

Impianti fissi ad acqua e schiuma

Scopo

- estinzione
 - spinkler
 - acqua frazionata
 - schiuma
- raffreddamento
 - strutture
 - serbatoi
- barriera
 - diluizione nubi di gas pericolosi
 - barriera alla propagazione del fumo

Impianto sprinkler

Scopo

- individuare e spegnere l'incendio nella sua fase iniziale
- controllarne lo sviluppo in modo da consentirne lo spegnimento con altri mezzi
- segnalare che l'installazione è in funzione attraverso un sistema di allarme associato

Impianto sprinkler

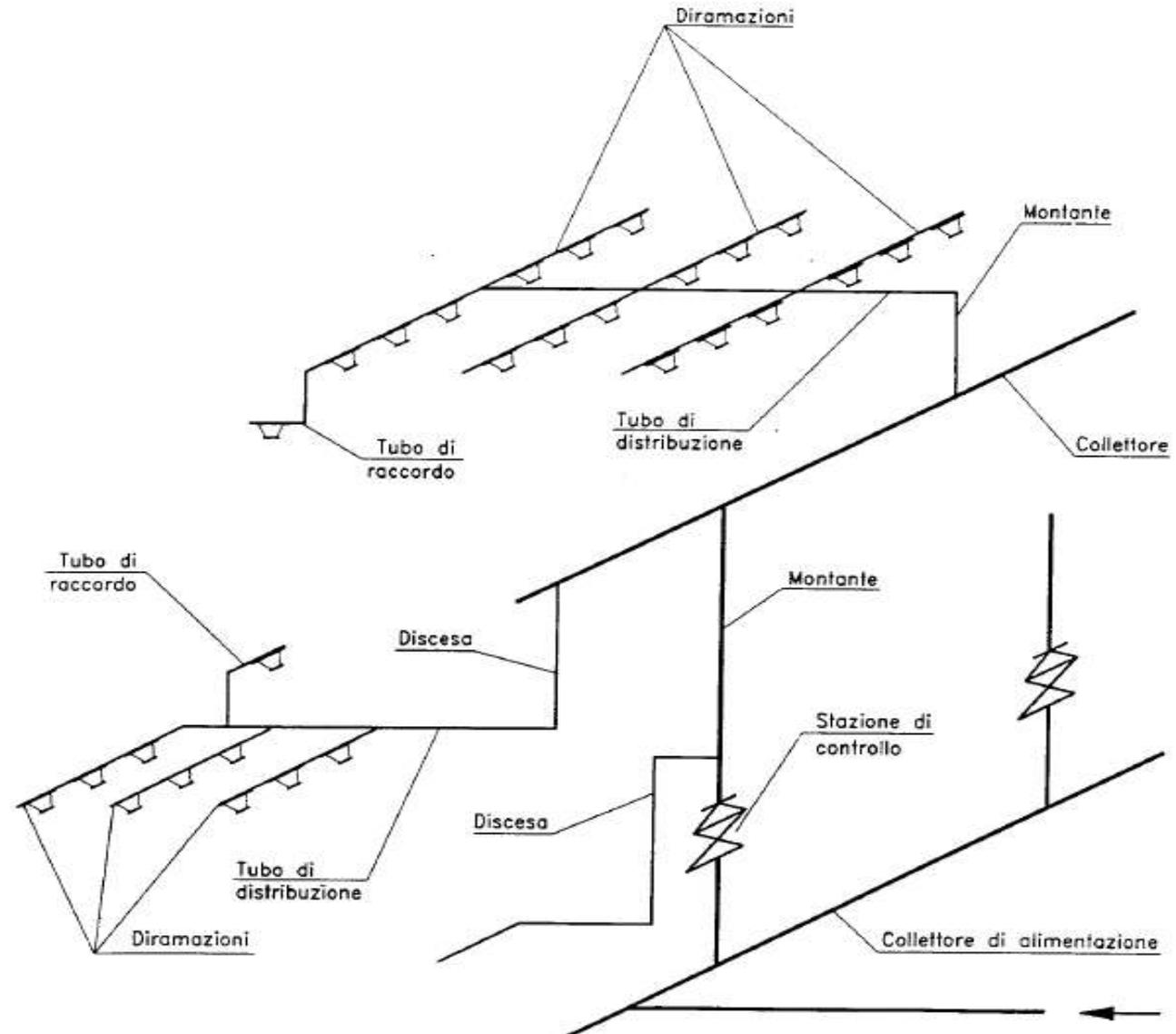
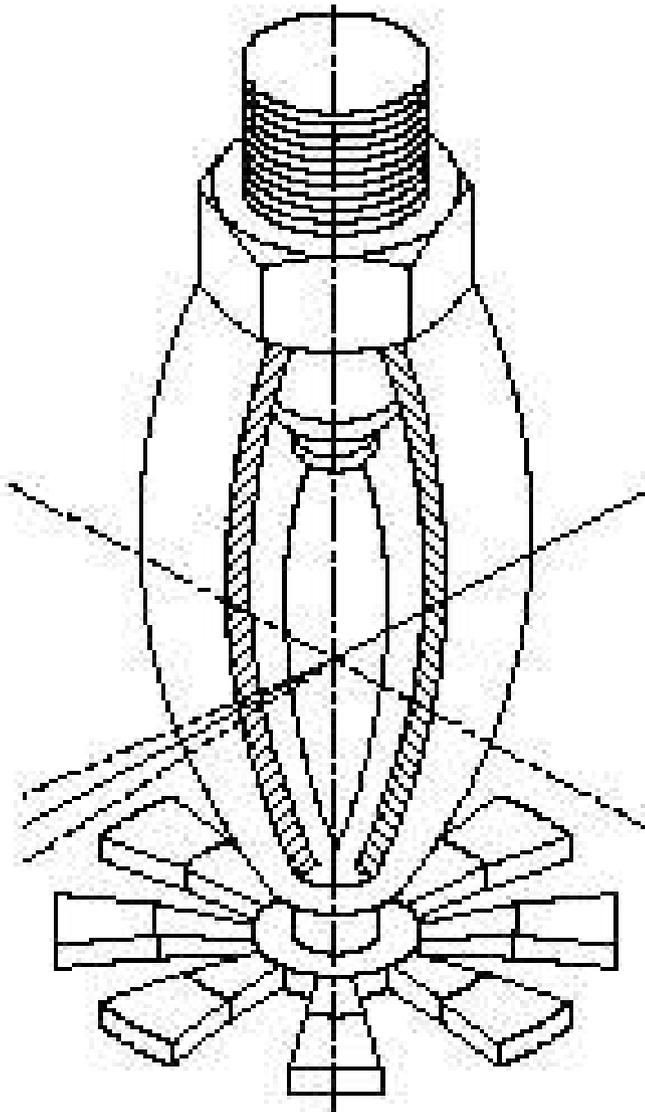
Criteri base di progettazione

- determinazione classe di rischio dell'edificio
- densità di scarica minima per unità di superficie
- superficie massima interessata dall'incendio
- durata dell'incendio

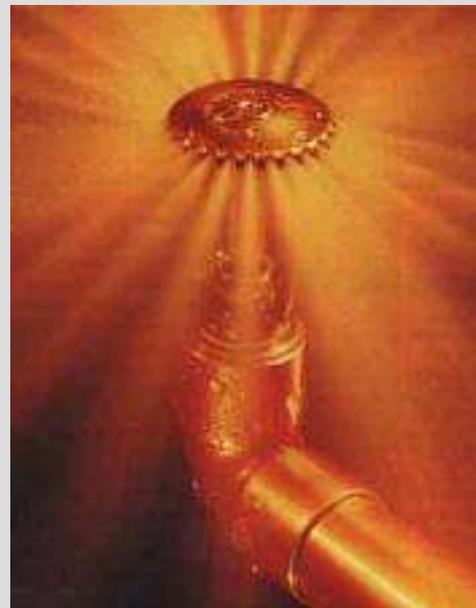
Norme tecniche

- UNI 9489
- NFPA 13 (National Fire Protection Association)
- FM (Factory Mutual System)
- FOC (Fire Offices' Committee)

Configurazione



Erogatori



DN	d
10	3/8
15-20	1/2
20	3/4

Temperatura nominale

Sprinkler con bulbo di vetro	
Colonna 1 Temperatura di esercizio nominale °C	Colonna 2 Codice colore liquido
57	Arancio
68	Rosso
79	Giallo
93	Verde
100	Verde
121	Blu
141	Blu
163	Malva
182	Malva
204	Nero
227	Nero
260	Nero
286	Nero
343	Nero

Sprinkler con anello fusibile	
Colonna 3 Temperatura di esercizio nominale entro la gamma °C	Colonna 4 Codice colore braccetti giogo
da 57 a 77	Nessun colore
da 80 a 107	Bianco
da 121 a 149	Blu
da 163 a 191	Rosso
da 204 a 246	Verde
da 260 a 302	Arancio
da 320 a 343	Nero

Tipo di getto

- pendente
- perpendicolare
- tipo spray
- a getto piatto di tipo spray
- orizzontale
- incassato
- laterale a parete

Tipi di impianto

- Impianti ad umido
- Impianti a secco
- Impianti alternativi
- Impianti a preallarme

Impianti ad umido

Le tubazioni a monte e a valle della stazione di controllo sono permanentemente riempite di acqua in pressione.

E' possibile utilizzare questa tipologia di impianto quando:

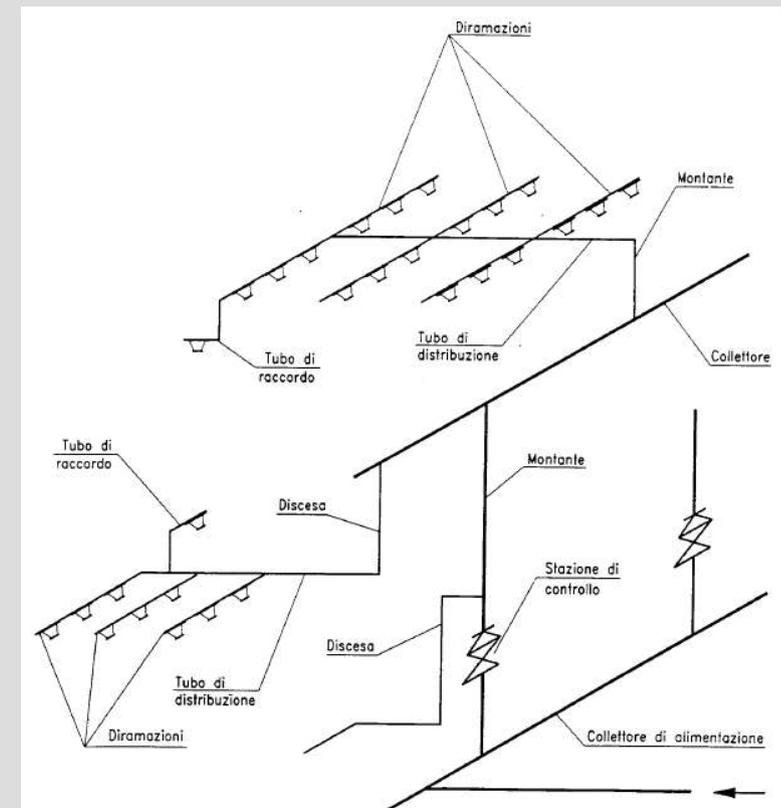
- non vi sia pericolo di congelamento
- non vi sia pericolo di vaporizzazione

dell'acqua nella rete di distribuzione.

Impianti a secco

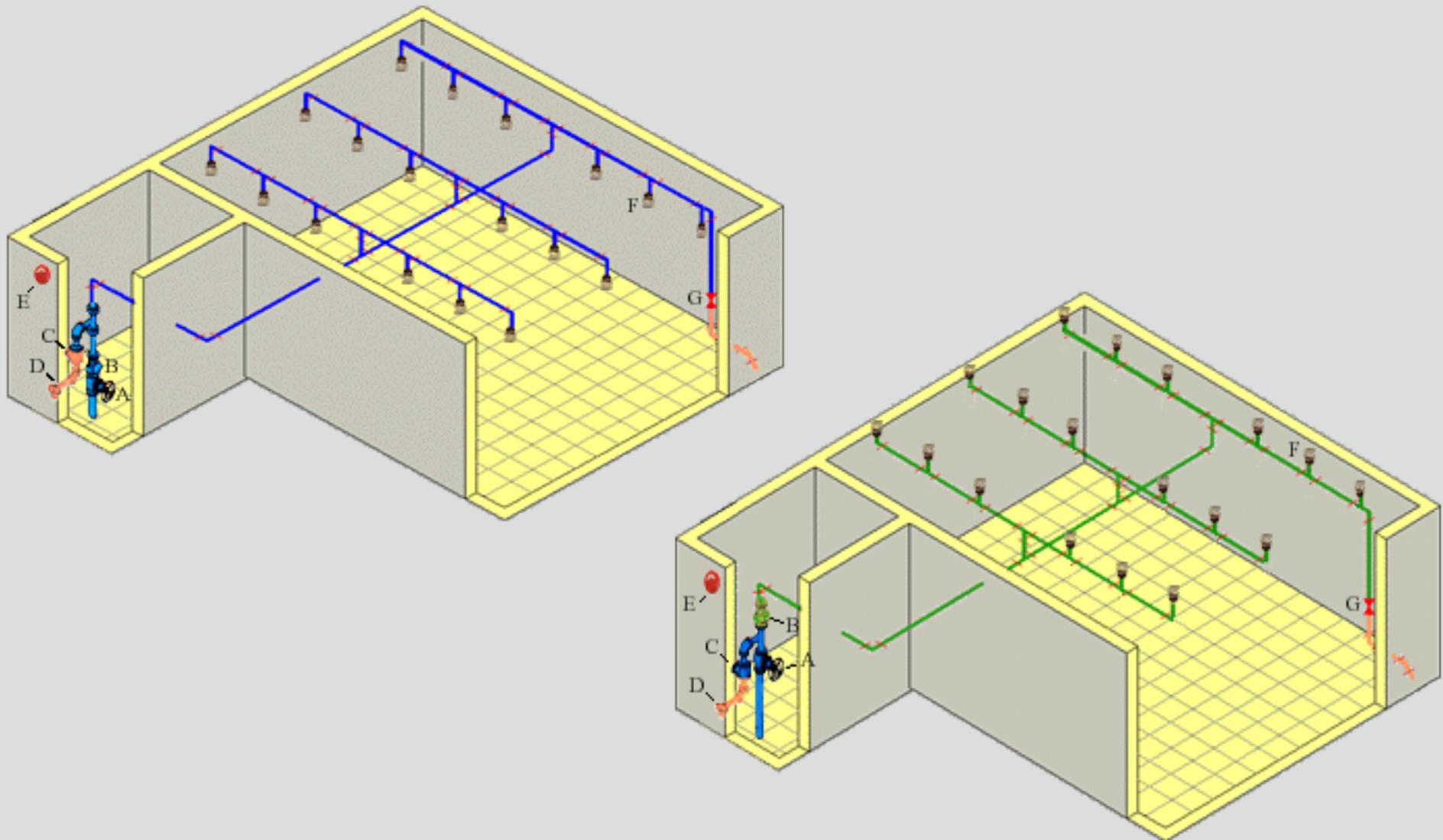
Installazioni in cui:

- le tubazioni a monte della stazione di controllo sono permanentemente riempite di acqua in pressione
- le tubazioni a valle della stazione di controllo sono pressurizzate con aria



La caduta di pressione in conseguenza dell'apertura di un erogatore provoca l'ammissione dell'acqua nella tubazione di distribuzione.

Impianti ad umido ed a secco



Impianti alternativi

Funzionano come impianti ad umido nella stagione estiva e come impianti a secco in quella invernale.

- due valvole di controllo e allarme
- una a secco ed una ad umido
- valvola a secco a valle della valvola ad umido

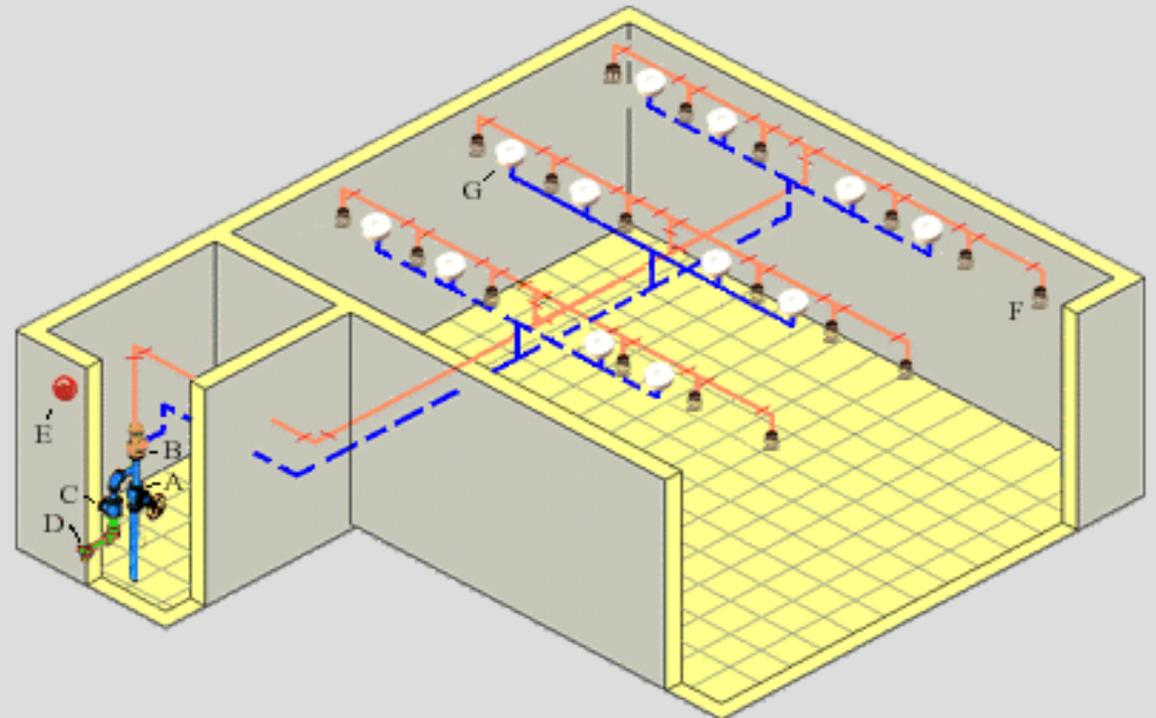
Impianti a preallarme

Costituzione

- impianto a pioggia del tipo a secco
- impianto automatico di rivelazione incendio
- medesima area di copertura
- valvola di preallarme

Impianti a diluvio

- impianto a secco
- erogatori sempre aperti
- valvola a comando rapido
- attivata da rivelatori d'incendio o erogatore pilota



Impianti di raffreddamento

Impianti utilizzati per il controllo degli effetti dovuti al riscaldamento per coinvolgimento diretto nell'incendio o per irraggiamento.

- protezione di strutture
- serbatoi atmosferici e in pressione
- pompe, scambiatori, ecc..
- impianti di processo

Stazione di controllo

Comprende le apparecchiature di comando e controllo dell'impianto:

- valvola principale di intercettazione
- valvola di controllo e allarme
- campana idraulica di allarme
- valvola principale di scarico
- valvola di prova
- due manometri

Valvola di controllo e allarme

- collocata a valle della valvola di intercettazione principale
- separa la sezione di impianto contenente acqua o aria dal collettore di alimentazione.
- apre automaticamente quando la pressione a valle diminuisce
- l'apertura determina anche il flusso d'acqua attraverso la campana idraulica di allarme

Attacchi di prova

Attacchi in coda alle tubazioni di distribuzione

- valvola d'intercettazione
- protezione antigelo
- erogazione della portata pari a quella di un erogatore
- attacco per manometro di prova
- dispositivo di scarico
 - all'esterno
 - bicchiere aperto

Alimentazione idrica

- tipo
- portata
- pressione
- continuità
- esclusività
- ubicazione

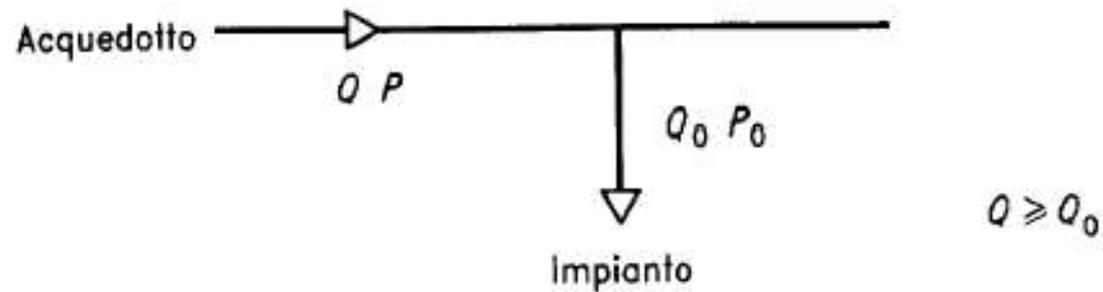
Norma tecnica

- UNI 9490

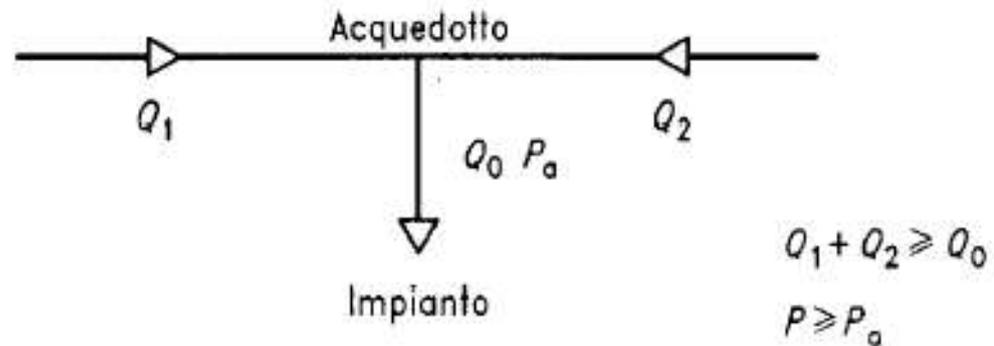
Tipi di alimentazione

- collegamento fisso ad un tronco di acquedotto
 - serbatoio a gravità
 - riserva virtualmente inesauribile
 - pompe fisse ad avviamento automatico collegate a serbatoio di accumulo o riserva virtualmente inesauribile
 - serbatoio in pressione
-
- Non è ammessa l'alimentazione diretta da pozzi

Alimentazione di tipo ordinario

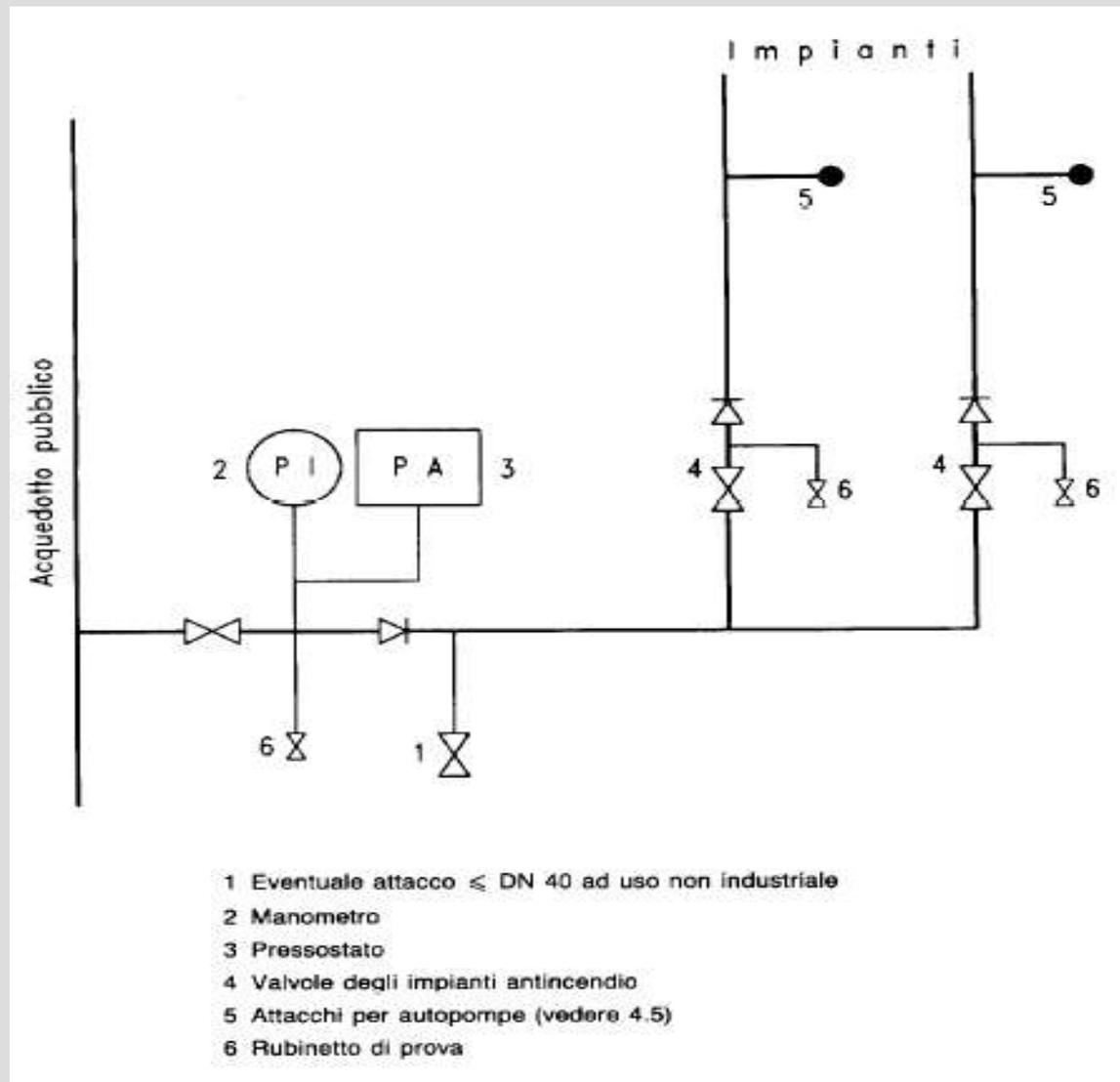


Tronco di acquedotto alimentato da una estremità (rete aperta)

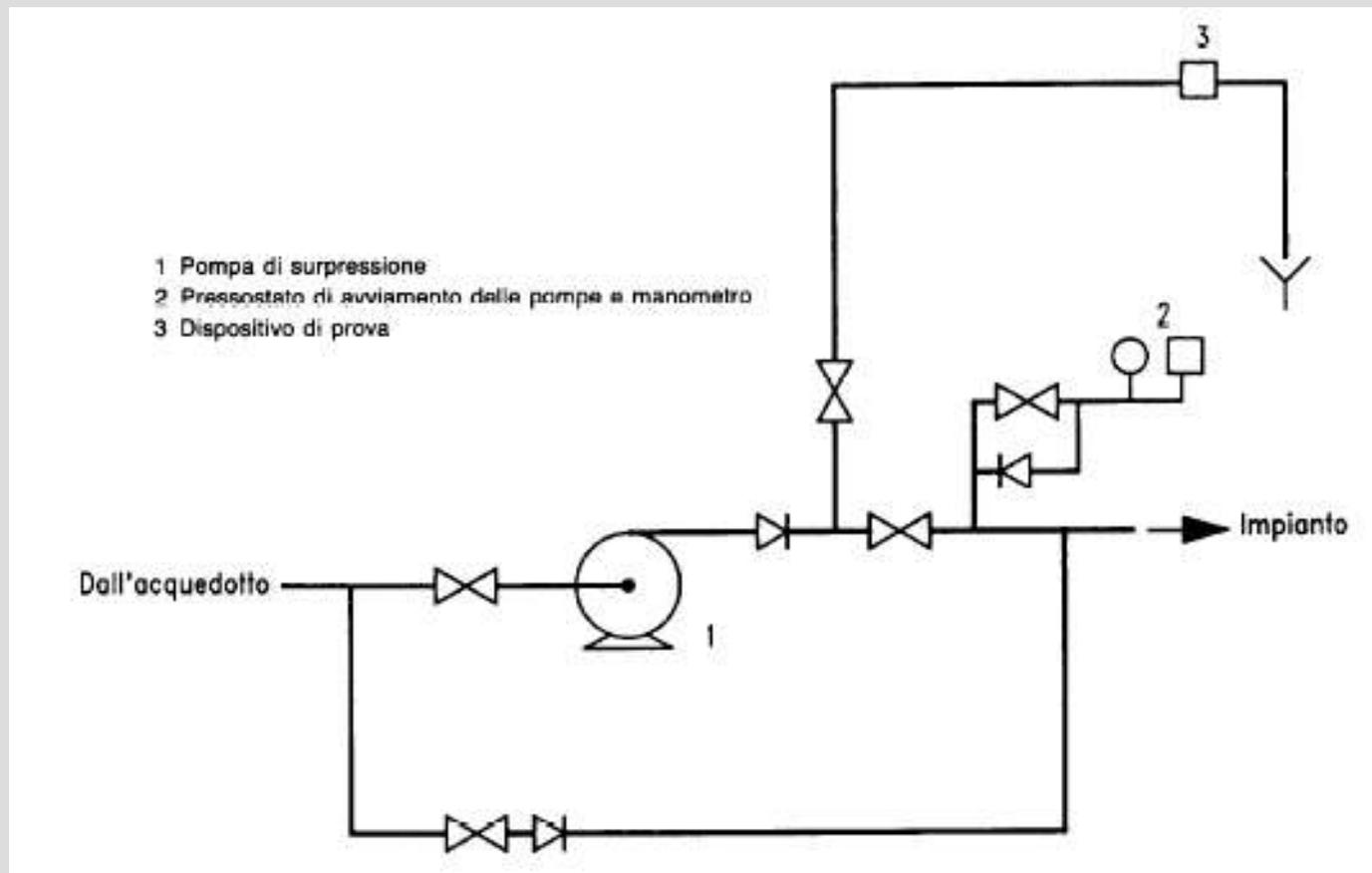


Tronco di acquedotto alimentato da due estremi (rete a maglie)

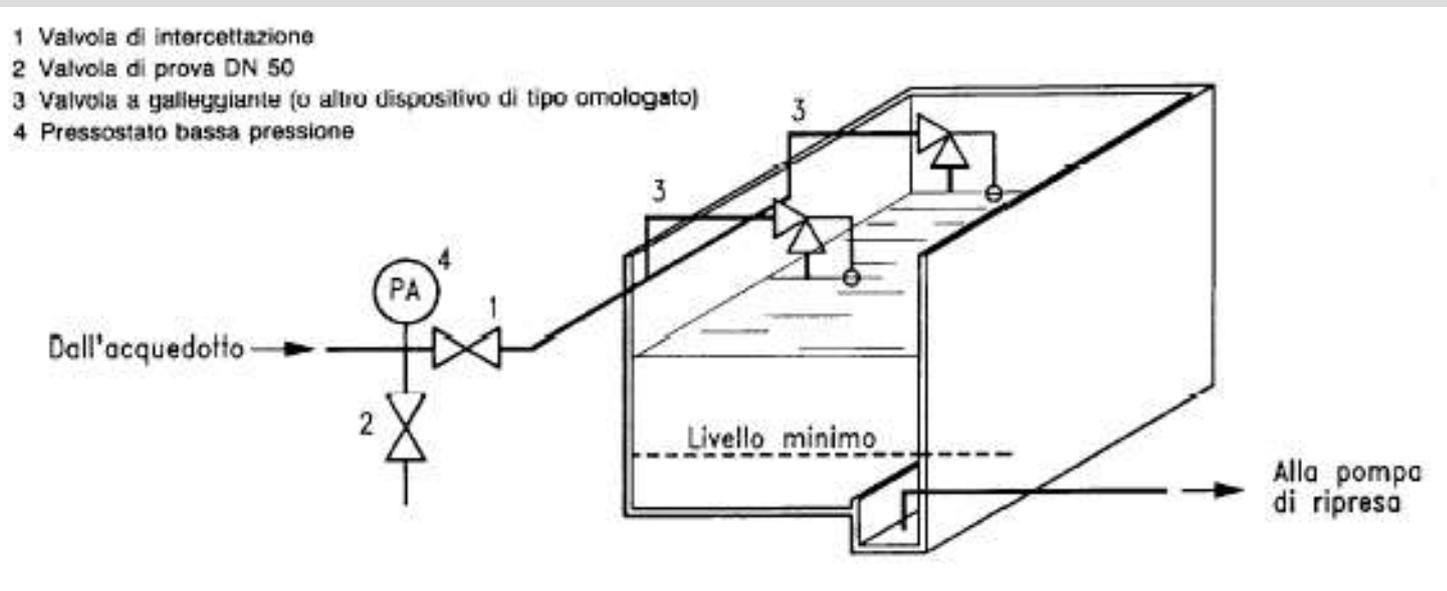
Alimentazione da acquedotto



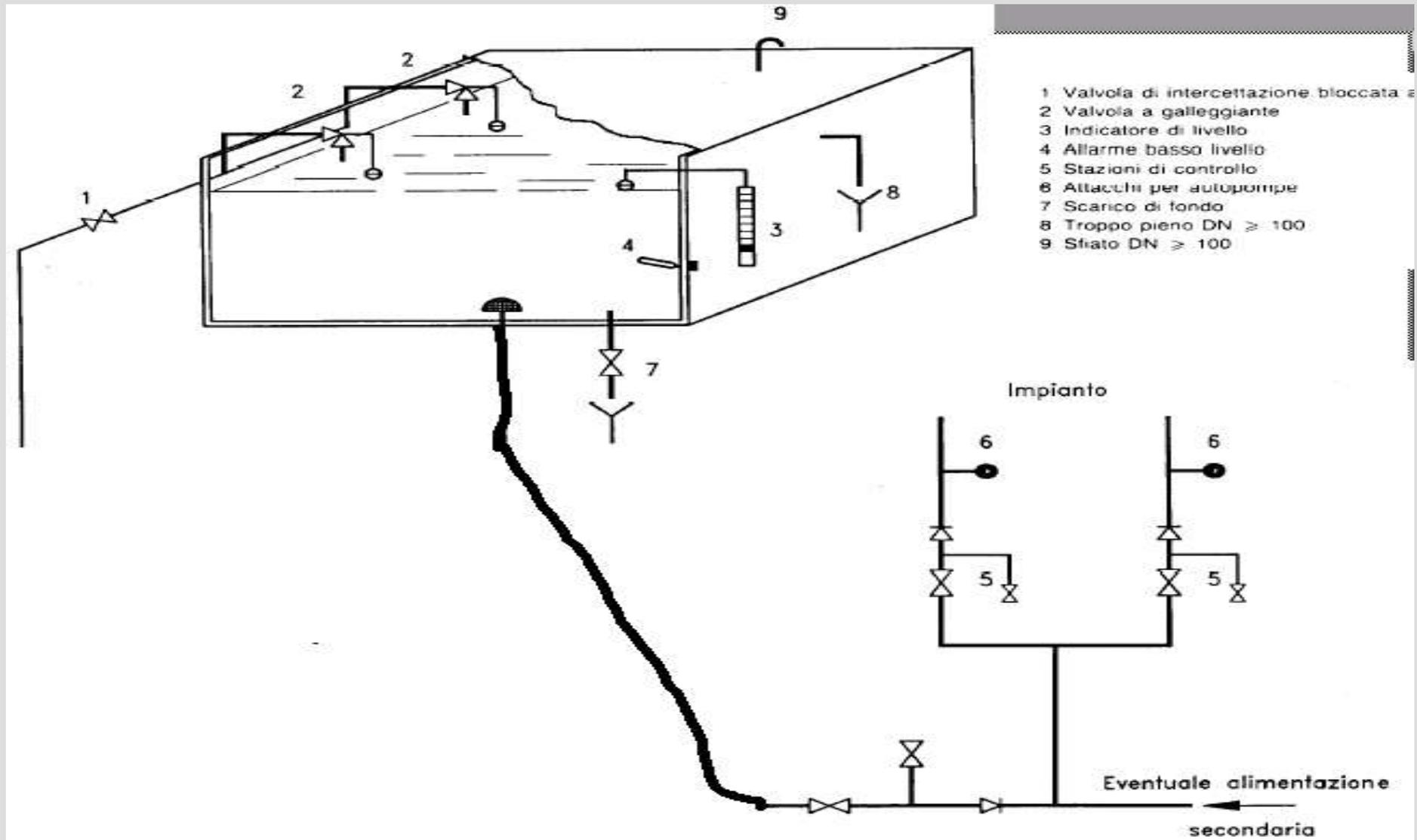
Pompa di surpressione



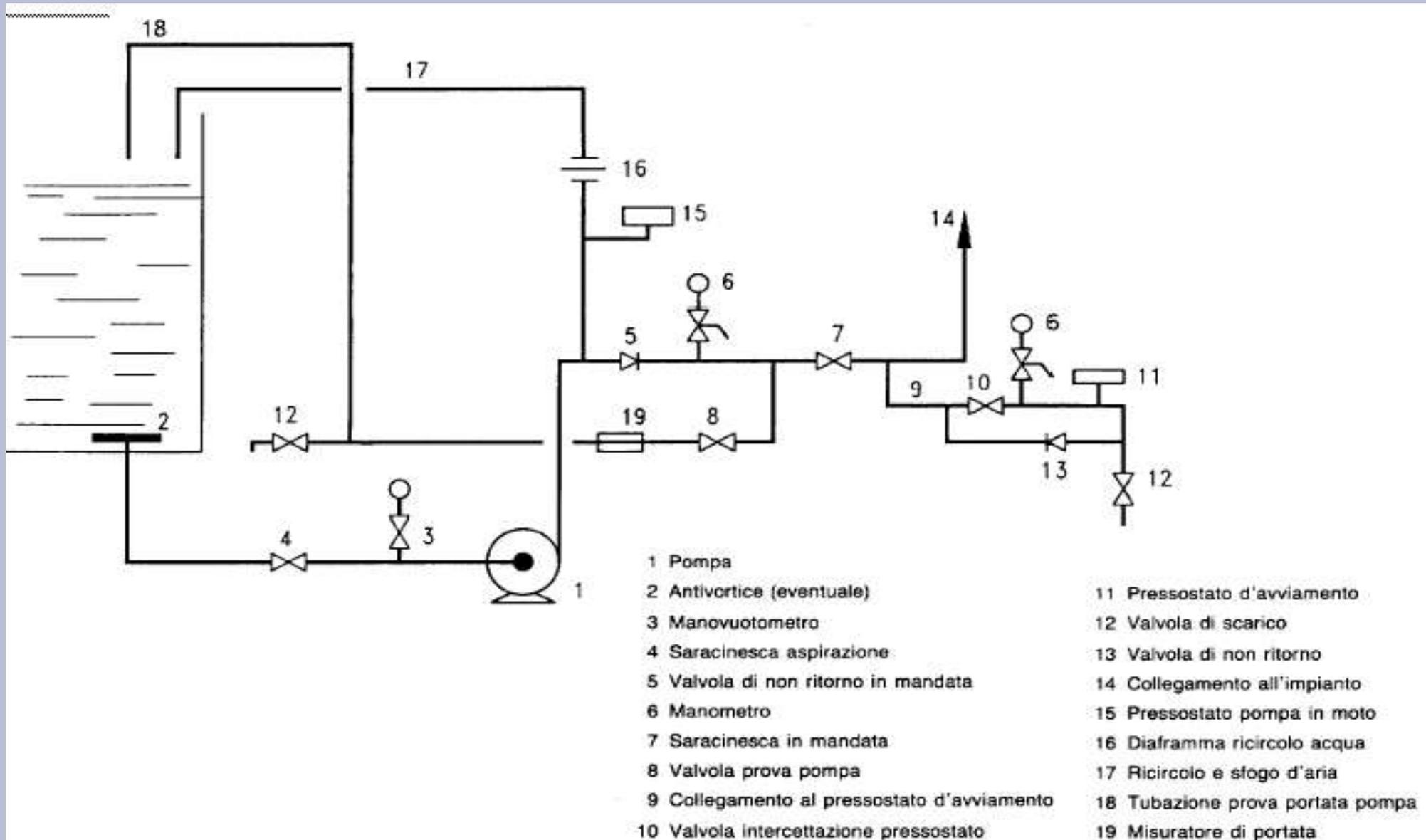
Disconnessione idraulica



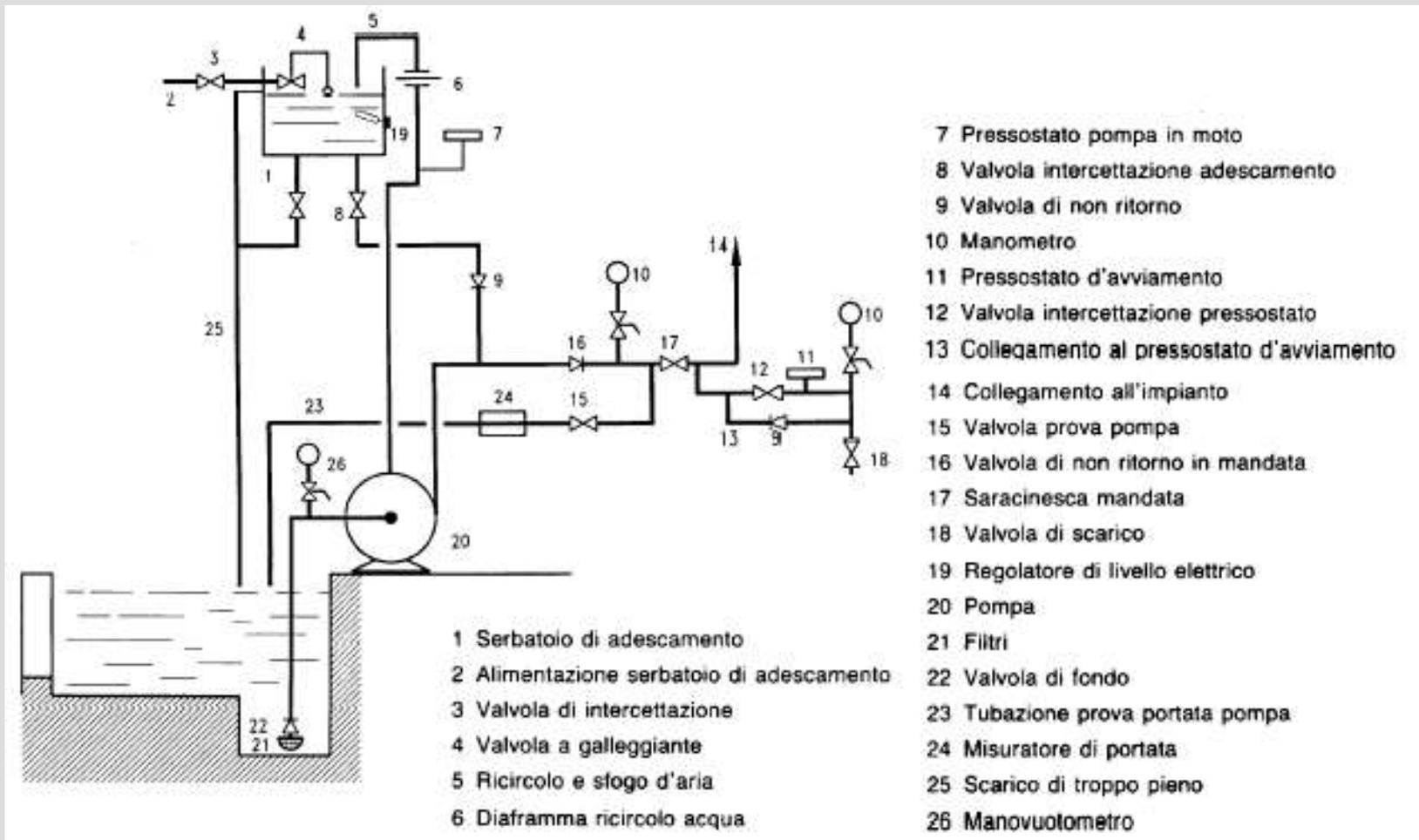
Alimentazione da serbatoio a gravità



Alimentazione con pompe

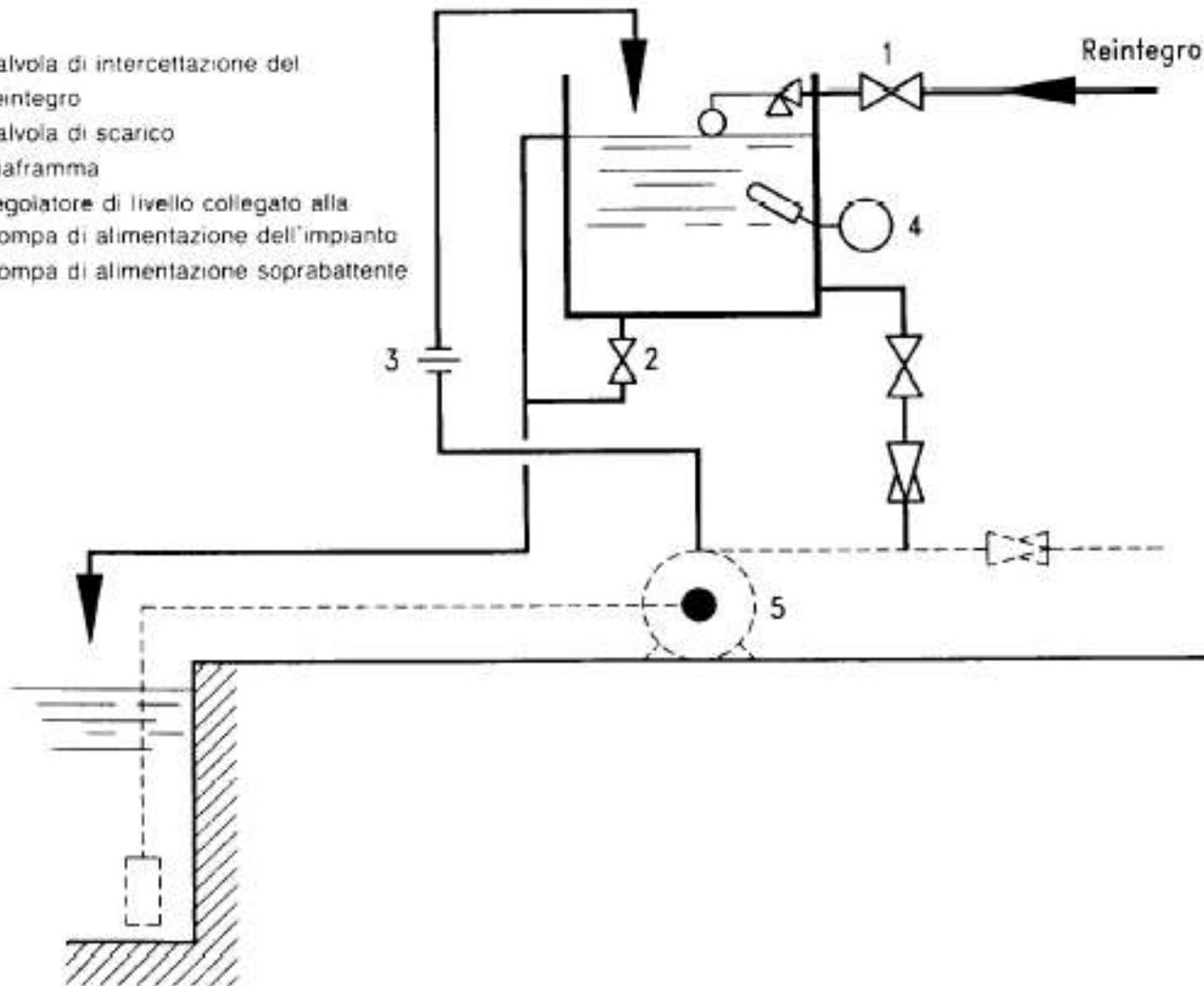


Pompa in aspirazione



Pompa di compensazione

- 1 valvola di intercettazione del reintegro
- 2 valvola di scarico
- 3 diaframma
- 4 regolatore di livello collegato alla pompa di alimentazione dell'impianto
- 5 pompa di alimentazione soprabattente



Ubicazione delle pompe

- compartimento REI non minore di 120 minuti
- locale ad uso esclusivo
- almeno una parete attestata su spazio scoperto
- temperatura ambiente compresa tra 4 e 40 °C
- sistema d'illuminazione d'emergenza

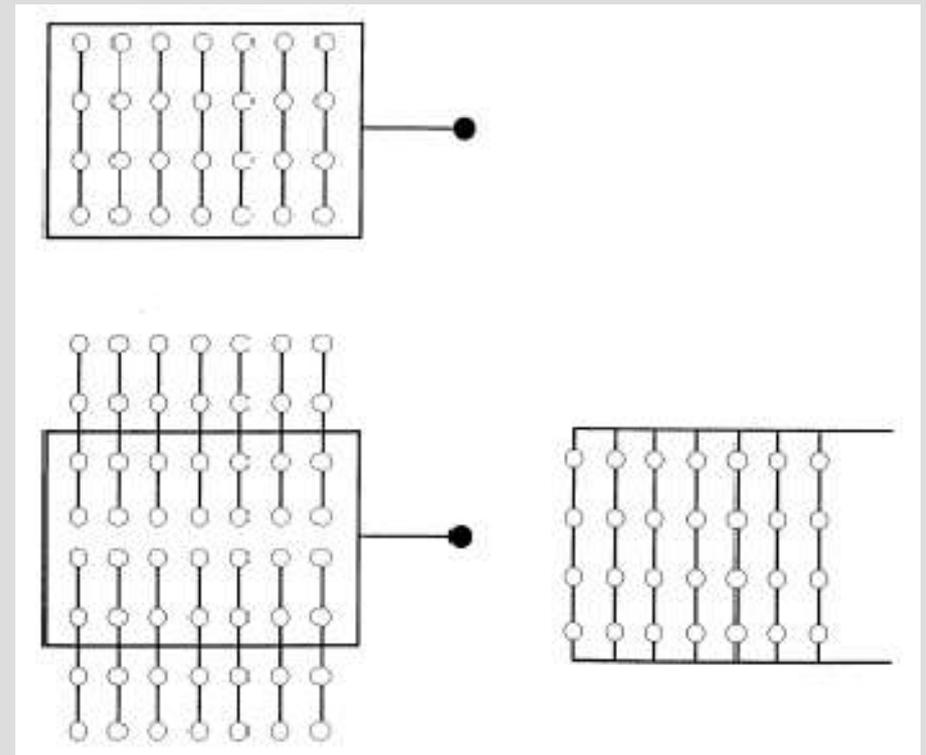
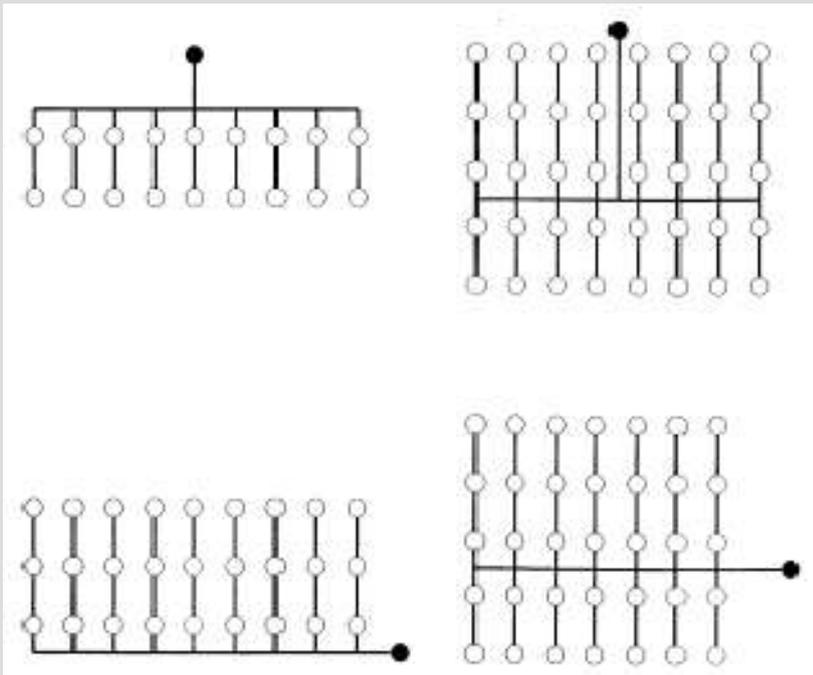
Alimentazione singola di tipo superiore

- lunghezza di adduzione non superiore a 300 m, oppure
- adduzione con doppia condotta
- tronco di acquedotto alimentato da due estremità, senza pompa surpressione
- serbatoio a gravità senza di rinalzo

Alimentazione multipla di tipo superiore

- lunghezza di adduzione non superiore a 300 m, oppure
- adduzione con doppia condotta
- collegamento a due tronchi di acquedotto indipendenti (con eventuale surpressione)
- collegamento di un tronco di acquedotto di tipo ordinario con:
 - serbatoio a gravità di tipo ordinario
 - pompa di tipo ordinario
 - serbatoio a pressione
- due serbatoi a gravità di tipo ordinario
- un serbatoio di tipo ordinario con:
 - pompa di tipo ordinario
 - serbaotoio in pressione

Reti di distribuzione



Dimensionamento idraulico

Classificazione

- comportamento al fuoco dell'area
- classi di rischio
- reparti
- depositi

Livelli di prestazione

Classificazione

Classe A

- edifici destinati a civile abitazione
- scuole, collegi, etc.
- servizi aziendali

Classi B e C

- fabbriche, manifatture, etc.

Classe D

- depositi ordinari ed intensivi

Classificazione depositi

- categorie di merci
- categorie di imballaggi
- modalità di deposito
- altezza d'impilamento

Dimensionamento

- Impianti precalcolati
- Impianti dimensionati mediante calcolo idraulico integrale

Impianti precalcolati

Aree

- A (attività civili)
- B (fabbriche a rischio minore)
- D_0 (depositi non intensivi)

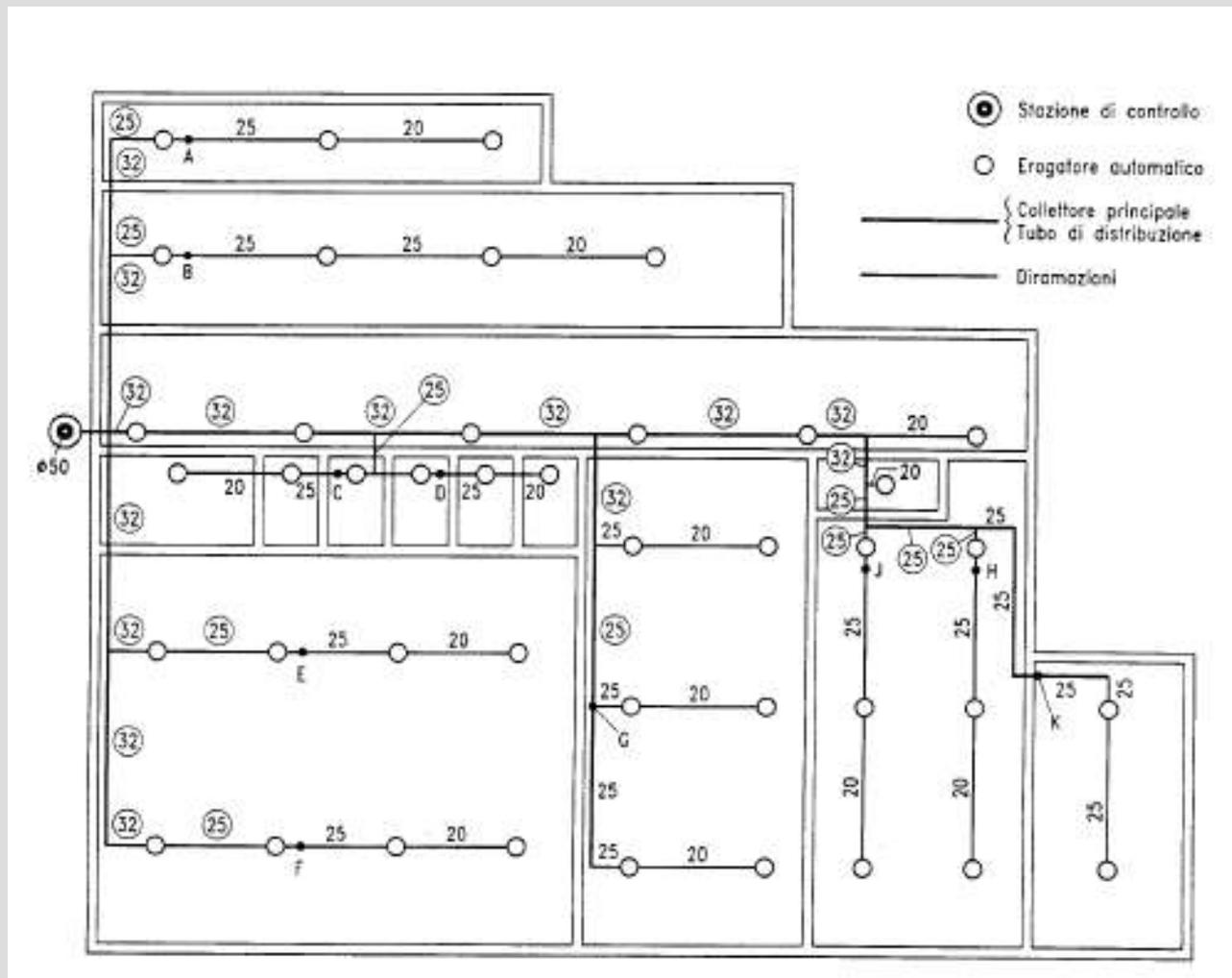
Reti

- a pettine
- a spina

Posizione erogatori

- $(H_{sc} - H_{e,i}) < 5 \text{ m}$

Tronchi precalcolati

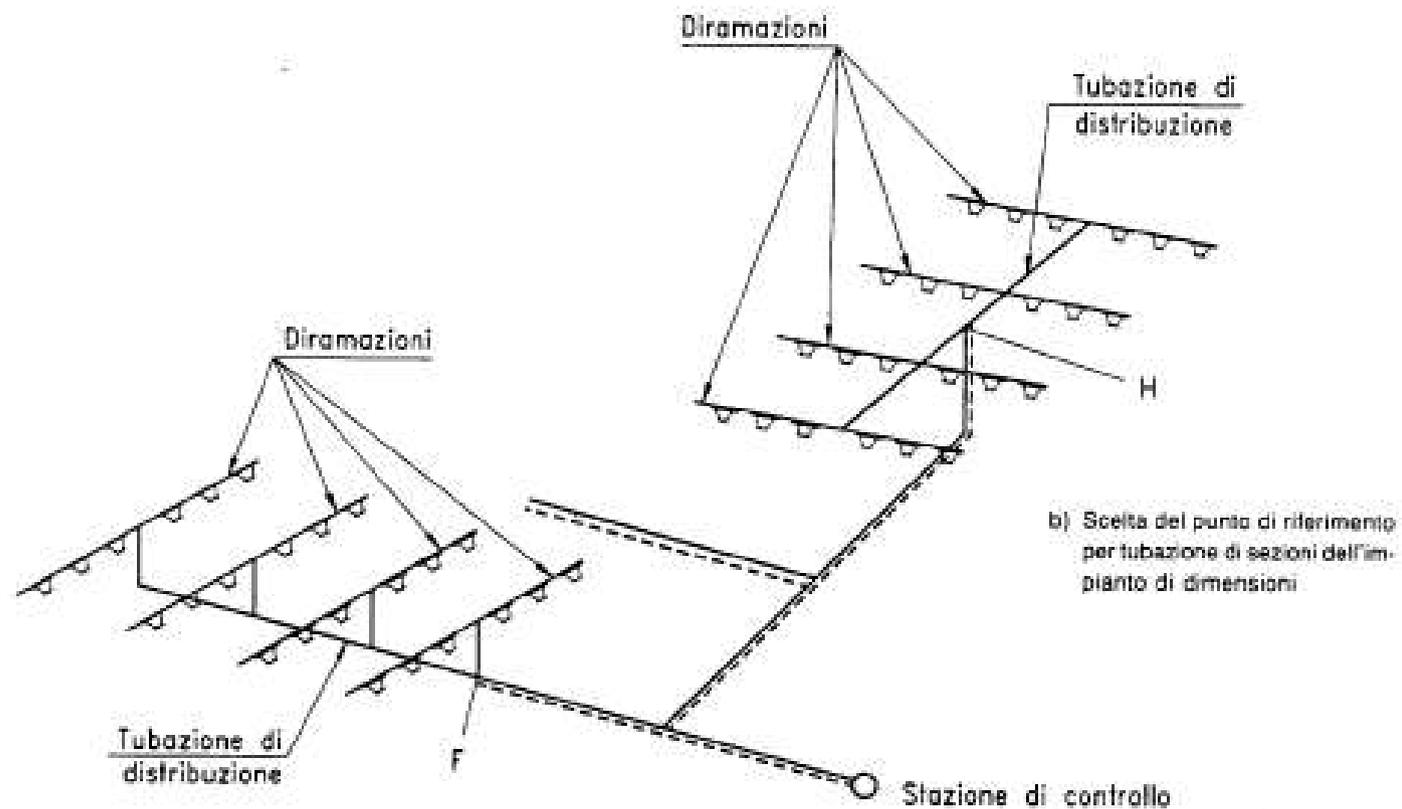


Condizioni di precalcolo

I diametri delle tubazioni a valle di un dato punto di riferimento sono prestabiliti in funzione del numero di erogatori da esse alimentati

- P,Q della stazione di controllo
- Prevalenza in funzione di $H_{\text{erog}} - H_{\text{s.c.}}$
- $DN_{\text{asp}} = 65 - 80 \text{ mm}$
- DN_{dist} funzione della lunghezza equivalente di tronco
- verifica idraulica della perdita di carico tra gli erogatori periferici e la stazione di controllo

Impianto precalcolato



- Tubazione precalcolata
- Tubazione calcolata idraulicamente

Tronchi calcolati idraulicamente

Calcolo delle perdite di carico

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

[p] = mm / m

[Q] = l / min

[d] = mm

C = scabrezza

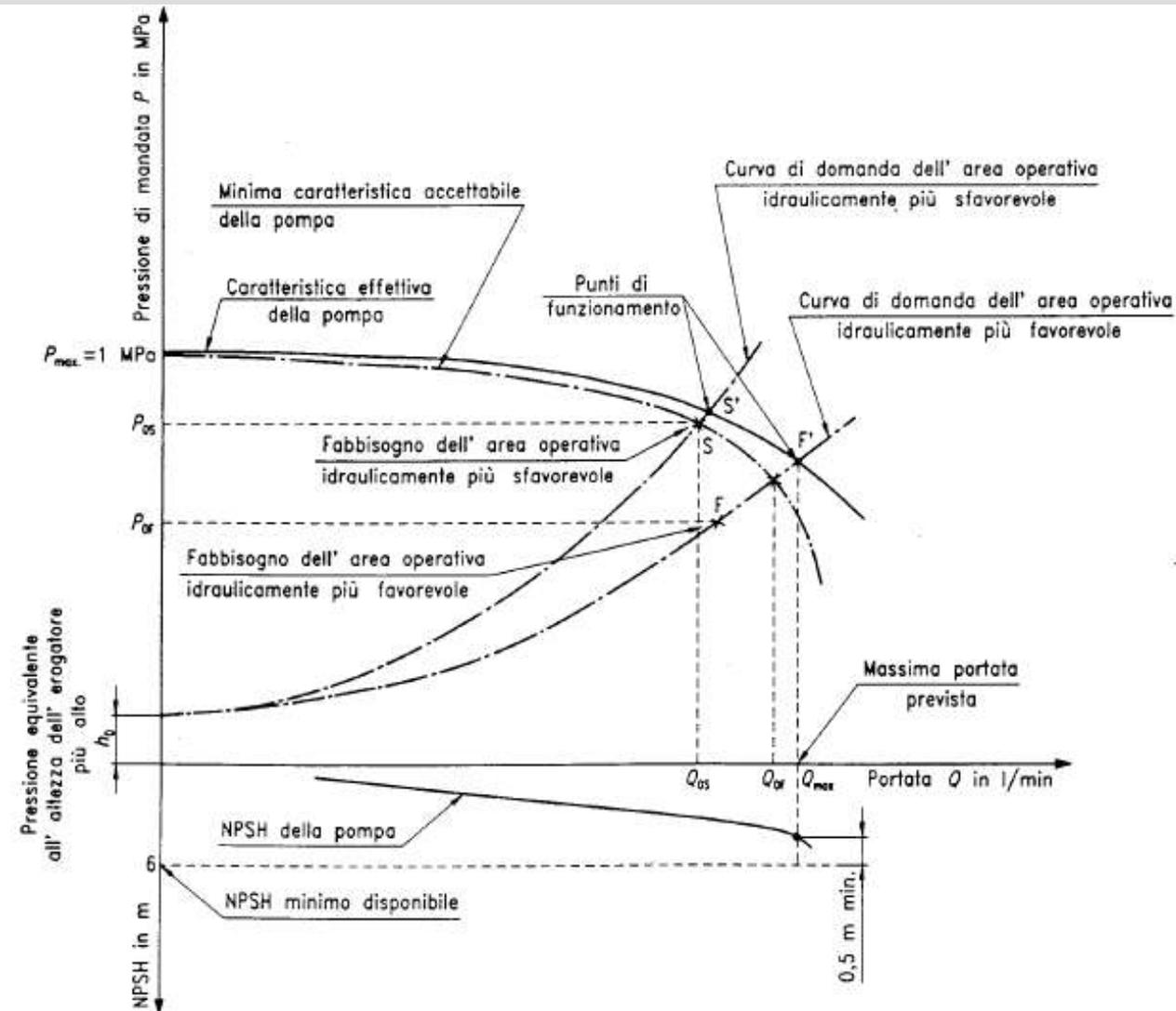
- 100 per ghisa
- 120 per acciaio
- 140 AINOX e rame

DN	1	2
	Perdita di carico unitaria (tubi UNI 8863 serie media) kPa/m	
25	4.40	20,00
32	1.20	5,10
40	0.55	2.50
50	0.17	0.78
65	0.045	0.22

Impianti calcolati integralmente

Alimentazioni

- P_{\max}
- Q_{\max}
- $V_r = Q_{\max} \times t_{\text{scarica}}$



Curve caratteristiche erogatori

$$Q = k\sqrt{P}$$

$$[Q] = \frac{l}{min}$$

$$[P] = MPa$$

DN 10

$$- k = 180$$

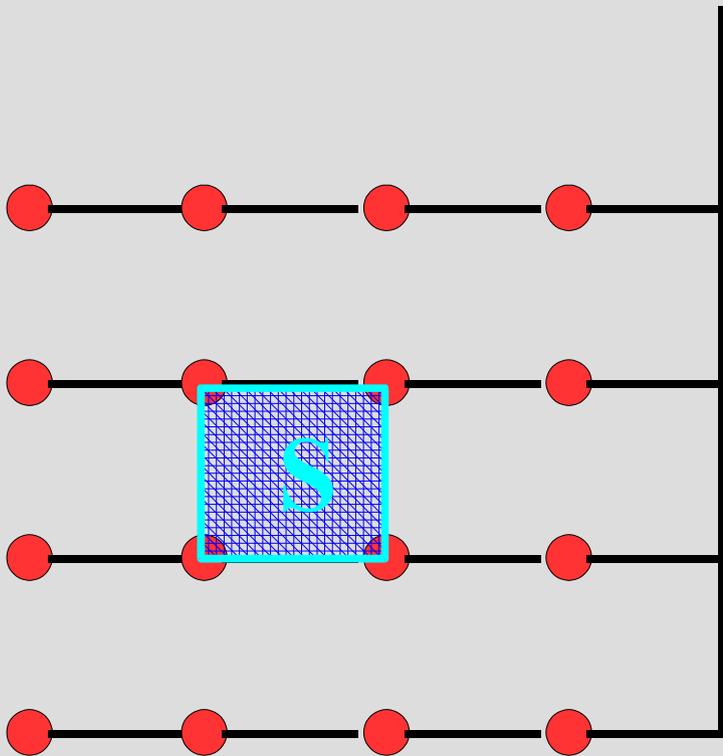
DN 15

$$- k = 253$$

DN 20

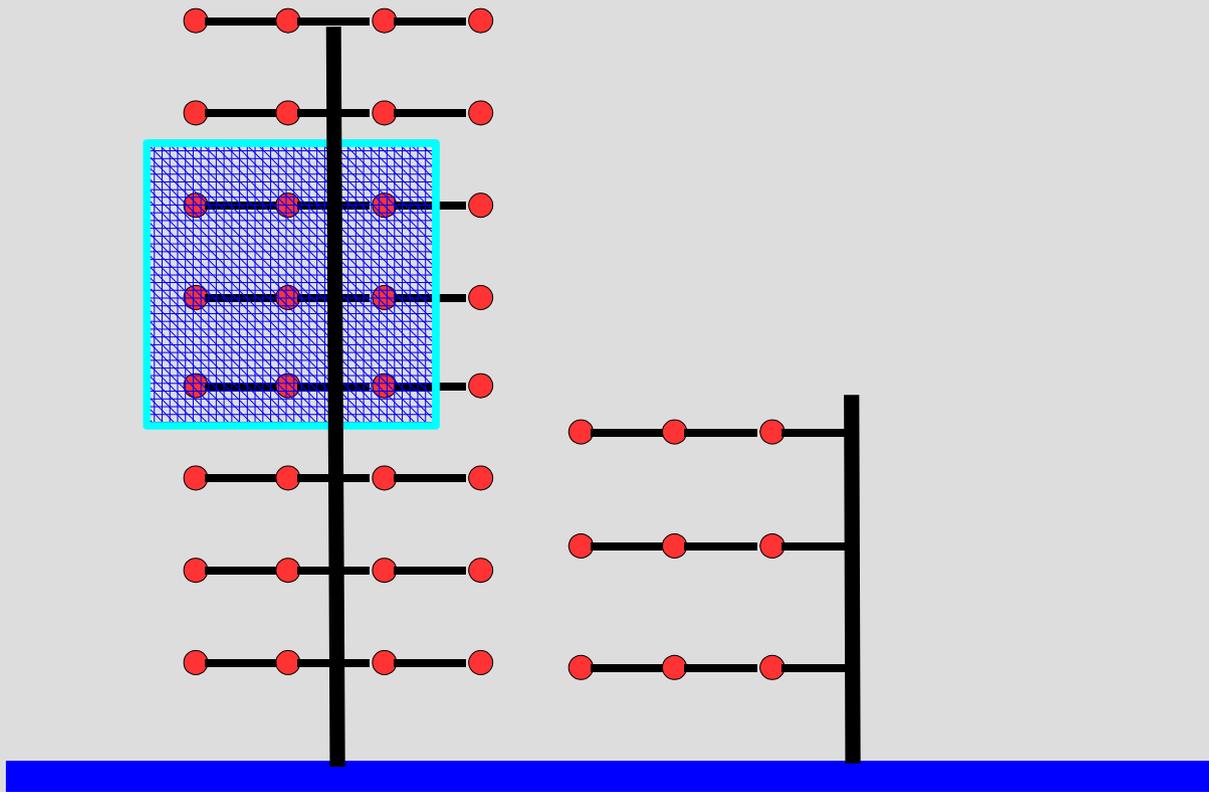
$$- k = 364$$

Densità media di scarica



$$d_{ms} = \frac{Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4}{4S}$$

Area operativa



$$N_{er} = \frac{Q_{er}}{D_{sm}}$$

Caratteristiche operative

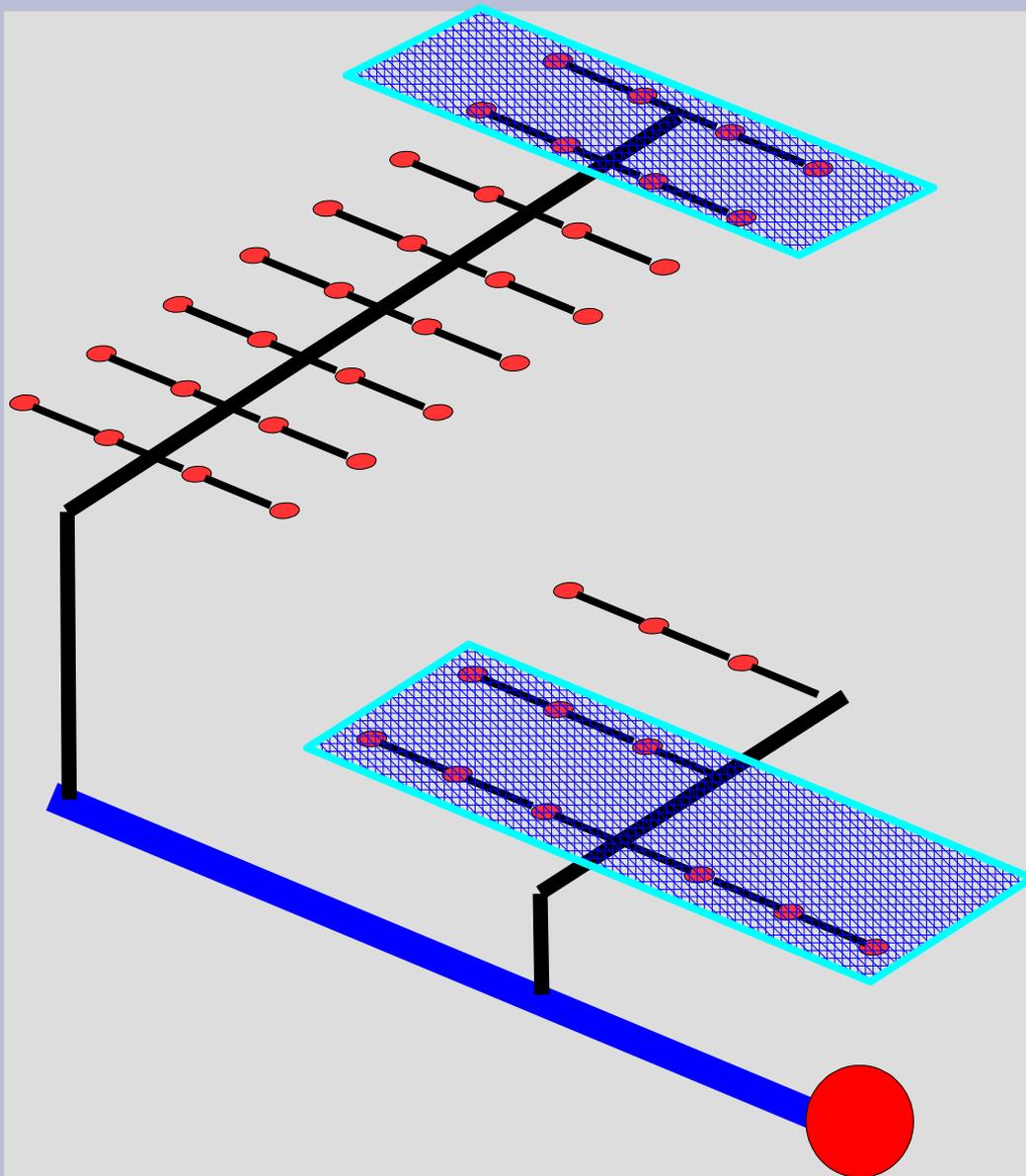
Classe	Psc MPa	Dsm l/mq/min	t min	Aop mq
A	0,06	2,35	30	80
B1	0,05	5	60	72
B2	0,05	5	60	144
B3	0,05	5	60	216
B4	0,05	5	60	360
D0	0,05	5	60	216
C1	0,05	7,5	90	260
C2	0,05	10	90	260
C3	0,05	12,5	90	260
C4	0,05	15	90	300

Scarica – depositi intensivi

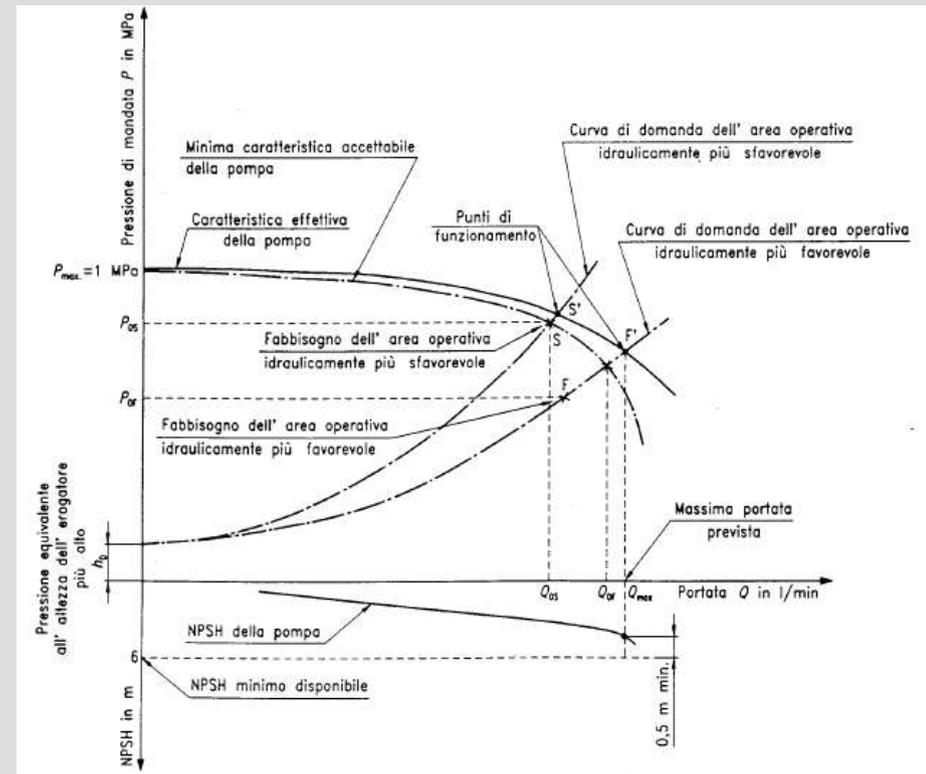
Classe dell'area di deposito ¹⁾	Massima altezza di impilamento m		Minima larghezza dei corridoi m		Minima densità di scarica l/m ² /min	Minima area operativa m ²
	modo di deposito					
	I - II	III	I - II	III		
D1	4,7	5,3	2,0	2,0	7,5	260
	5,7	6,5	2,5	2,5	10,0	260
	6,8	7,6	3,0	3,0	12,5	260
D2	3,4	4,1	2,0	2,0	7,5	260
	4,2	5,0	2,5	2,5	10,0	260
	5,0	5,9	3,0	2,5	12,5	260
	5,6	6,7	3,0	3,0	15,0	260
	6,0	7,5	3,0	3,0	17,5	260
D3	2,2	2,9	2,0	2,0	7,5	260
	2,6	3,5	2,0	2,0	10,0	260
	3,2	4,1	2,5	2,5	12,5	260
	3,7	4,7	3,0	2,5	15,0	260
	4,1	5,2	3,0	2,5	17,5	260
	4,4	5,7	3,0	3,0	20,0	300
	4,8	6,2	3,0	3,0	22,5	300
	5,3	6,7	3,0	3,0	25,0	300
	5,7	7,2	3,0	3,0	27,5	300
	6,0	7,7	3,0	3,0	30,0	300
D4	1,6	1,6	2,0	2,0	7,5	260
	2,0	2,0	2,0	2,0	10,0	260
	2,3	2,3	2,0	2,0	12,5	260
	2,7	2,7	2,5	2,5	15,0	260
	3,0	3,0	2,5	2,5	17,5	260
	3,3	3,3	3,0	3,0	20,0	300
	3,5	3,5	3,0	3,0	22,5	300
	3,8	3,8	3,0	3,0	25,0	300
	4,1	4,1	3,0	3,0	27,5	300
	4,4	4,4	3,0	3,0	30,0	300

1) Se le altezze di impilamento sono minori delle massime specificate nel prospetto XIV, la classe dell'area di deposito è D0 (vedere 13.5).

Verifica alimentazione



$$P = \frac{h_0}{10} + \left(P_0 - \frac{h_0}{10} \right) \left(\frac{Q}{Q_0} \right)$$



Collaudo

- Esame generale dell'impianto
- Prova idrostatica a $p = 1,5 P_{\max}$ ($p_{\min} = 1,4 \text{ Mpa}$)
- Prove di funzionamento
- Verifica della regolarità di flusso
- Prova della valvola di controllo ed allarme
- Prova di tenuta aria
- Prova delle alimentazioni
- Verifica delle prestazioni di progetto
- Verifica delle pressioni di messa in esercizio

Prova delle pompe

- Esame generale della stazione
- Prova di avviamento con Δp_{\min}
- Prova di funzionamento ininterrotto
- Prova di riavviamento manuale
- Verifica dei valori di NPSH di progetto

Esercizio dell'impianto

- ispezioni periodiche
- prove annuali delle alimentazioni
- registro dei controlli antincendio
- registro degli incendi
- registro dei lavori e dei guasti