
Parallel
offset
with "X"
axis rotation



Non-parallel
offset
"Y" axis

Tubazioni – sollecitazioni sismiche

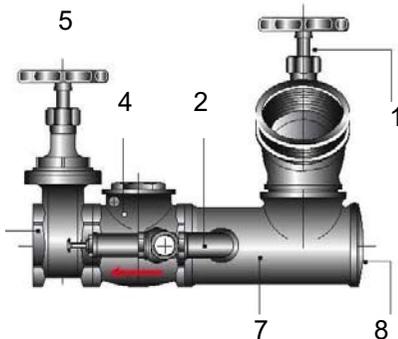
Esempio giunto snodato per attraversamenti sismici flessibile Fireloop



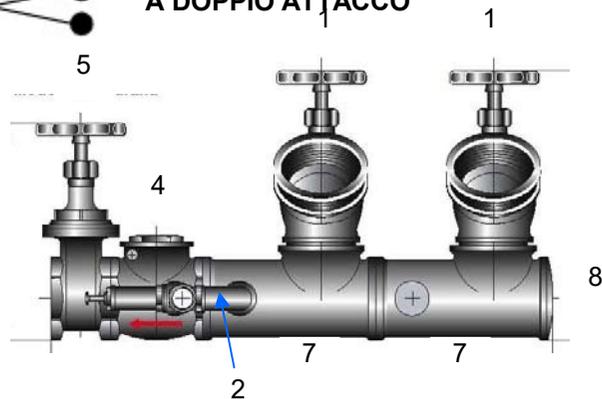
ATTACCO DI MANDATA PER AUTOPOMPA

E' un dispositivo collegato alla rete idranti che consente l'immissione nella rete di acqua in condizioni di emergenza. Essendo munito di valvola di non ritorno **non funge da idrante !!!**

● A SINGOLO ATTACCO

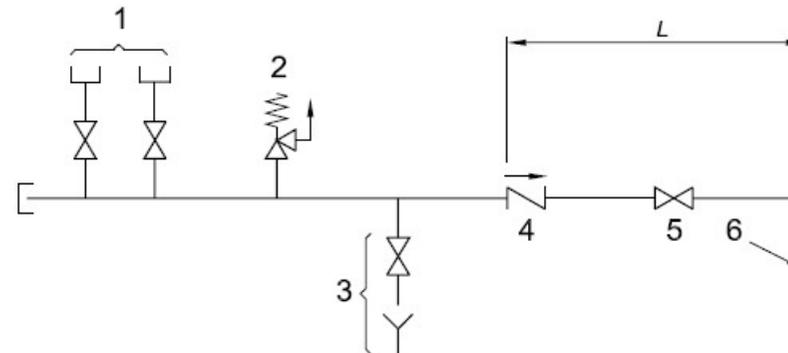


●● A DOPPIO ATTACCO



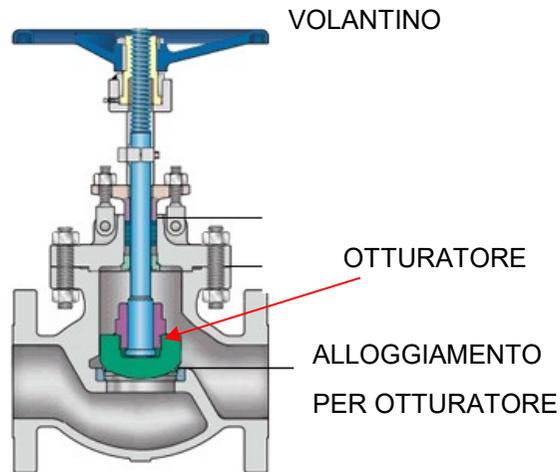
LEGENDA

1	Attacchi DN 70 con girello
2	Valvola di sicurezza
3	Dispositivo di drenaggio (necessario se esiste rischio di gelo)
4	Valvola di ritegno
5	Valvola di intercettazione (solitamente aperta)
6	Collettore
L	Tratto di lunghezza variabile secondo necessità, da proteggere contro il gelo, ove necessario
7	Corpo del gruppo
8	Tappo di chiusura

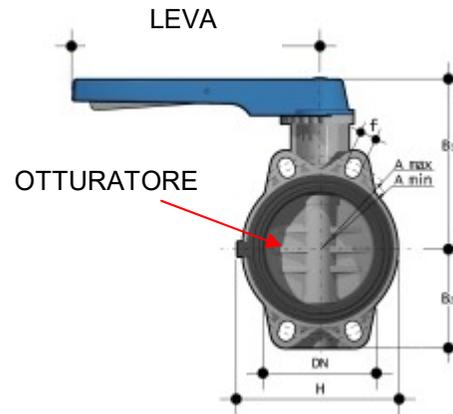


VALVOLE DI INTERCETTAZIONE

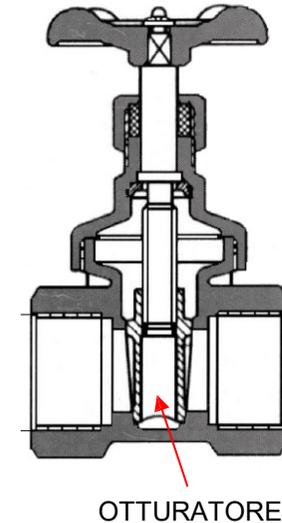
Valvola a globo



Valvola a farfalla

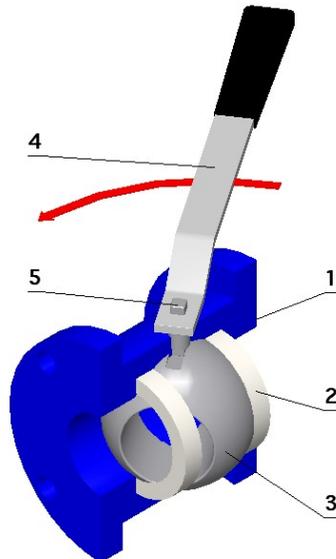


Valvola a saracinesca



Valvola a sfera

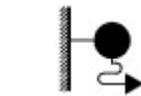
- 1 CORPO
- 2 TENUTE O SEDE
- 3 OTTURATORE A SFERA
- 4 LEVA DI AZIONAMENTO
- 5 STELO



Ne deve essere segnalata la posizione e devono essere di facile accesso. Ne deve essere indicata la condizione di apertura e chiusura e devono essere bloccate nella posizione di normale funzionamento.

La distribuzione planimetrica deve essere tale da consentire la manutenzione di tratti della rete idranti senza doverla mettere interamente fuori servizio (mai più del 50% degli erogatori relativi ad un compartimento).

GLI EROGATORI (1/2): IDRANTE A MURO



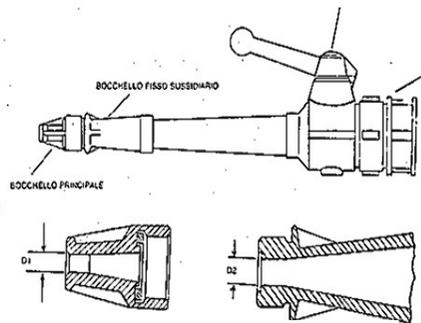
L'**idrante a muro** è un'apparecchiatura antincendio composta essenzialmente da una cassetta o da un portello di protezione, un supporto della tubazione, una valvola manuale di intercettazione, una tubazione flessibile completa di raccordi, una lancia erogatrice



La **tubazione flessibile** (o manichetta) è una tubazione che, se in pressione, è di sezione circolare e quando non lo è risulta appiattita. La lunghezza è in genere di 20 metri.



Organo di regolazione



Bocchello

La **lancia erogatrice** è un dispositivo provvisto di bocchello di sezione unificata e di un attacco unificato, di collegamento alla tubazione, dotato di valvola che permette di regolare e dirigere il getto d'acqua. Trasforma l'energia di pressione in energia cinetica.

LANCE ANTINCENDIO



GLI EROGATORI (2/2): NASPO, IDRANTE A COLONNA SOPRASUOLO E SOTTOSUOLO



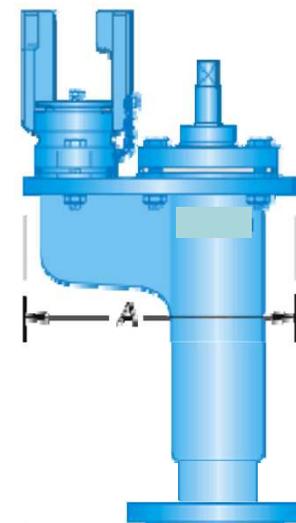
Il **naspo** è un'apparecchiatura antincendio permanentemente collegata ad una rete di alimentazione idrica, costituita da una bobina mobile su cui è avvolta una tubazione semirigida collegata ad un'estremità con una lancia erogatrice. La tubazione semirigida conserva pressochè intatta la sua forma se non in pressione e la sua lunghezza massima è di 30 metri.



● L'**idrante a colonna sopra suolo** è un'apparecchiatura antincendio permanentemente collegata ad una rete di alimentazione idrica, costituita da una valvola alloggiata nella porzione interrata dell'apparecchio, manovrata attraverso un albero verticale che ruota nel corpo cilindrico, nel quale sono anche ricavati uno o più attacchi con filettatura unificata.

● L'**idrante sottosuolo** è un'apparecchiatura antincendio permanentemente collegata ad una rete di alimentazione idrica, costituita da una valvola provvista di un attacco unificato ed alloggiata in una custodia con chiusino installato al piano di calpestio.

NEI PRESSI VA POSTA UNA CASSETTA IDRANTI !!!



Equazione di efflusso

OGNI PRESIDIO ANTINCENDIO CHE EROGA ACQUA E' CARATTERIZZATO DA UN COEFFICIENTE DI EFFLUSSO K IN FUNZIONE DELLA PRESSIONE P E ED E' NECESSARIO PER IL CALCOLO DELLA PORTATA Q . LA FORMULA CHE FORNISCE LA PORTATA Q DATA LA PRESSIONE P E' LA SEGUENTE :

$$Q = K \cdot \sqrt{10 \cdot P}$$

P : Pressione espressa in MPa

Q : Portata erogata espressa in l/min

Oppure in modo equivalente esprimendo la pressione in bar:

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

IL COEFFICIENTE K DEVE ESSERE DICHIARATO DAL FABBRICANTE

Uni 45 – coefficienti di efflusso 671-2

Portate minime e coefficiente k minimo



d. eq (mm)	0,2 MPa (l/min)	0,4 MPa (l/min)	0,6MPa (l/min)	K
9	68	92	112	46
10	78	110	135	55
11	93	131	162	68
12	100	140	171	72
13	120	170	208	85

Uni 45 – prestazioni normali - pressioni



120 l/min $P \geq 2$ bar

d. eq. (mm)	K	Pressione Richiesta (bar)
9	46	6,81
10	55	4,76
11	68	3,12
12	72	2,78
13	85	2,00

La portata minima è 120 l/min, pertanto selezionando presidio un $K < 85$ sarà necessario operare a pressioni di scarica superiori del minimo richiesto dalla UNI 10779

Uni 45 – prestazioni normali - verifica

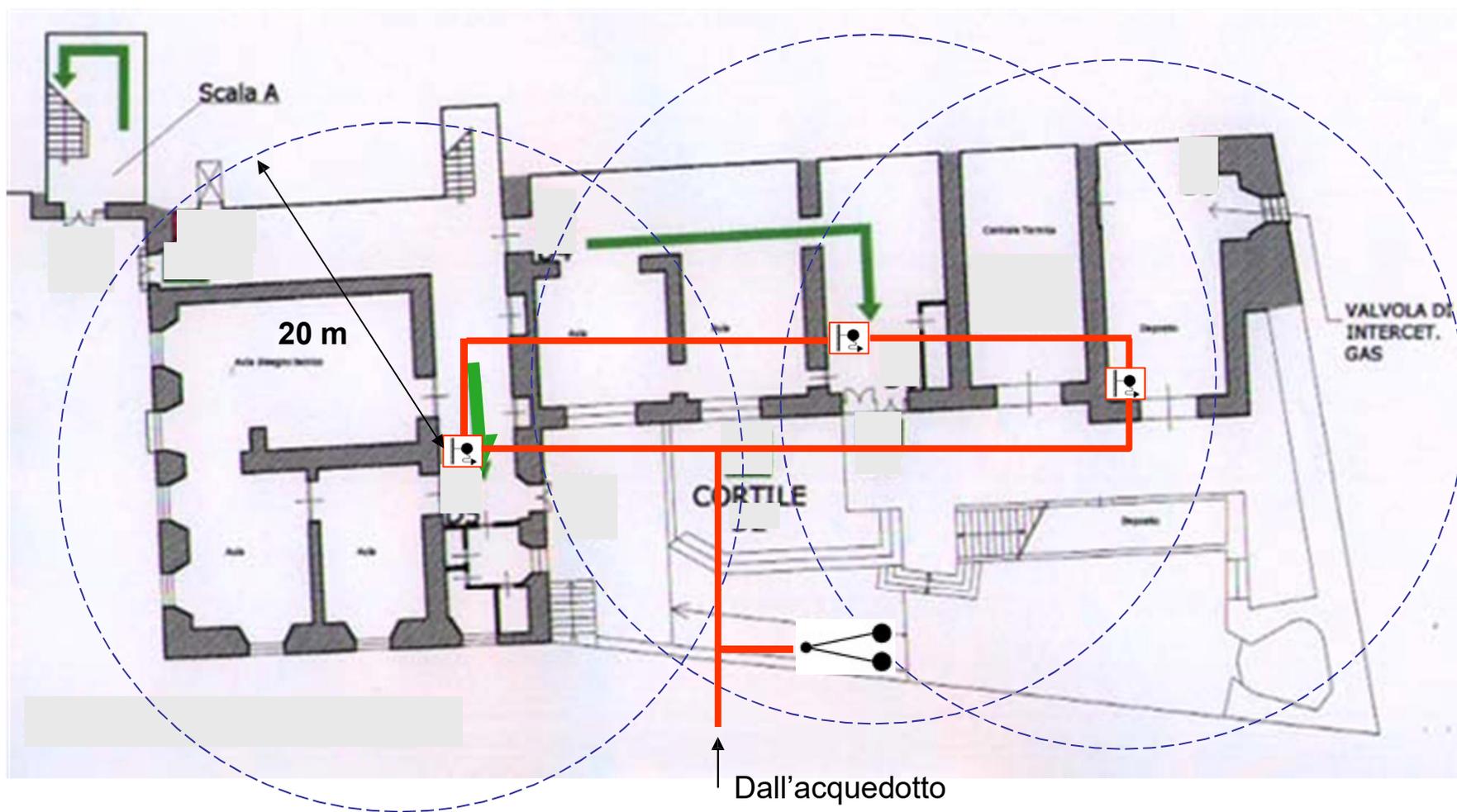
In prossimità dell'ultimo idrante/naspo di ogni diramazione aperta su cui siano installati 2 o più idranti/naspi deve essere installato un manometro, completo di valvola porta manometro, atto ad indicare la presenza di pressione nella diramazione ed a misurare la pressione residua durante la prova dell'idrante/naspo.



Purtroppo ben cassette UNI 45 del parco installato presentano un coefficiente efflusso $K = 85$, pertanto molte installazioni eseguite con allacciamento diretto all'acquedotto o in situazioni di bassa pressione disponibile risultano insufficienti in portata, ancorché sia possibile rilevare pressioni superiori ai 2 bar ! Senza la certificazione del presidio installato, disponibile normalmente solo se marcato CE, è impossibile ricavare la portata erogata se non con appositi strumenti di misura.

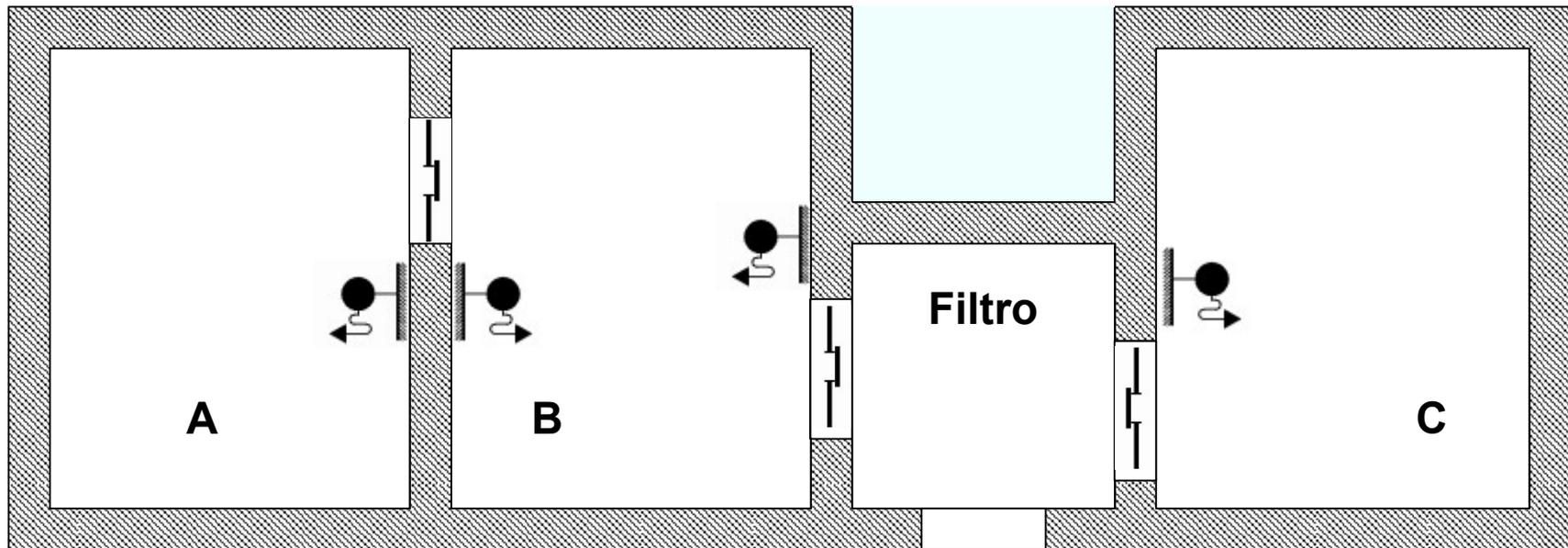
POSIZIONAMENTO DI IDRANTI A MURO E NASPI (1/2)

Devono essere posizionati in maniera tale che ogni parte dell'attività da proteggere sia raggiungibile con almeno un idrante o naspo. Per tale motivo ogni punto dell'area da proteggere non deve distare più di **20m** dagli idranti o **30m** dai naspi. Le aree da proteggere non possono eccedere i 1000m².

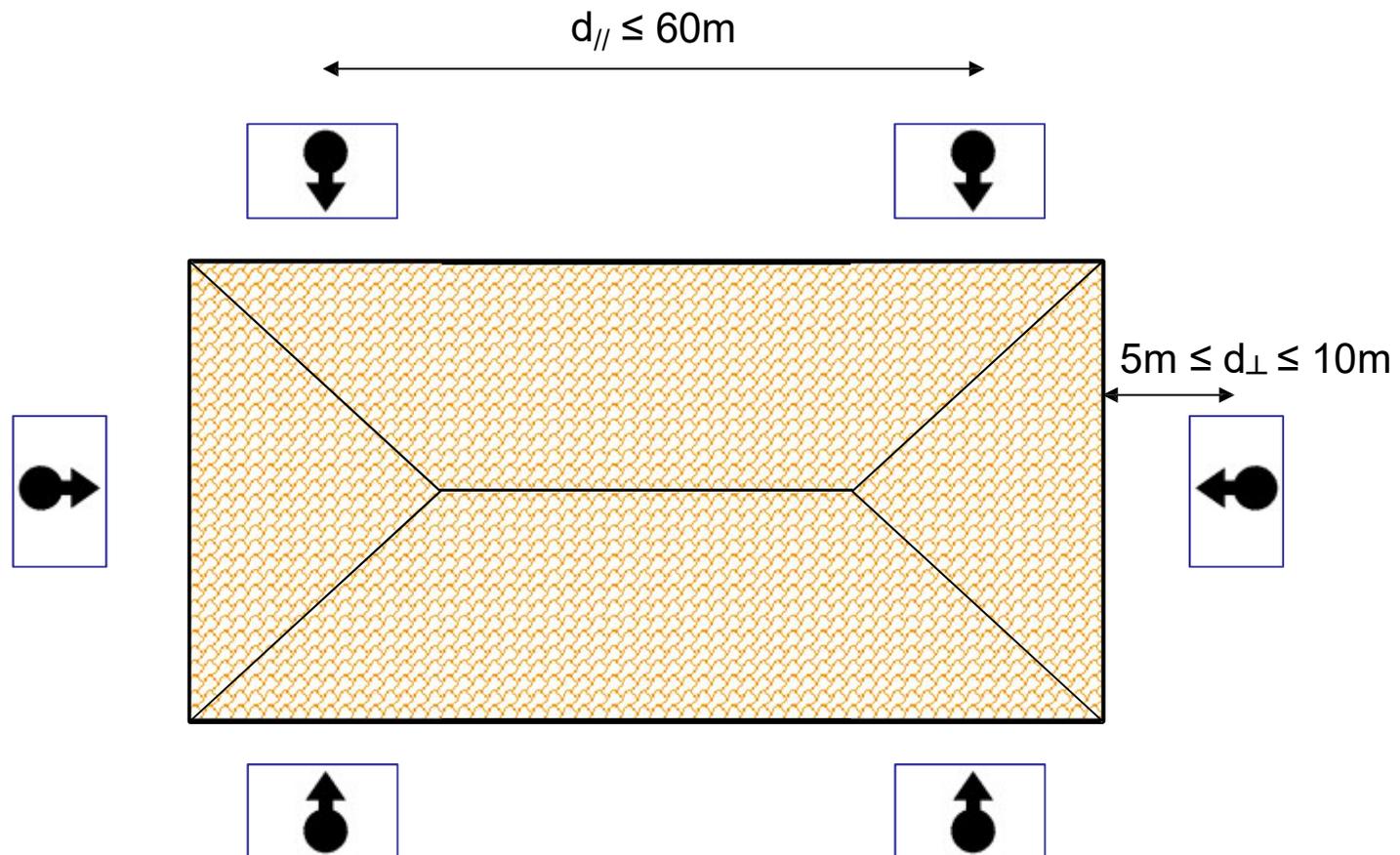


POSIZIONAMENTO DI IDRANTI A MURO E NASPI (2/2)

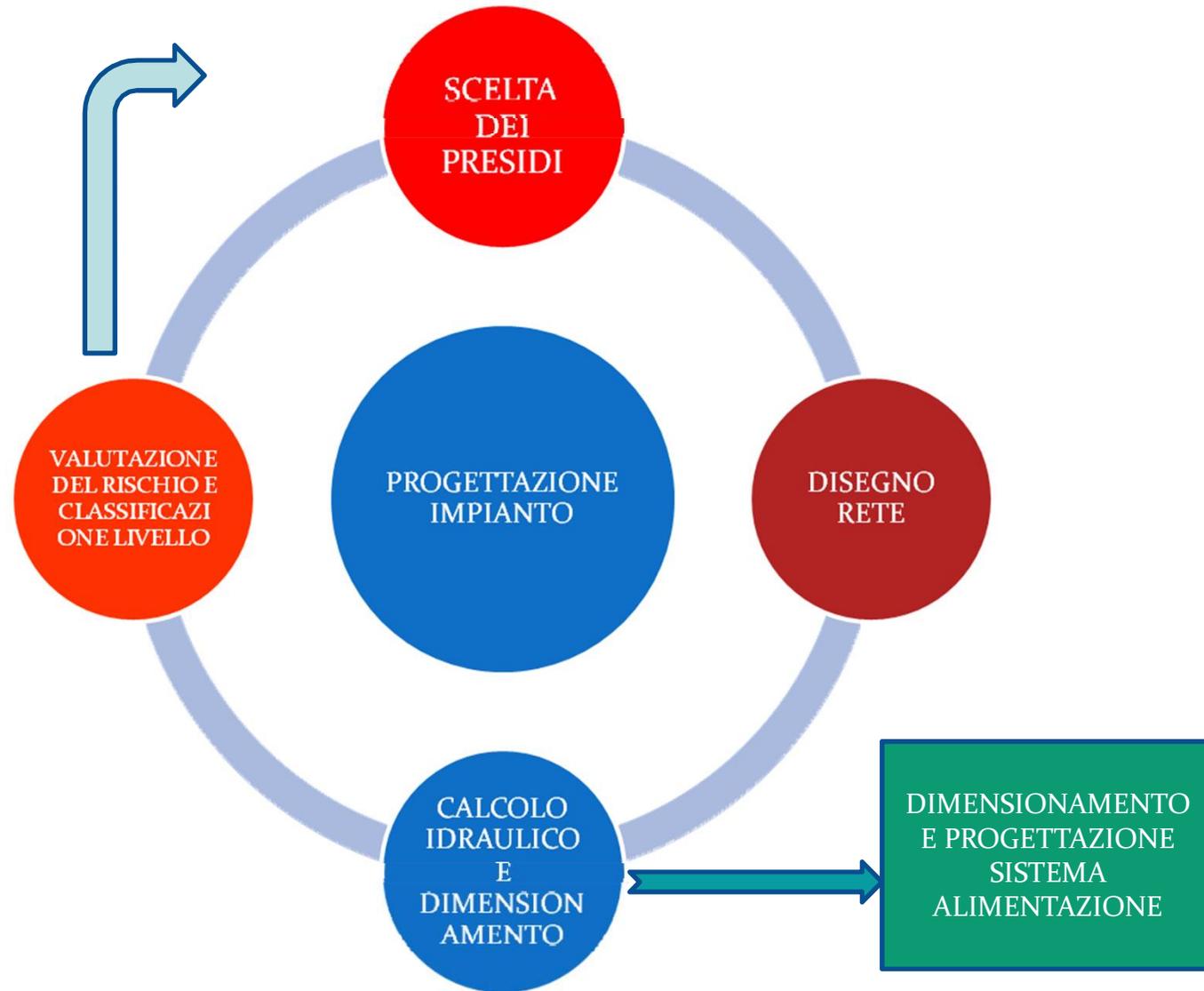
-  Porta REI
- A, B, C** Compartimenti
-  Strutture REI
-  Idrante a muro/naspo



POSIZIONAMENTO IDRANTI SOPRASUOLO



PROCESSO PROGETTUALE



DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO (1/4)

Per il dimensionamento della rete di idranti è necessario stabilire preliminarmente:

1. Il **livello di rischio** dell'attività da proteggere
2. La **tipologia di protezione** da adottare

A valle dei precedenti punti sarà possibile individuare il numero minimo, le caratteristiche idrauliche e la tipologia di erogatori da impiegare, nonché la durata in minuti primi dell'alimentazione idrica.

Quindi sarà possibile dimensionare l'impianto.

IL LIVELLO DI RISCHIO (2/4)

La UNI 10779 identifica **3** livelli di rischio possibili che il progettista può scegliere per le aree da proteggere. Essi sono così sintetizzabili:

Livello 1: scarsa quantità di combustibili, poche probabilità d'innescio, ridotta velocità di propagazione delle fiamme.



Livello 2: discreta presenza di combustibili, moderato rischio per probabilità d'innescio e velocità di propagazione delle fiamme.



Livello 3: notevole presenza di combustibili, alta probabilità d'innescio, elevata velocità di propagazione delle fiamme.



LA TIPOLOGIA DI PROTEZIONE (3/4)

La protezione può essere:

- **Interna** (mediante idranti a muro o naspi): essa è pensata per un attacco ravvicinato all'incendio.
- **Esterna** (mediante idranti a colonna o sottosuolo): è pensata per la lotta all'incendio dall'esterno del fabbricato.

Il progettista sceglie se adottare l'una o l'altra o entrambe in base alla sua esperienza.

Ai fini del dimensionamento della rete le due tipologie di protezione sono da ritenersi indipendenti.

IL DIMENSIONAMENTO (4/4)

Si effettua con l'ausilio della seguente tabella:

N.B.:

Bisogna sempre verificare se esistono regole tecniche che disciplinano l'attività da progettare: in tale caso queste ultime sono di rango superiore e prevalgono sulla norma UNI che va presa a riferimento per le parti altrimenti omesse.

Apparecchi considerati contemporaneamente operativi			
Livello area di rischio	Protezione interna ^{3) 4)}	Protezione esterna ⁴⁾	Durata
1	2 idranti ¹⁾ con 120 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,2 MPa	Generalmente non prevista	≥30 min
	Oppure 4 naspi ¹⁾ con 35 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,2 MPa		
2	3 idranti ¹⁾ con 120 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,2 MPa	4 attacchi ¹⁾ DN 70 con 300 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,3 MPa	≥60 min
	Oppure 4 naspi ¹⁾ con 60 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,3 MPa		
3 ¹⁾	4 idranti ¹⁾ con 120 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,2 MPa	6 attacchi ^{1) 2)} DN 70 con 300 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,4 MPa	≥120 min
	Oppure 6 naspi ¹⁾ con 60 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,3 MPa		
1) Oppure tutti gli apparecchi installati se inferiori al numero indicato. 2) In presenza di impianti automatici di spegnimento il numero di bocche DN 70 può essere limitato a 4 e la durata a 90 min. 3) Negli edifici a più piani, per compartimenti maggiori di 4 000 m ² , il numero di idranti o naspi contemporaneamente operativi deve essere doppio rispetto a quello indicato. 4) Le prestazioni idrauliche richieste, si riferiscono a ciascun apparecchio in funzionamento contemporaneo con il numero di apparecchi previsti in tabella. Si deve considerare il contemporaneo funzionamento solo di una tipologia di protezione (interna o esterna).			

Ammessa l'alimentazione promiscua se compatibile

Alimentazione singola superiore (UNI EN 12845)

ECCEZIONI ALLA TABELLA

- 1) Se il numero di presidi è inferiore a quello massimo si conteggiano solo i presidi effettivamente installati
- 2) Nelle attività a livello di pericolosità 3 la durata di scarica può essere ridotta a 90 min (anziché 120)e il numero massimo di bocche UNI 70 a 4 (anziché 6) se è prevista la protezione con impianti automatici di spegnimento.
- 3) In compartimenti antincendio di superficie > 4000 m², in assenza di protezione esterna, il numero di presidi interni contemporaneamente attivi deve essere raddoppiato.

CHI ESEGUE LA CLASSIFICAZIONE ?

La classificazione è pertanto conseguenza della valutazione del rischio incendio ed in particolare:

- Per le attività soggette ai Controlli di Prevenzione Incendi ai sensi DPR 151/2011 dal tecnico che redige la relazione tecnica. Per (molte) di queste attività si esprime il Comando VV.FF. territorialmente competente.
- Nelle attività non soggette a parere di conformità a chi esegue la valutazione rischio incendio ai sensi, per esempio, del DM 10/03/1998

NELLE AREE LIVELLO 2 E 3 LA PROTEZIONE ESTERNA E' OBBLIGATORIA?

NO

Da un punto di vista della norma UNI 107799 la protezione interna ed esterna sono da considerare come indipendenti fra loro, sebbene collegate alla stessa rete di alimentazione, quando simultaneamente presenti.

La necessità di installazione di una protezione interna, di una protezione esterna o di entrambe in funzione delle tipologie di attività e dei livelli di pericolo definiti, deve essere stabilita dal progettista dell'impianto a seguito dell'analisi di rischio effettuata, in modo indipendente dalla norma UNI 10779 che è semplicemente una norma tecnica.

Potrebbe accadere che sia corretto e/o richiesto prevedere una protezione esterna per una area a livello 1, e non sia richiesto per un area di livello 2, magari perché esiste di già una rete esterna alimentata dal pubblico acquedotto se avente i requisiti.

In sostanza la norma non dice quando fare, bensì come fare.

LA NORMA UNI 10779 E' L'UNICO CRITERIO TECNICO PER LE PRESTAZIONI DI SISTEMA ?

NO

Esistono criteri tecnici certificazioni, qualora ad esempio non sia possibile differenti magari previsti da norme – generalmente obsolete – di prevenzione incendi. In questi casi potrebbero nascere conflitti di progettazione e soddisfare entrambi i criteri.

Fra molto breve un decreto “Decreto Impianti” regolerà tutte le queste situazioni aggiornando con criteri guidati i contenuti delle norme di Prevenzione Incendi alle nuove regole tecniche.

Esistono inoltre altri criteri internazionalmente riconosciuti di efficacia e buona regola tecnica, quali le NFPA, il cui utilizzo – in ambito idranti – **DEVE ESSERE** concordato con il Comando VV.FF territorialmente competente, mantenendo le prerogative e i requisiti tecnici dei presidi utilizzati a quelli di utilizzo nazionale, per ovvie ragioni di compatibilità di raccordi e prestazioni.

ESEMPIO DI CALCOLO DI UNA RETE A MAGLIE

La norma UNI 10779 dice che le reti di idranti devono essere preferibilmente ad anello (ossia a maglia): così facendo l'erogazione idrica è garantita anche in caso di manutenzione o rottura di parte dell'impianto!

PERDITE DI CARICO DISTRIBUITE:

La norma UNI 10779 – al pari delle norme NFPA – utilizza per il calcolo delle perdite di carico distribuite, la formula di Hazen Williams:

$$p = \frac{6,05 \times Q^{1,85} \times 10^9}{C^{1,85} \times D^{4,87}}$$

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 della tubazione, in millimetri.

Perdite di Carico CONCENTRATE

Si utilizza il metodo delle lunghezze equivalenti: le perdite di carico concentrate dovute a :

- Raccordi semplici;
- Curve;
- Pezzi a "T";
- pezzi nei quali la direzione del flusso subisce una variazione di 45° o maggiore;
- Valvole di intercettazione o non ritorno;

VENGONO TRASFORMATE IN LUNGHEZZA EQUIVALENTE IN ACCORDO AL PROSPETTO C1 DELLA UNI 10779.

Tipo di accessorio	DN ^{*)} NO INTERPOLAZIONI											
	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
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	3,9
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	8,1
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	5,4
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	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

Nota Il prospetto è valido per coefficiente di Hazen Williams $C = 120$ (accessori di acciaio), per accessori di ghisa ($C = 100$) i valori ivi specificati devono essere moltiplicati per 0,713; per accessori di acciaio inossidabile, di rame e di ghisa rivestita ($C = 140$) per 1,33; per accessori di plastica analoghi ($C = 150$) per 1,51.

*) Per valori intermedi dei diametri interni si fa riferimento al DN immediatamente successivo (maggiore).

Perdite di Carico CONCENTRATE, ESEMPIO

Tubo di acciaio non legato EN10255 serie media

Diametro DN 65

L= 20 metri

Presenti nel tratto 1) n. 1 Valvola di non ritorno; 2) 1 saracinesca

Portata Q=200 l/min

Dal prospetto C1:

Leq_1=4,2 metri; Leq_2=0,3

Leq=20+4,2+0,3=24,5 a questa lunghezza si applica Hazen William

Il diametro interno di un DN 65 è pari a 71,70 mm

$$P_{d+c} = \frac{6,05 \cdot 200^{1,85} \cdot 10^9}{71,70^{4,87} \cdot 120^{1,85}} \cdot 24,5 = 320,72 \text{ mm di colonna di acqua}$$

IL METODO DI CROSS

Le ipotesi sono:

- Rete definita geometricamente (lunghezze e diametri di tutti i lati);
- Sia fissata una distribuzione congruente di portate;
- Rete alimentata in un sol punto con portata nota.

Perdite concentrate si utilizza la lunghezza equivalente; per le perdite distribuite si impiega la formula di DARCY:

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

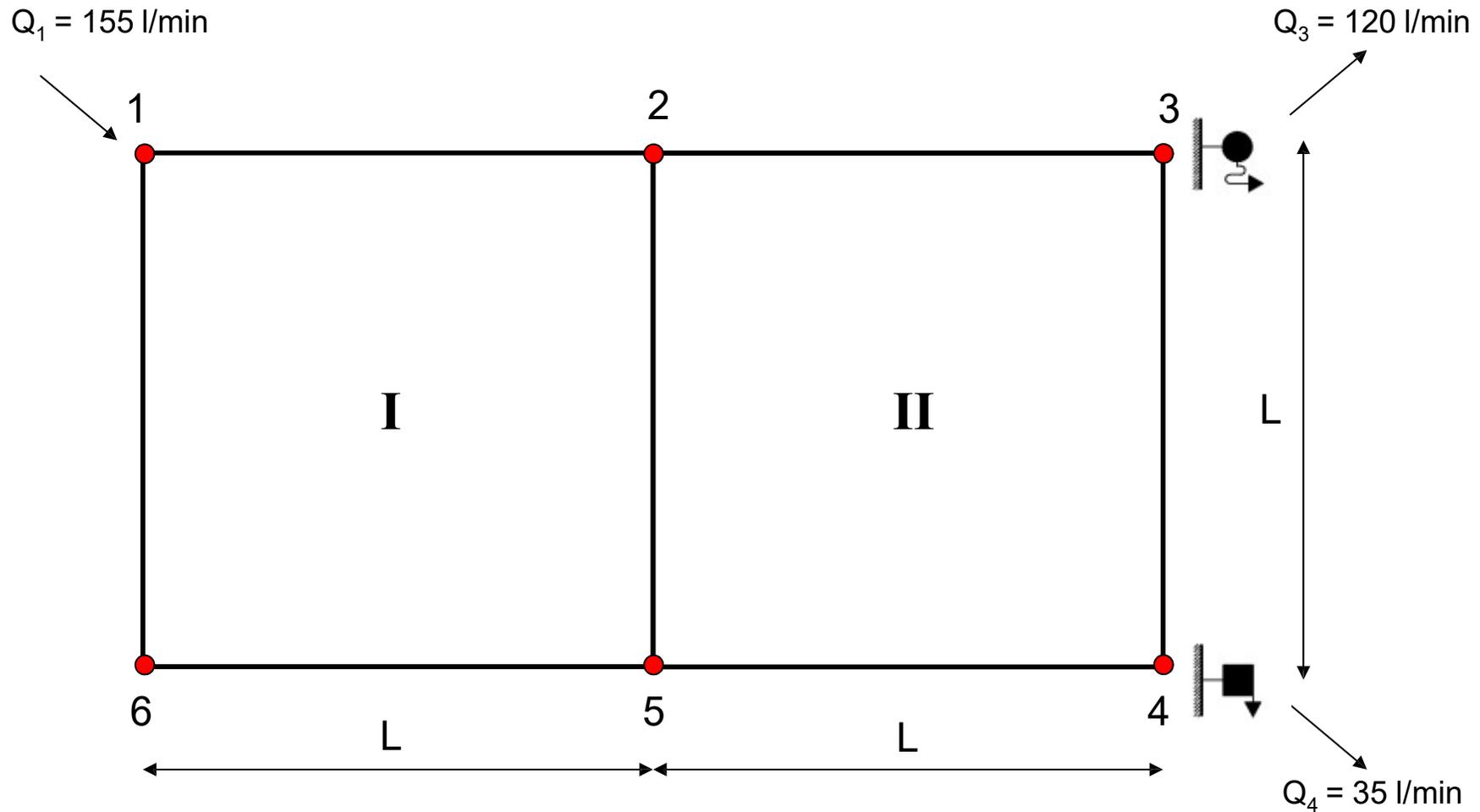
Q = portata in m/s

$\beta = \frac{4^3}{k\eta^2}$ coefficiente di attrito (dipende dalla tubazione)

D = Diametro della condotta in metri

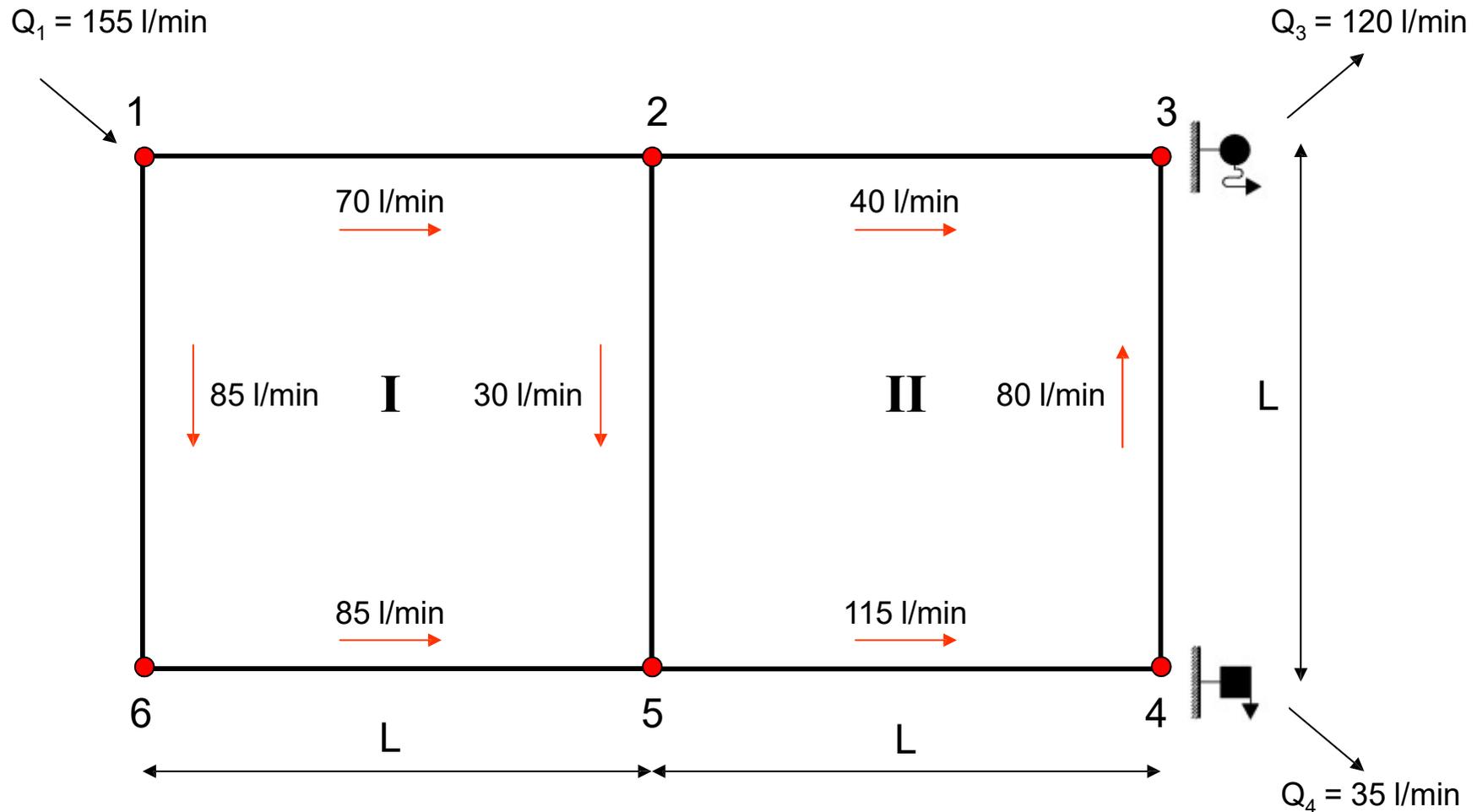
(dimensionalmente sono metri di colonna d'acqua)

L'ESEMPIO



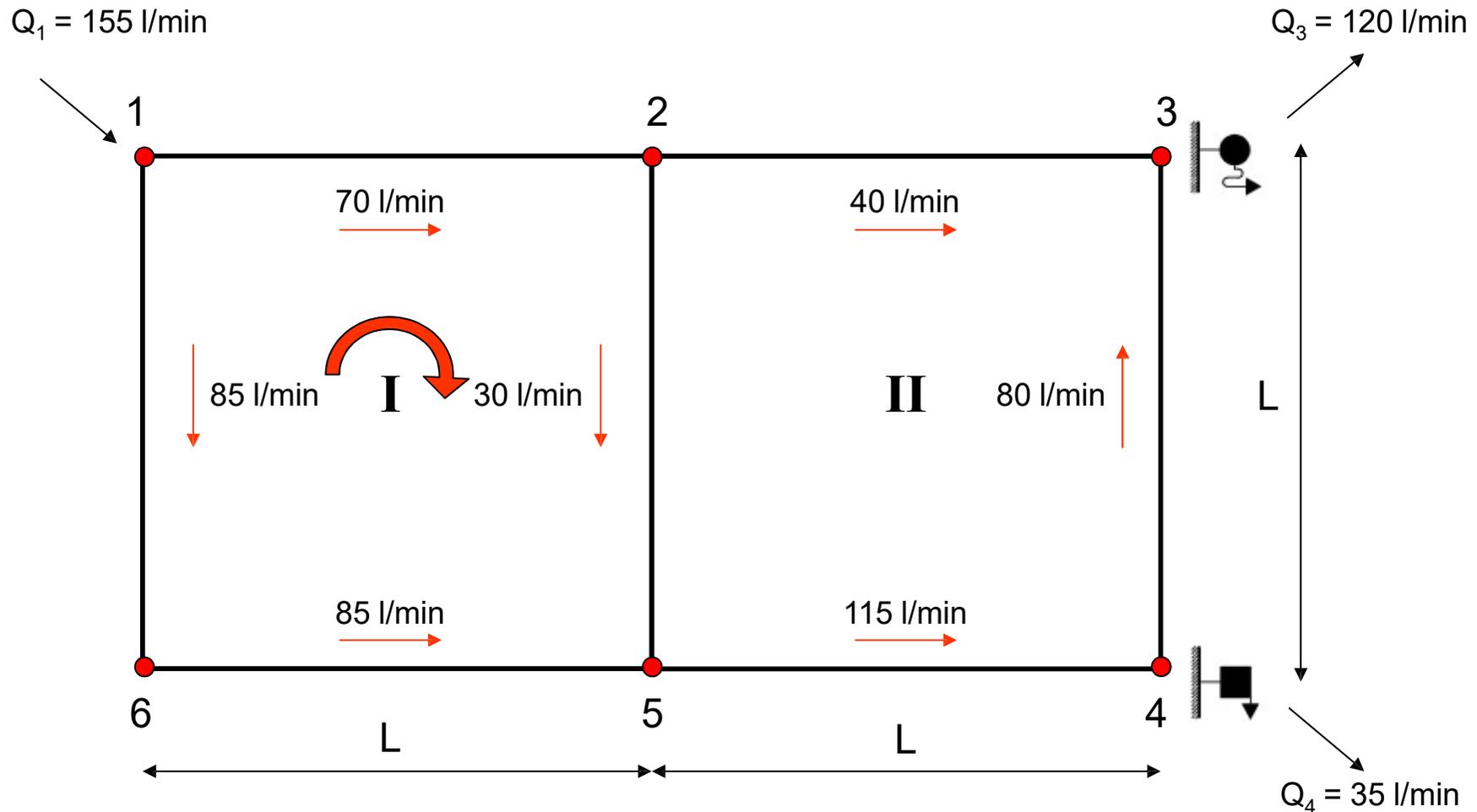
Nell'esempio riportato in figura, costituito da due maglie quadrate, si tratta di calcolare le portate transitanti nei rami della rete essendo note le erogazioni in due vertici (3 e 4).

Passo 1: si ipotizza un regime di portate compatibili



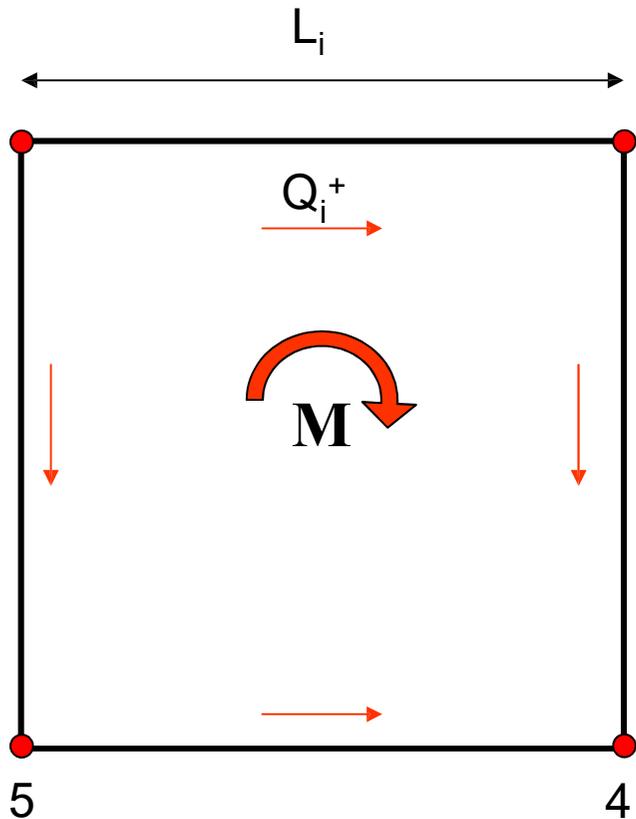
Le portate risultano “compatibili” se rispettano l’equazione della continuità, ossia: le portate entranti in una superficie chiusa devono eguagliare le portate uscenti. Come si vede la verifica è soddisfatta in tutti i nodi e nell’intera rete.

Passo 2₁: calcolo della prima portata correttiva



Il regime di portate ipotizzato, in generale, non rispetta la congruenza ossia, supposte le maglie separate ed ipotizzato un verso positivo in una di esse, la sommatoria delle perdite di carico lungo un percorso chiuso non sarà pari a 0. A ciascun ramo della maglia si sommerà una portata Δ ricavata in maniera tale da ripristinare le condizioni di congruenza nella maglia stessa.

Passo 2₂: calcolo della prima portata correttiva



Per ciascuna maglia "M" isolata dalle altre deve valere la seguente relazione di congruenza sui carichi in cui ogni singolo addendo è assunto positivo se la portata è concorde con il verso positivo scelto:

$$\sum_{i=1}^1 \Delta H_i = \sum_{i=1}^1 \frac{\beta_i L_i}{D_i^5} (Q_i + \Delta) |Q_i + \Delta| = 0$$

Raggruppando le "k" portate concordi con il verso positivo si ha :

$$\sum_{i=1}^k \frac{\beta_i L_i}{D_i^5} (Q_i + \Delta)^2 - \sum_{i=k+1}^1 \frac{\beta_i L_i}{D_i^5} (|Q_i| - \Delta)^2 = 0$$

$$\sum_{i=1}^k \frac{\beta_i L_i}{D_i^5} (Q_i^2 + \Delta^2 + 2|Q_i|\Delta) - \sum_{i=k+1}^1 \frac{\beta_i L_i}{D_i^5} (Q_i^2 + \Delta^2 - 2|Q_i|\Delta) = 0$$

Supponendo Δ trascurabile rispetto a Q si ha :

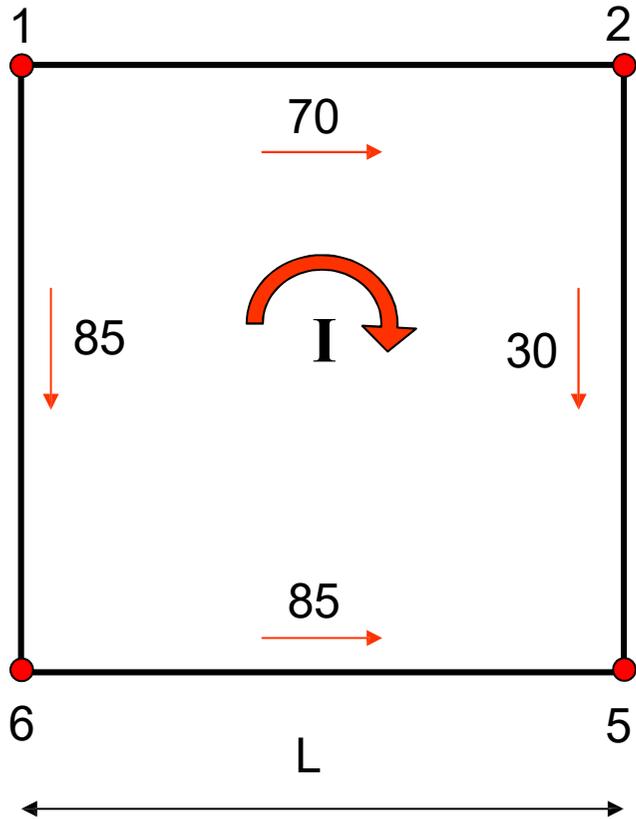
$$\sum_{i=1}^1 \frac{\beta_i L_i}{D_i^5} Q_i |Q_i| + 2\Delta \sum_{i=1}^1 \frac{\beta_i L_i}{D_i^5} |Q_i| \cong 0 \quad \text{quindi:}$$

$$\Delta \cong - \frac{\sum_{i=1}^1 \frac{\beta_i L_i}{D_i^5} Q_i |Q_i|}{2 \sum_{i=1}^1 \frac{\beta_i L_i}{D_i^5} |Q_i|}$$

Nell'ipotesi di maglie a lati uguali e unica tipologia di tubazione :

$$\Delta \cong - \frac{\sum_{i=1}^1 Q_i |Q_i|}{2 \sum_{i=1}^1 |Q_i|}$$

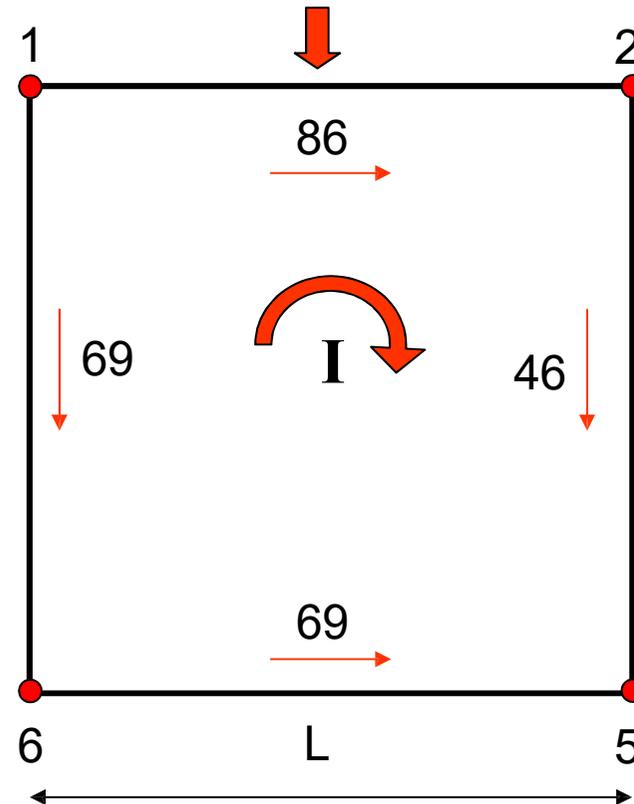
Passo 2₃: calcolo della prima portata correttiva



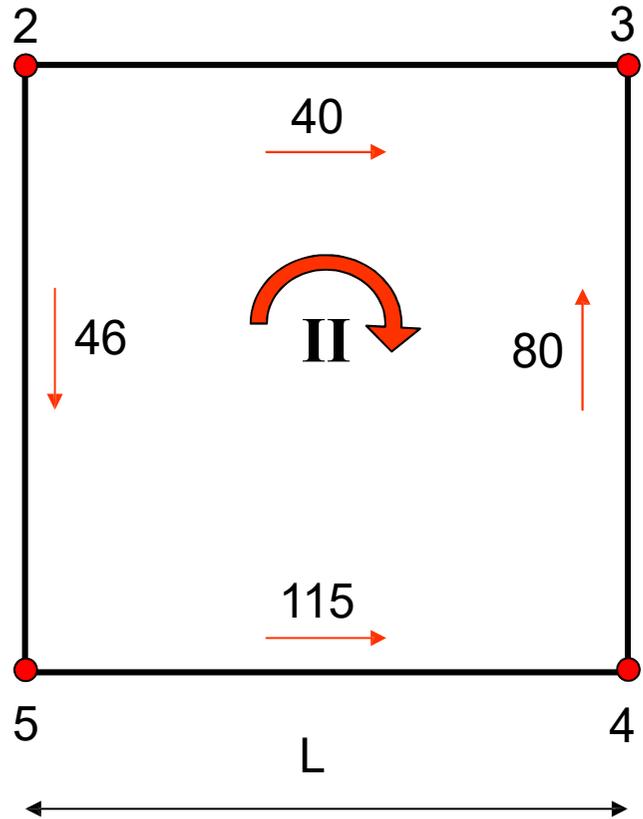
$$\Delta_1 \cong -\frac{70^2 + 30^2 - 85^2 - 85^2}{2 \cdot (70 + 30 + 85 + 85)} \frac{8650}{540} \cong 16 \text{ l/min}$$



... ed il nuovo regime di **equilibrio** nella maglia 1 diviene:



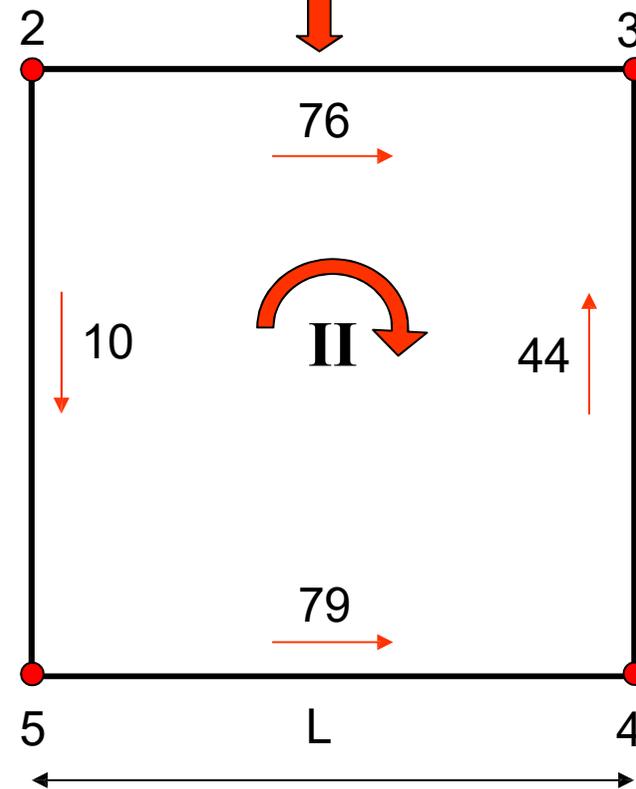
Passo 3: calcolo della seconda portata correttiva



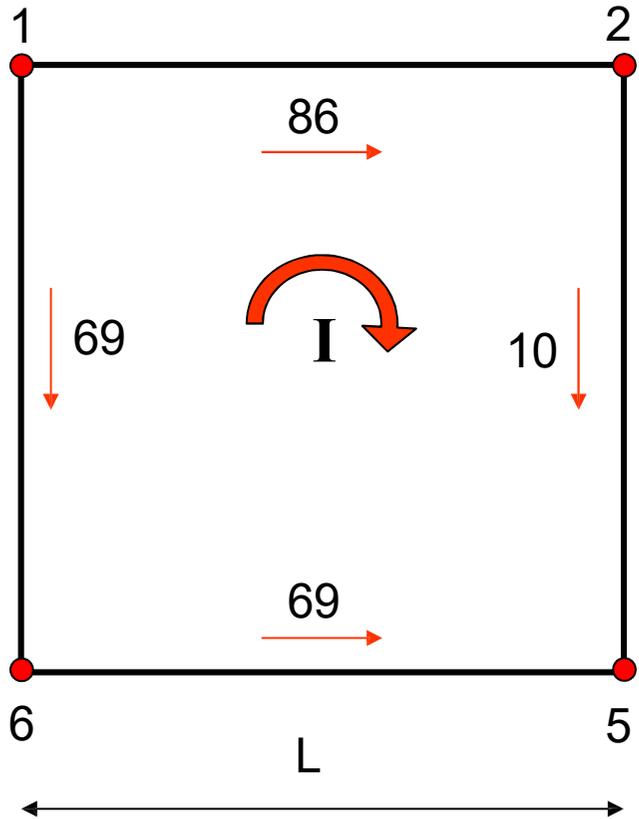
$$\Delta_2 \cong -\frac{40^2 - 80^2 - 115^2 - 46^2}{2 \cdot (40 + 80 + 115 + 46)} \frac{20141}{562} \cong 36 \text{ l/min}$$



... ed il nuovo regime di **equilibrio** nella maglia 2 diviene:



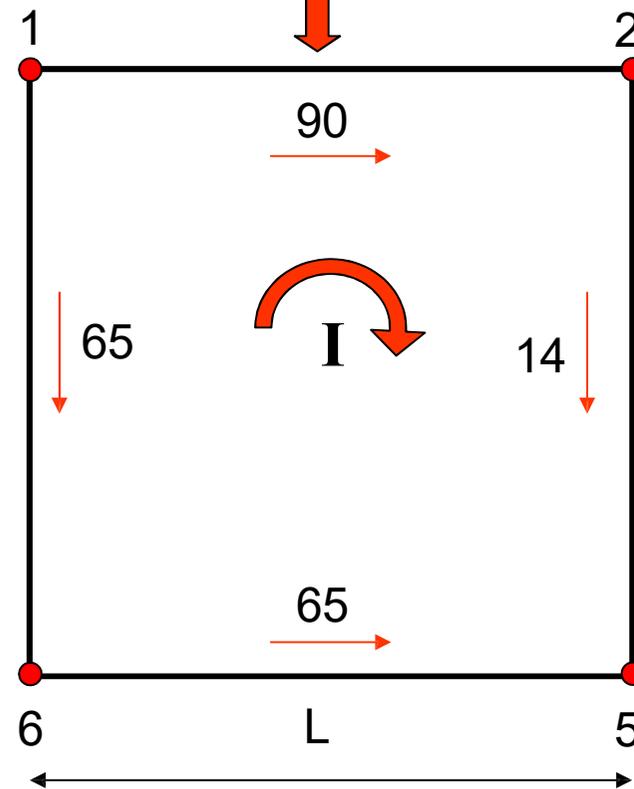
Passo 4: calcolo della terza portata correttiva



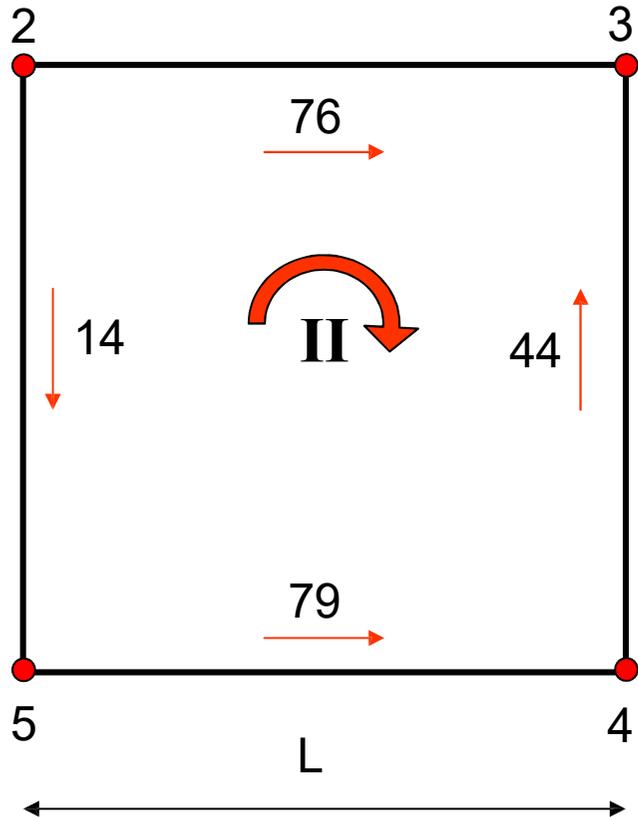
$$\Delta_3 \cong -\frac{86^2 + 10^2 - 69^2 - 69^2}{2 \cdot (86 + 10 + 69 + 69)} = \frac{2026}{468} \cong 4 \text{ l/min}$$



... ed il nuovo regime di **equilibrio** nella maglia 1 diviene:



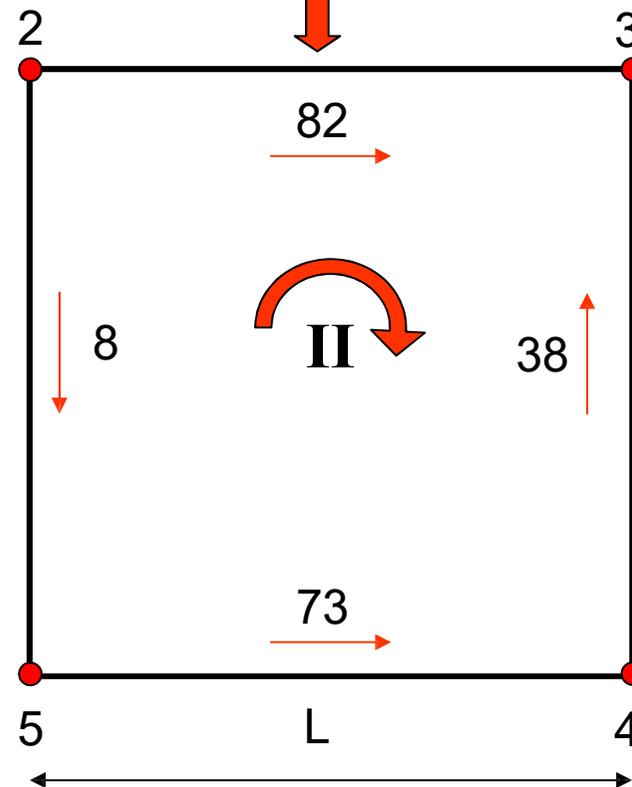
Passo 5: calcolo della quarta portata correttiva



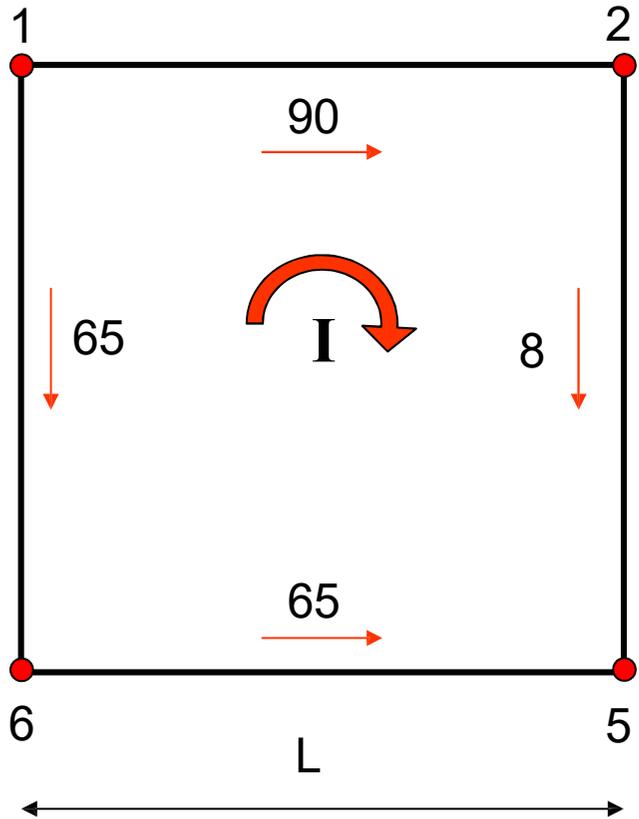
$$\Delta_4 \cong -\frac{76^2 - 44^2 - 79^2 - 14^2}{2 \cdot (76 + 44 + 79 + 14)} = \frac{2597}{426} \cong 6 \text{ l/min}$$



... ed il nuovo regime di **equilibrio** nella maglia 2 diviene:



Passo 6: calcolo della quinta portata correttiva

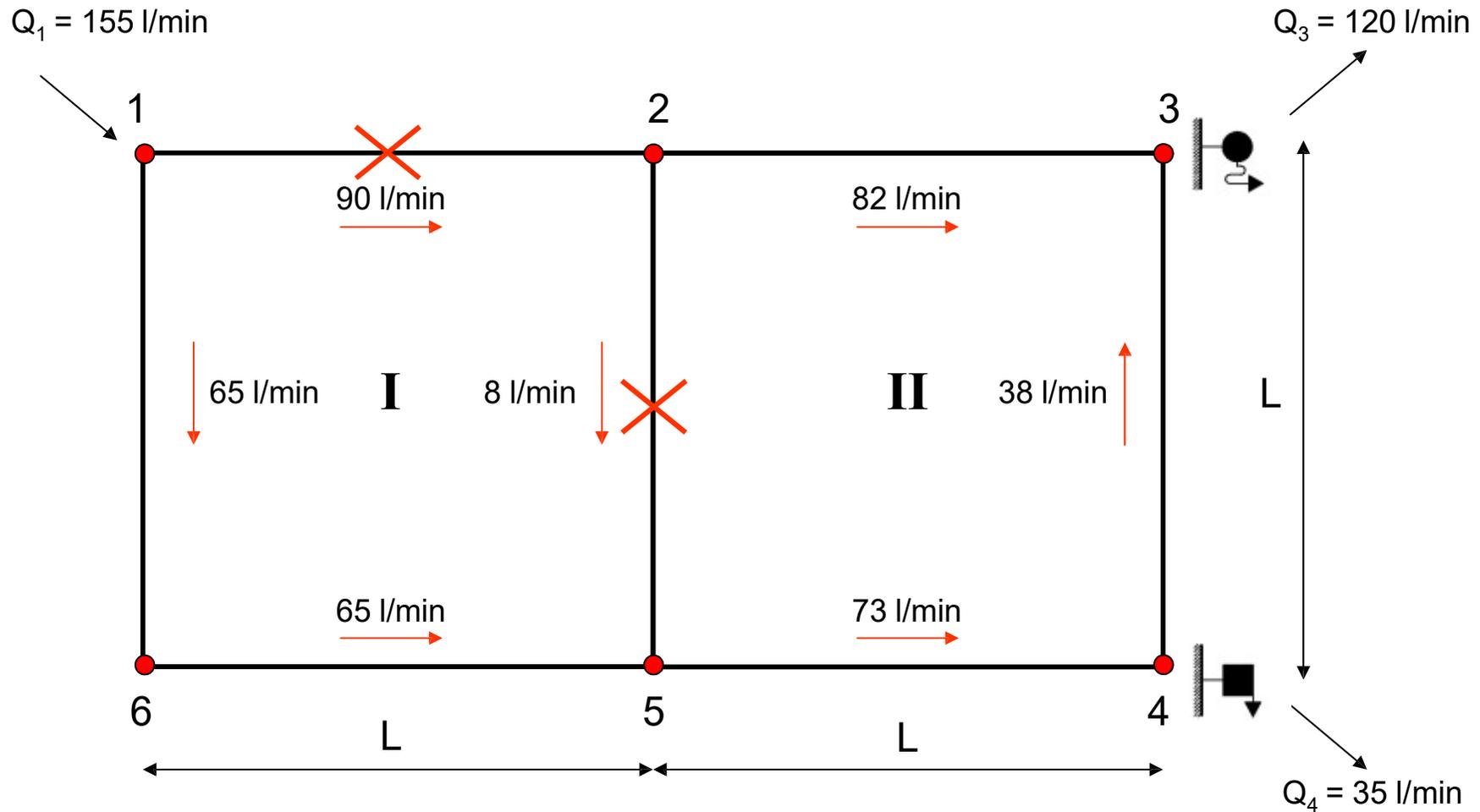


$$\Delta_5 \cong -\frac{90^2 + 8^2 - 65^2 - 65^2}{2 \cdot (90 + 8 + 65 + 65)} \frac{286}{456} \cong 0 \text{ l/min}$$



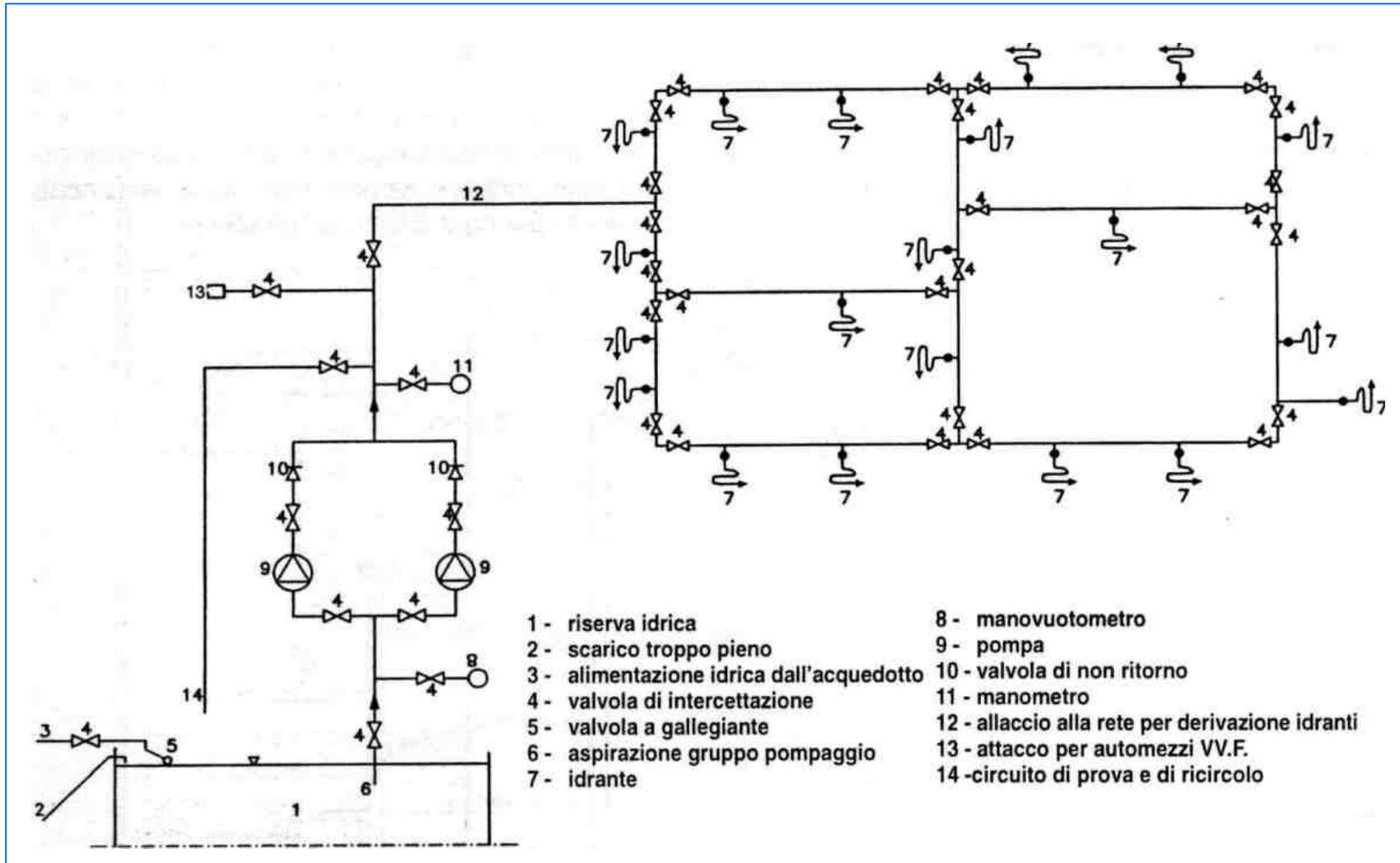
STOP!

L'ANDAMENTO DELLE PORTATE



Noti l'andamento delle portate e le pressioni residue presso gli erogatori, è quindi possibile risalire al carico minimo dell'alimentazione e quindi alla sua verifica. Il progettista dovrà poi ripetere il calcolo ipotizzando delle rotture delle maglie e verificando gli erogatori in posizione "più sfavorevole" (ad esempio nei punti indicati).

UNO SCHEMA TIPICO (semplificato)



Documenti Progetto

Documentazione di Progetto:

La documentazione di progetto deve almeno contenere:

- la relazione tecnica;**
- la relazione di calcolo;**
- i disegni di lay-out dell'impianto.**

La relazione tecnica deve includere tutti gli elementi necessari per il corretto dimensionamento ed installazione dell'impianto.

La relazione di calcolo deve contenere almeno i calcoli dettagliati, sia come fogli di calcolo specifici o come tabulati risultanti di calcolo computerizzato, **evidenziando le caratteristiche idrauliche degli idranti e naspi utilizzati.**

I disegni di lay-out dell'impianto devono includere almeno una planimetria riportante l'esatta ubicazione delle attrezzature, la posizione dei punti di misurazione, ed i dati tecnici dell'impianto.

Sistemi di Protezione Attiva Antincendio : Rete Idranti
Appendice A UNI 10779 – Alimentazioni idriche

1. Alimentazione dedicata
2. Alimentazione promiscua
3. Manutenzione e prova
(secondo UNI EN 12845 per Alimentazione dedicata)

Sistemi di Protezione Attiva Antincendio : Rete Idranti

Appendice A UNI 10779 – Alimentazioni idriche

1. Alimentazione dedicata

Indicazioni secondo UNI EN 12845 Sprinkler con apposite varianti per:

Locale pompe (ubicazione unità elettrica in locale non esclusivo ..) + UNI 11292,

Avviamento e fermata (avviamento automatico ed arresto automatico anziché manuale ..),

Tipo di alimentazione (alimentazione almeno singola superiore per aree di livello 3),

Protezione sprinkler (non necessaria in locale pompe ad uso esclusivo idranti per aree di livello 1 e 2),

...

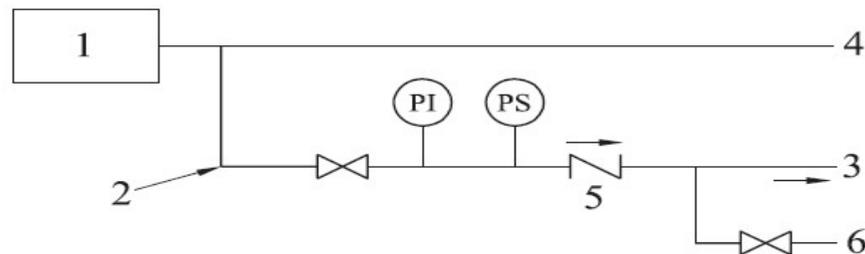
Appendice A UNI 10779 – Alimentazioni idriche

2. Alimentazione promiscua

Per le aree di livello 1, con rete idranti a sola protezione interna o per alimentazione ad uso esclusivo della protezione interna, indicazioni alternative per l'utilizzo di derivazione dal sistema di alimentazione idrico generale, con apposite

prescr

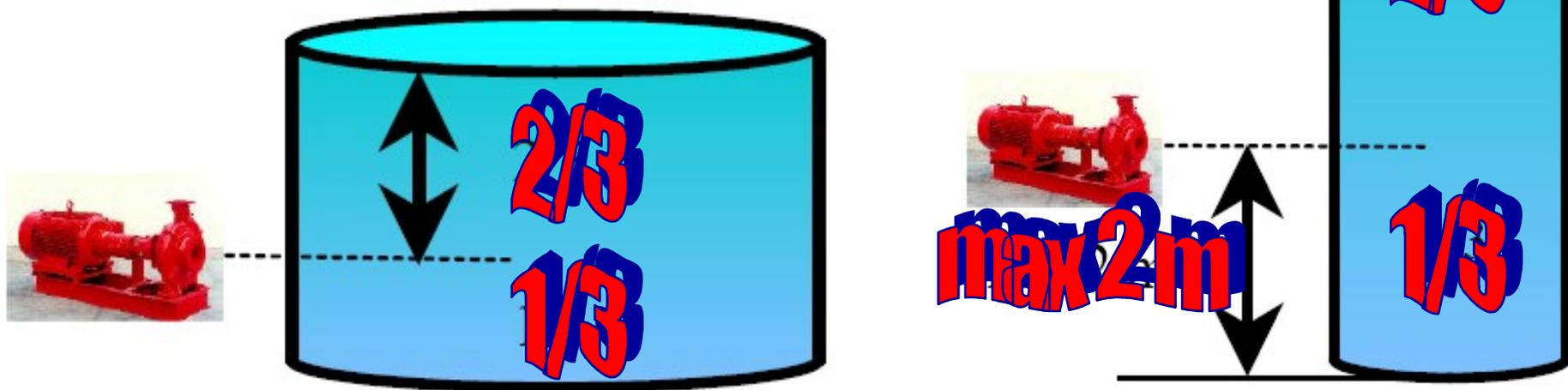
1	Alimentazione idrica edificio (acquedotti, vasche, pompe, ecc.)
2	Al sistema antincendio
3	Rete di idranti
4	Rete idrica dell'edificio
5	Dispositivo di ritegno
6	Dispositivo di prova
PI	Indicatore di pressione
PS	Pressostato di bassa pressione (ove sia previsto un sistema di supervisione)



UNI EN 12845

Condizione di aspirazione

- ▶ Dovunque (Wherever) è possibile si devono utilizzare pompe centrifughe ad asse orizzontale, installate sottobattente in conformità con quanto segue:
- ▶ -almeno due terzi della capacità effettiva del serbatoio di aspirazione devono essere al di sopra del livello dell'asse della pompa;
- ▶ - l'asse della pompa non deve essere a più di 2 metri al di sopra del livello minimo dell'acqua nel serbatoio di aspirazione (livello X nel paragrafo 9.3.5)... (valvola di fondo!!)



UNI EN 12845

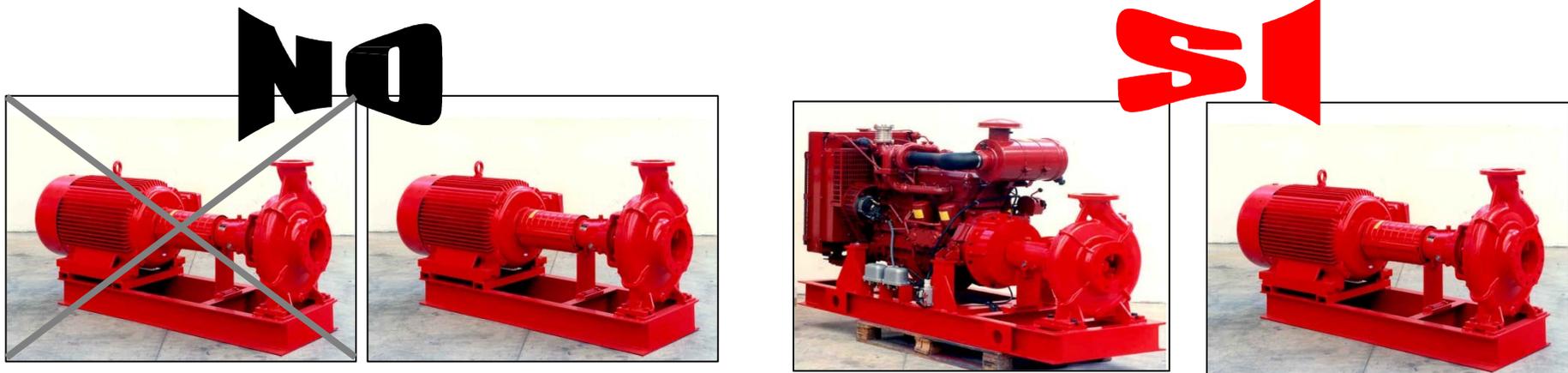
- ▶ **Se ciò non è fattibile,**
la pompa può essere installata in condizioni di soprabattente oppure si possono utilizzare le **pompe verticali immerse a flusso assiale (vertical turbine pumps).**
- ▶ **NOTA** Le installazioni soprabattente e con pompe sommerse dovrebbero essere evitate e usate solamente dove non è praticabile un'installazione sottobattente



UNI 10779
UNI EN 12845

Installazioni con più pompe

- Nei casi in cui è installata più di una pompa, in una alimentazione idrica superiore o doppia, non più di una deve essere azionata da motore elettrico.



MONITORAGGIO E ALLARMI

La Norma UNI EN 12845 chiarisce finalmente quale deve essere il livello di monitoraggio e la tipologia di allarmi da gestire.

Nell' Appendice I suddivide gli allarmi in due principali tipologie:

- **ALLARMI DI TIPO A:** sono gli allarmi che possono essere indicativi di un incendio o comunque dell'attivazione della scarica (flussostati, pressostato circuito test stazioni controllo ed allarme)
- **ALLARMI DI TIPO B:** Anomalie che possono precludere il corretto funzionamento degli impianti.

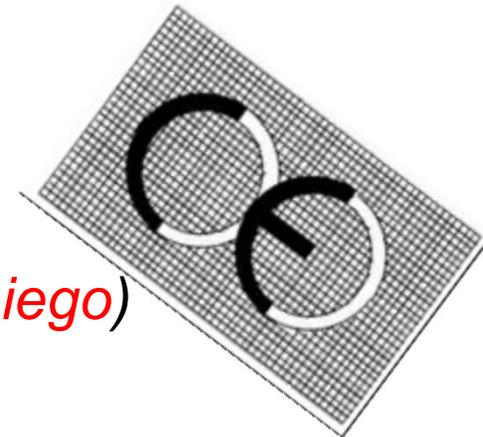
**GLI ALLARMI VANNO RIPORTATI IN UN LOCALE
COSTANTEMENTE PRESIDATO, E IN SUO DIFETTO, A
PERSONA PREPOSTA, DI MODO TALE CHE POSSANO ESSERE
PRESE INIZIATIVE TEMPESTIVE.**

ESEMPIO CLASSIFICAZIONE ALLARMI

NATURA ALLARME	CLASSIFICAZIONE
Bassa pressione acquedotto	B
Flusso acqua stazione antincendio	A
ELETTROPOMPE	
Pompa in moto	A
Selettore non in automatico	B
Mancanza tensione	B
Mancato avviamento	B
MOTOPOMPE	
Selettore non in automatico	B
Mancato Avviamento	B
Pompa in moto	A
Anomalia batterie	B

ADEMPIMENTI LEGISLATIVI PER I PRODOTTI

(per la **marcatura CE** dei componenti ed il loro **impiego**)



Dalla data di termine del periodo di coesistenza possono essere *commercializzati*(*) solo i componenti per reti idranti **marcati CE** elencati nella tabella in basso:

Componente	Norma di riferimento	Data di scadenza del periodo di coesistenza
Naspi antincendio	EN 671-1:2001	1/4/2004
Idranti a muro	EN 671-2:2001	1/4/2004
Idranti sottosuolo	EN 14339:2005	1/5/2007
Idranti soprasuolo	EN 14384:2005	1/5/2007

In base al D.M. 5/3/2007 (pubbl. su G.U. n. 66 del 20/3/2007) fino al 20/3/2010 si possono **impiegare** idranti a muro e naspi non marcati CE se commercializzati legalmente (ossia entro lo scadere del periodo di coesistenza) al fine di esaurire le scorte di magazzino.

(*) *Commercializzazione: primo cambio di proprietà a titolo oneroso o gratuito che consente di mettere per la prima volta a disposizione un prodotto sul mercato comunitario per consentirne la distribuzione o l'uso.*

Sistemi di Protezione Attiva Antincendio : Rete Idranti

Esercizio e verifica dell'impianto

- Operazioni previste:

Sorveglianza;

Manutenzione periodica;

Verifica periodica.

- Responsabilità dell'utente:

Programma di ispezioni;

Tabella di manutenzione;

Registro delle ispezioni.

Esercizio e verifica dell'impianto

- Sorveglianza dell'impianto:
verifica delle apparecchiature in relazione ad integrità, completezza dell'equipaggiamento e possibilità di accesso, nei periodi che intercorrono fra due manutenzioni periodiche.
- Manutenzione periodica dell'impianto:
manutenzione delle attrezzature (naspi, idranti, tubazioni, attacchi autopompa),
manutenzione delle alimentazioni.

Sistemi di Protezione Attiva Antincendio : Rete Idranti

Esercizio e verifica dell'impianto

- Manutenzione delle attrezzature:

1. Naspi e Idranti a muro
2. Tubazioni flessibili e semirigide
3. Attacco autopompa
4. Idranti soprasuolo e sottosuolo

La manutenzione della rete idranti deve essere eseguita da personale competente e qualificato.

Manutenzione Periodica delle Attrezzature

La manutenzione di NASPI ED IDRANTI A MURO deve essere svolta NON MENO di due volte all'anno (Ogni 6 mesi), in conformità a:

- UNI EN 671-3;***
- Istruzioni del fornitore***
- contenute nel manuale d'uso.***



Sistemi fissi di estinzione incendi
Sistemi equipaggiati con tubazioni
Parte 3: Manutenzione dei naspi antincendio con tubazioni
semirigide e idranti a muro con tubazioni flessibili

UNI EN 671-3

MAGGIO 2009

La SORVEGLIANZA dei naspi e degli idranti prevede le seguenti operazioni:

- a) sia collocato nel posto previsto;***
- b) sia accessibile senza ostacoli, sia visibile chiaramente ed abbia istruzioni d'uso leggibili;***
- c) non presenti segni di deterioramento, corrosione o perdite.***

***IL TITOLARE DELL'ATTIVITA'
E' OBBLIGATO A REGISTRARE "ANCHE"
LE OPERAZIONI DI SORVEGLIANZA***

TUTTE LE TUBAZIONI FLESSIBILI E SEMIRIGIDE, devono essere verificate annualmente sottoponendole alla pressione di rete per verificarne l'integrità.

Le tubazioni non perfettamente integre devono essere sostituite o almeno collaudate alla pressione di 1,2 MPa.

SEMPRE, ogni 5 anni, deve essere eseguita la prova idraulica delle tubazioni flessibili e semirigide come previsto dalla UNI EN 671-3 (NON E' OBBLIGATORIO SOSTITUIRLE!!!).

***MANUTENZIONE ATTACCHI MOTOPOMPA
VF, ALMENO ONGI SEI MESI, si deve:***

***1) Verificare la manovrabilità delle valvole,
con completa chiusura ed apertura delle
stesse;***

***2) Accertamento della tenuta della valvola
di ritegno.***



***MEMO: Al termine delle operazioni
assicurarsi che la valvola principale di
intercettazione sia in posizione aperta.***

MANUTENZIONE IDRANTI SOTTOSUOLO E SOPRASSUOLO

Si deve verificare:

- 1. La manovrabilità della valvola principale mediante completa apertura e chiusura;***
- 2. la facilità di apertura dei tappi;***
- 3. La funzionalità del sistema di drenaggio antigelo, ove previsto;***
- 4. La segnalazione degli idranti sottosuolo;***
- 5. IL corredo di ciascun idrante.***



OSS: La frequenza non è esplicitata, ma si intende almeno una volta ogni sei mesi.

MANUTENZIONE DEI GRUPPI DI POMPAGGIO:

La norma rimanda, con le considerazioni della Appendice A, alla sezione specifica della norma UNI EN 12845.

Manutenzione delle alimentazioni

La manutenzione delle alimentazioni deve essere eseguita in conformità alla UNI EN 12845 per la parte applicabile tenendo conto di quanto contenuto nell'appendice A.



VERIFICA PERIODICA DELL'IMPIANTO

4) La verifica deve comprendere almeno le operazioni di cui al punto 9.2.2:

- esame generale dell'intero impianto comprese le alimentazioni, avente come particolare oggetto la capacità e tipologia delle alimentazioni, le caratteristiche delle pompe (se previste), la portata e la pressione di lavoro degli idranti/naspi, i sostegni;
- verifica della tenuta idraulica dell'impianto, mediante la prova idrostatica di un idrante/naspi, o di un sistema di idranti/naspi, o di un sistema di idranti/naspi, o di un sistema di idranti/naspi, o di un sistema di idranti/naspi;
- verifica delle prestazioni di progetto con riferimento alle portate e pressioni minime da garantire, alla portata e alla pressione di lavoro delle alimentazioni.

Per l'esecuzione delle verifiche, è necessario predisporre i punti di misura per le verifiche.

SI PUÒ OMETTERE LA PROVA IDROSTATICA SE NON CI SONO STATE MODIFICHE.

**GIA' IN FASE DI PROGETTAZIONE:
PREDISPORRE
I PUNTI DI MISURA PER LE VERIFICHE**

NELLE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE E' NECESSARIO ASSICURARE COMUNQUE LA PROTEZIONE RICHIESTA:

SICUREZZA ANTINCENDIO DURANTE IL CONTROLLO E LA MANUTENZIONE

Poiché il controllo e la manutenzione possono temporaneamente ridurre l'efficienza della protezione antincendio:

- a) in funzione del rischio d'incendio, solo un numero limitato di naspi o idranti a muro in una particolare area può essere sottoposto contemporaneamente ad estese operazioni di manutenzione;
- b) deve essere presa in considerazione l'adozione di ulteriori istruzioni di sicurezza e misure di sicurezza antincendio durante il periodo di manutenzione e per tutto il periodo di interruzione dell'alimentazione idrica.

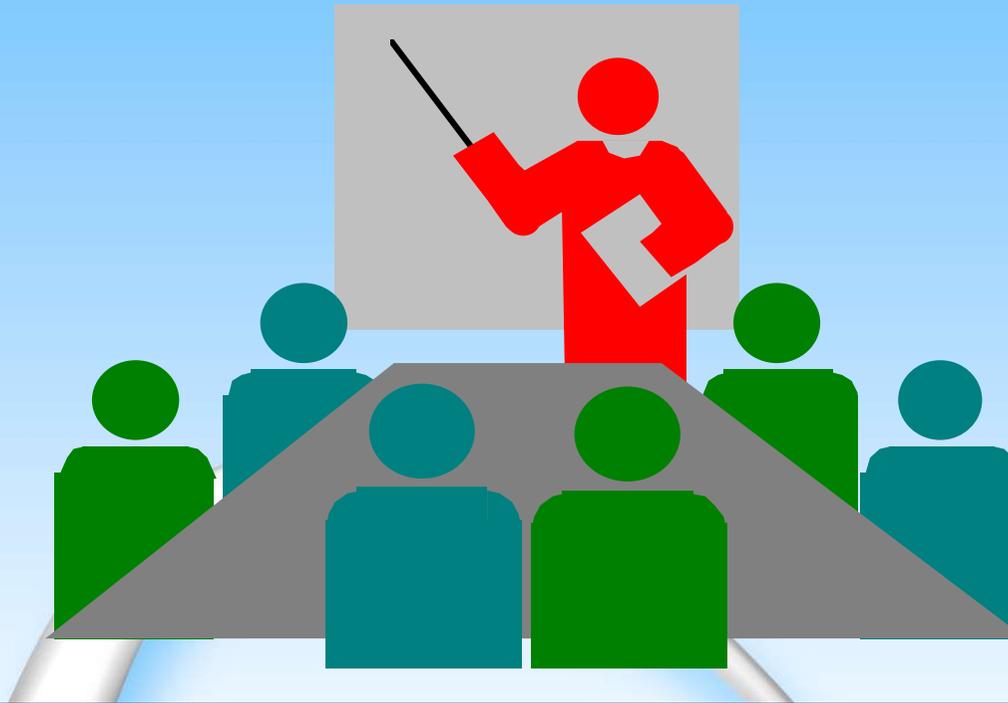
ATTENZIONE: Procedure operative/gestionali a compensazione dei presidi sotto manutenzione!

ANNOTAZIONE DELLE OPERAZIONI

L'utente deve tenere un apposito registro, firmato dai responsabili, costantemente aggiornato, su cui annotare:

- i lavori svolti sull'impianto o le modifiche apportate alle aree protette (ristrutturazioni, variazioni di attività, modifiche strutturali, 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.





GRAZIE PER L'ATTENZIONE !

