

IDRAULICA

PUBBLICAZIONE PERIODICA DI INFORMAZIONE TECNICO-PROFESSIONALE

IL DIMENSIONAMENTO DELLE RETI IDROSANITARIE



01.98

14

CALEFFI

SOMMARIO

3

IL DIMENSIONAMENTO DELLE RETI IDROSANITARIE

Considerazioni di ordine generale e norme di riferimento

4

LE RETI DI DISTRIBUZIONE DELL'ACQUA FREDDA E CALDA

Le grandezze che servono a dimensionare le reti degli impianti idrosanitari

14

LE RETI DI RICIRCOLO

16

PANORAMA

Componenti Caleffi per impianti sanitari

17

INFORMAZIONI PRATICHE

Gli impianti sanitari di tipo sfilabile

18

PANORAMA

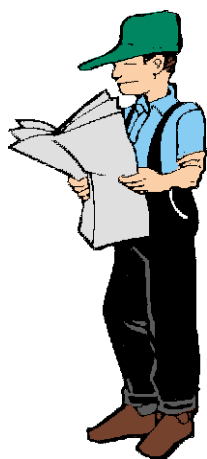
Il raccordo a diametro autoadattabile DARCAL

19

INFORMAZIONI PRATICHE

I regolatori di flusso: funzioni e caratteristiche

Direttore responsabile: Mario Tadini Responsabile di Redazione: Fabrizio Guidetti
Hanno collaborato a questo numero: Mario Doninelli, Marco Doninelli, Claudio Arduozia, Stefanacci & Ciarlo Fotografi
IDRAULICA Pubblicazione registrata presso il Tribunale di Novara al n. 26/91 in data 28/9/91
Editore: Tipolitografia La Moderna srl - Novara Stampa: Tipolitografia La Moderna - Novara



Il dimensionamento delle reti idrosanitarie

(Ing. Mario Doninelli e Ing. Marco Doninelli dello studio tecnico S.T.C.)

In questo articolo prenderemo in esame gli aspetti essenziali e le grandezze che servono a dimensionare le reti degli impianti idrosanitari.

Dapprima esporremo alcune considerazioni di ordine generale soprattutto per stabilire a quali norme conviene "appoggiarci", dato che questa scelta non è così ovvia e sicura come potrebbe sembrare a prima vista.

Proporremo poi, col supporto di apposite tabelle, un metodo di calcolo semplificato.

Svilupperemo, infine, un esempio in cui vengono dimensionate le reti d'acqua fredda, calda e di ricircolo.

Considerazioni di ordine generale

Un impianto idrosanitario va dimensionato in base alle portate massime probabili o **portate di progetto**, vale a dire in base alle portate massime dei rubinetti che possono restare aperti contemporaneamente. **Inutile, costoso ed ingombrante risulterebbe infatti un impianto dimensionato considerando aperti tutti i suoi rubinetti.**

Considerazioni e norme di riferimento per la determinazione delle portate di progetto

Le portate di progetto dipendono da molti fattori quali ad esempio: il numero degli apparecchi sanitari da servire, le loro portate unitarie, la durata delle erogazioni, la frequenza e la casualità d'uso: fattori, come si può intuire, tutt'altro che facili da determinare e mettere in relazione fra loro, specie se a queste relazioni si vuol dare una qualche validità di ordine generale.

Più o meno fino agli anni Sessanta, in Italia è stato il Gallizio la guida più valida e sicura per il calcolo di queste portate. Uscito per la prima volta nel '44, il Gallizio era per quei tempi un testo bellissimo. Forse talvolta obbligava a calcoli un pò noiosi, esso offriva però dati certi e consigli preziosi.

Inoltre il suo tono confidenziale e chiaro si univa a compostezza e rigore tecnico, proprio come in tanti vecchi professori universitari, della cui nobile stirpe si è ormai persa anche la memoria.

Oggi tuttavia due buone ragioni sconsigliano di continuare ad usare il Gallizio:

1. i dati in esso riportati risultano ormai alquanto "invecchiati" in quanto riflettono i consumi di una società (quella dell'immediato dopoguerra) troppo diversa dalla nostra;
2. in merito a questi dati sono oggi disponibili norme specifiche. E i dati riportati su norme sono sempre da preferirsi, almeno fin quando non portano fuori strada.

Le portate di progetto che riporteremo di seguito sono derivate dal progetto di norma Europea prEN 806-3, attualmente in via di approvazione. Esse consentono di ricavare valori sostanzialmente in accordo con quelli delle norme più utilizzate in Europa, ossia quelle inglesi (BS 6700), tedesche (DVGW 308) e francesi (DTU 60.11).

Note in merito alle norme UNI 9182

Il motivo per cui proponiamo valori derivati da norme ancora in via di approvazione non dipende dal voler anticipare i tempi a tutti i costi, ma solo dal fatto che le norme UNI in merito (vale a dire le 9182) non sono molto affidabili.

Basterà esaminare, in proposito, un semplice caso. Dovendo determinare, per esempio in una scuola, la portata di progetto di una tubazione che serve 5 WC con cassette di risciacquo, con le UNI 9182 si ottiene:

$$G_{wc} = 0,10 \text{ l/s} \quad \text{Portata di una cassetta}$$

$$G_t = 5 \times 0,1 = 0,50 \text{ l/s} \quad \text{Portata totale}$$

$$G_{pr} = 1,13 \text{ l/s} \quad \text{Portata di progetto}$$

Si ottiene cioè (incredibile ma vero) una portata di progetto più che doppia rispetto a quella necessaria per far funzionare contemporaneamente tutte le cassette previste.

Purtroppo di questi errori - che suonano d'offesa al buon senso prima ancora che alle leggi della fisica - abbondano le nostre norme, anche se ufficialmente nessuno ne parla: forse per carità di patria.

Un altro grave errore, che qui riteniamo utile segnalare per le conseguenze a cui può esporre, è quello contenuto nella norma UNI 9183 (stesso gruppo della UNI 9182) che riguarda la realizzazione degli impianti di scarico. Tale norma prevede, fino a 2 WC, colonne di scarico da 80 mm.

Basta solo un minimo di esperienza per capire che, se davvero questa norma fosse rispettata, andremmo di certo incontro a continui ingorghi.

Norme simili recano gravi danni a chi lavora nel nostro settore, perchè:

- fanno mancare utili, e a volte indispensabili, punti di riferimento;
- espongono a rischi, tutt'altro che ipotetici, i Progettisti e gli Installatori nel caso di contestazioni, dato che i periti del tribunale si limitano solitamente - anche per la competenza generica di cui dispongono - a contestare il non rispetto delle norme UNI, anche quando queste sono palesemente sbagliate;
- inducono i Progettisti più giovani (non dotati perciò dell'esperienza e, per così dire, degli anticorpi necessari per difendersi) a scelte gravemente sbagliate, come appunto quella di prevedere colonne per WC da 80 mm.

Questa nostra ultima constatazione, che è un invito a maturare una certa diffidenza nei confronti delle norme tecniche del nostro settore, può apparire un pò gratuita e provocatoria. E lo sarebbe senz'altro in paesi, quali l'Inghilterra, la Francia o la Germania, dove le norme sono ben ancorate alla realtà operativa e perciò di elevato valore tecnico.

Da noi, invece, risulta purtroppo una raccomandazione coerente e rispettosa della realtà che emerge dai fatti.

LE RETI DI DISTRIBUZIONE DELL'ACQUA FREDDA E CALDA

Per poter dimensionare queste reti, nelle pagine che seguono, esamineremo:

- le portate minime che devono essere assicurate ad ogni apparecchio sanitario;
- le portate che devono essere assicurate ad ogni tronco di rete;
- le pressioni necessarie per poter assicurare tali portate;
- le velocità massime con cui l'acqua può fluire nei tubi senza causare rumori e vibrazioni;
- i criteri generali per determinare il diametro dei tubi.

Portate nominali

Sono le portate minime che devono essere assicurate ad ogni rubinetto ed apparecchio sanitario. La tab. 1 elenca le portate nominali degli apparecchi sanitari normali e le pressioni minime che devono essere assicurate a monte degli stessi.

Tab. 1
Portate nominali e pressioni minime

Apparecchi	Acqua fredda (l/s)	Acqua calda (l/s)	Press. minima (m c.a.)
Lavabo	0,10	0,10	5
Bidet	0,10	0,10	5
Vaso a cassetta	0,10	-	5
Vaso con passo rapido	1,50	-	15
Vaso con flussometro	1,50	-	15
Vasca da bagno	0,20	0,20	5
Doccia	0,15	0,15	5
Lavello da cucina	0,20	0,20	5
Lavabiancheria	0,10	-	5
Lavastoviglie	0,20	-	5
Orinatoio comandato	0,10	-	5
Orinatoio continuo	0,05	-	5

Per le portate nominali e le pressioni minime di apparecchi speciali si devono consultare i cataloghi dei fornitori.

Portate di progetto [G_{pr}]

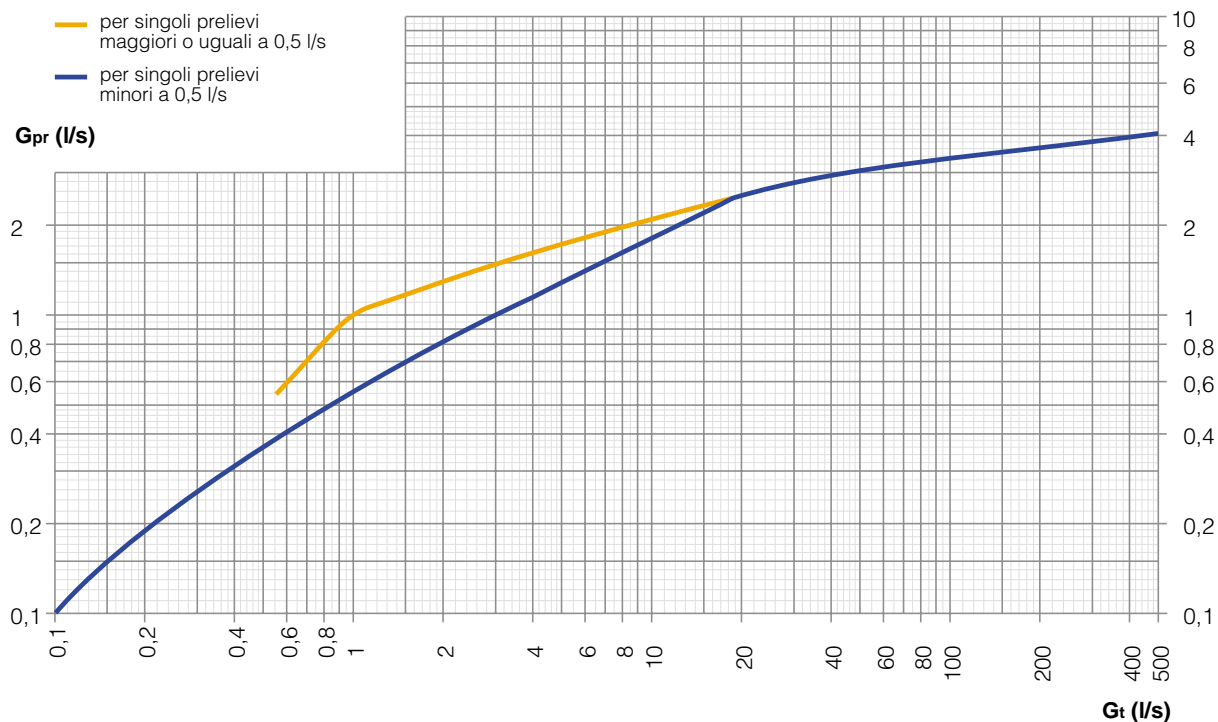
Queste portate, già definite in precedenza, sono dette anche **portate di punta** o **portate probabili massime** e sono le portate in base alle quali vanno dimensionati i tubi.

Per la determinazione di tali portate si allegano cinque diagrammi derivati dal progetto di norma Europea prEN 806-03 e validi per tutti i tipi di utenza previsti dalle norme stesse, vale a dire:

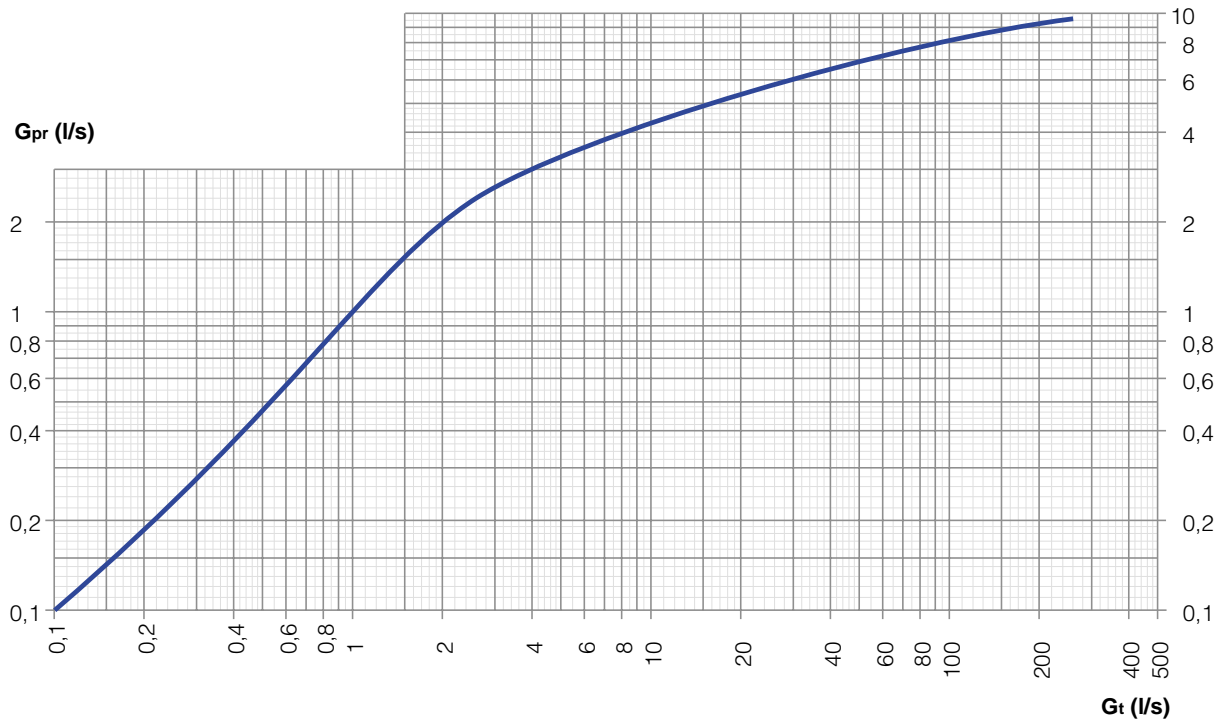
- Abitazioni private singole e collettive,
- Edifici per uffici e simili,
- Alberghi e Ristoranti,
- Ospedali e cliniche,
- Scuole e centri sportivi.

I diagrammi consentono di ricavare le portate di progetto in relazione alla portata totale degli apparecchi e al tipo di edificio da servire.

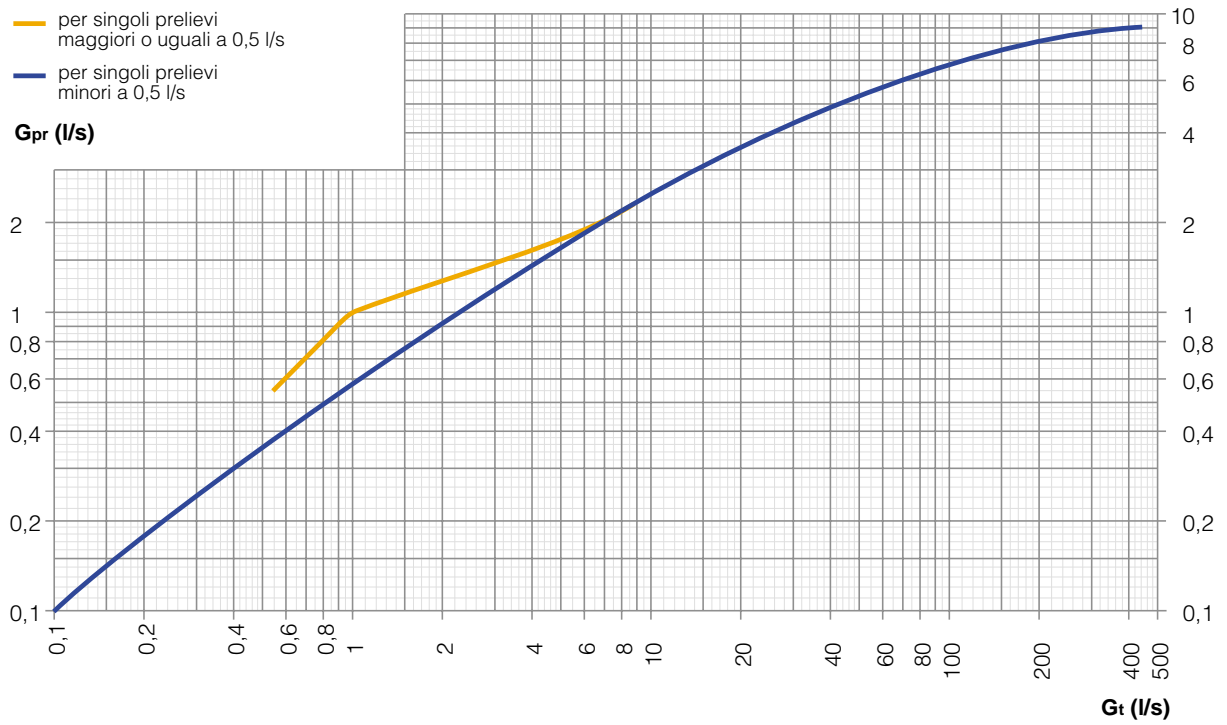
Abitazioni private e collettive



Edifici per uffici e simili

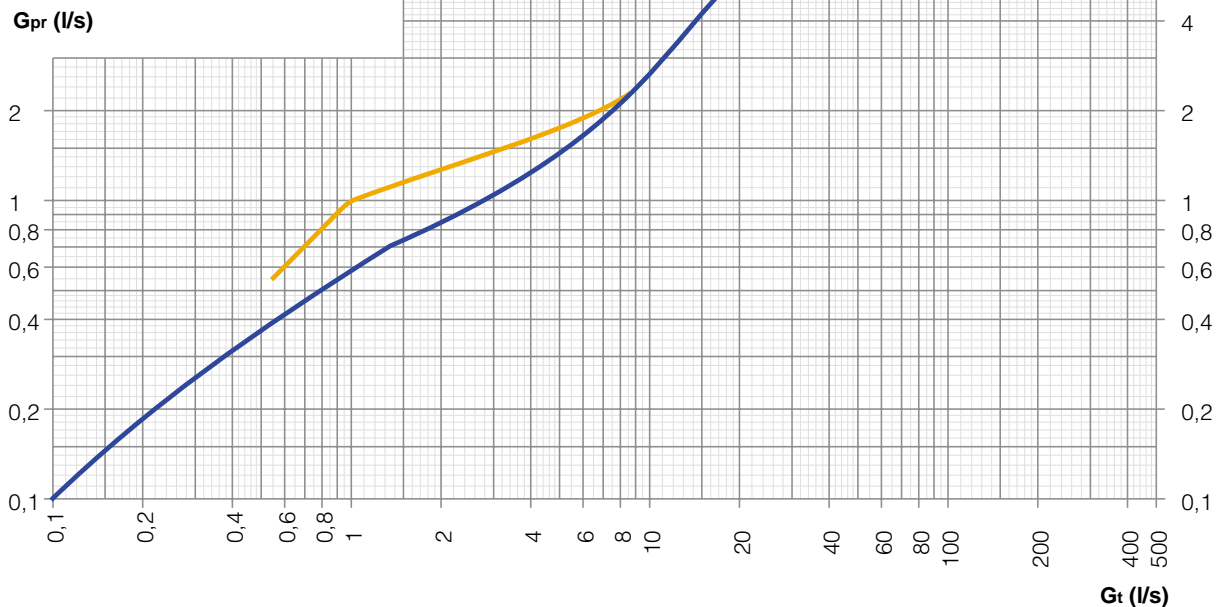


Alberghi e ristoranti

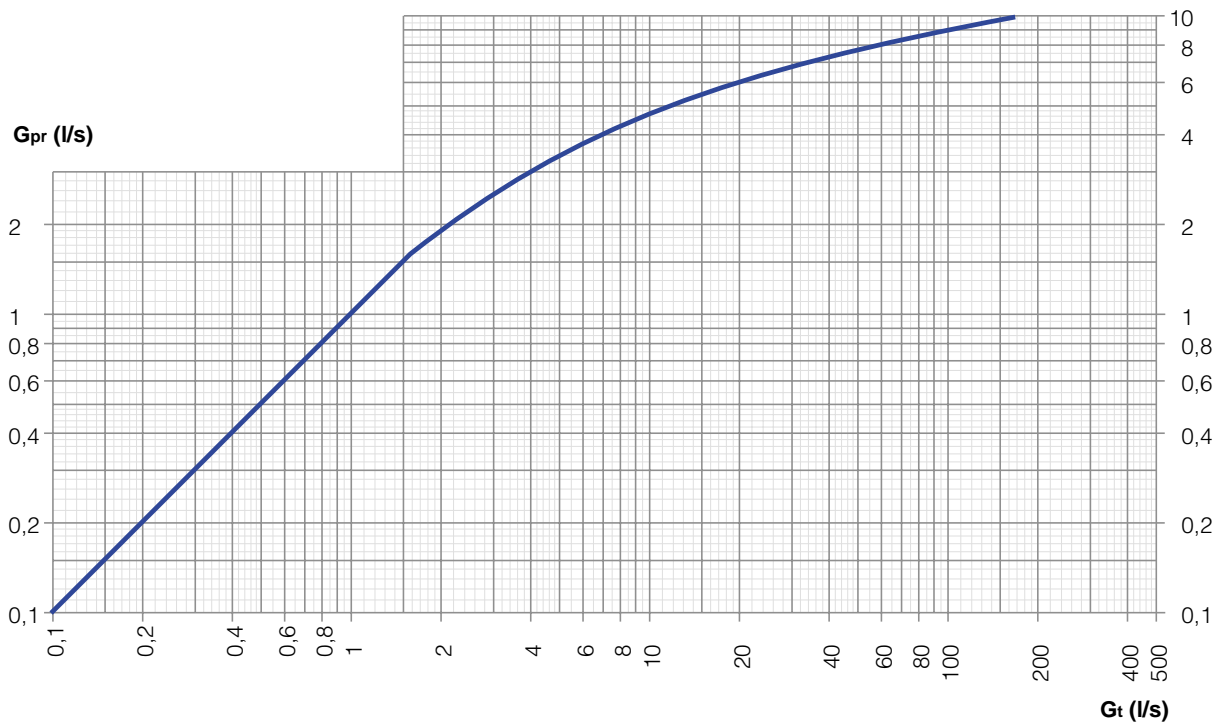


Ospedali e cliniche

- per singoli prelievi maggiori o uguali a 0,5 l/s
- per singoli prelievi minori a 0,5 l/s



Scuole e centri sportivi



Ammortizzatore del colpo d'ariete

ANTISHOCK

- Non richiede alcun intervento di manutenzione
- Di facile installazione
- Nuova versione per sottolavelli e sottolavabi



CALEFFI

Pressione richiesta

È la pressione necessaria per vincere le resistenze che si oppongono al passaggio dell'acqua e il dislivello fra l'origine della rete e l'apparecchio più sfavorito.

Questa pressione non deve essere né troppo bassa, né troppo alta, in quanto:

- se è troppo bassa non consente l'erogazione delle portate richieste,
- se è troppo alta causa rumori e provoca danni ai rubinetti. Per questo è bene evitare, a monte dei rubinetti, pressioni superiori ai 50 m c.a..

Generalmente i nostri acquedotti forniscono pressioni variabili da 30 a 40 m c.a. e con simili valori si possono servire edifici alti non più di tre o quattro piani.

Per edifici più alti occorre sopraelevare tali pressioni. Va comunque considerato che anche una rete a pressione sopraelevata non può servire più di 6 o 7 piani per evitare carichi troppo elevati sui rubinetti dei piani più bassi.

Carico lineare totale [H_{lin}]

È il carico che può essere speso per vincere le perdite di carico lineari lungo la rete. Si calcola sottraendo alla pressione disponibile (P_{disp}) le pressioni che servono per:

- vincere il dislivello fra l'origine della rete e l'apparecchio più sfavorito (H_{app});
- assicurare la pressione minima richiesta a monte dell'apparecchio più sfavorito (P_{min});
- far fronte alle perdite di carico dovute ai principali componenti dell'impianto (H_{comp});
- compensare le perdite di carico dovute alle valvole di intercettazione, alle curve e ai pezzi speciali (H_{loc}).

Considerando che queste ultime perdite sono mediamente uguali al 40% di quelle lineari, quanto sopra esposto può essere espresso con la formula:

$$H_{lin} = (P_{disp} - H_{app} - P_{min} - H_{comp}) \cdot 0,7 \quad (1)$$

dove i vari simboli rappresentano grandezze espresse in metri di colonna d'acqua.

Nota:

Le perdite di carico indotte dai principali componenti dell'impianto possono essere determinate con sufficiente approssimazione mediante la tab. 2, oppure possono essere calcolate in base alle portate di progetto e ai dati dei costruttori.

Tab. 2
Valori medi delle perdite di carico indotte dai principali componenti di un impianto idrico

Contatore d'acqua	8 m c.a.
Disconnettore	6 m c.a.
Miscelatore termostatico	4 m c.a.
Miscelatore elettronico	2 m c.a.
Scambiatore a piastre	4 m c.a.
Addolcitore	8 m c.a.
Dosatore di polifosfati	4 m c.a.

Carico lineare unitario [J]

È il carico che può essere speso per vincere le perdite di carico lineari di un metro di tubo.

Il suo valore (in mm c.a./m) si ottiene moltiplicando per 1.000 il carico lineare totale (H_{lin}) espresso in m c.a./m, e dividendo poi tale prodotto per la lunghezza [L] dei tubi che collegano l'origine della rete all'apparecchio più sfavorito: operazioni che si possono esprimere con la formula:

$$J = (H_{lin} \cdot 1.000) / L \quad (2)$$

Il valore del carico lineare unitario (J) può darci utili informazioni in merito alla pressione disponibile: in particolare può dirci se tale pressione è troppo bassa o troppo alta:

- è bassa per $J < 20 \div 25$ mm c.a./m ed è pertanto consigliabile installare un sistema di sopraelevazione;
- è alta per $J > 110 \div 120$ mm c.a./m ed è quindi opportuno installare un riduttore di pressione.

Velocità massime

Per evitare rumori e vibrazioni, l'acqua non può scorrere nei tubi a velocità troppo elevate.

Stabilire il valore massimo di queste velocità non è facile in quanto esse dipendono da molti fattori, quali ad esempio il diametro e il materiale dei tubi, l'isolamento termico adottato e la posizione dei tubi (in spazi liberi, in cavedi oppure sottotraccia).

In impianti di tipo normale possono comunque essere considerati validi i limiti di velocità indicati nella tabella sotto riportata:

Tab. 3
Velocità massime consigliate

Diametro tubi	Velocità [m/s]
1/2"	1,0
3/4"	1,1
1"	1,3
1 1/4"	1,6
1 1/2"	1,8
2"	2,0
2 1/2"	2,2
3" e oltre	2,5

Dimensionamento dei tubi

Per dimensionare i tubi, che convogliano acqua fredda e calda, si propongono due metodi: il primo valido in generale, il secondo da riservarsi solo per le derivazioni interne agli alloggi.

Metodo generale

Fa riferimento alle tab. 9 e 10 che consentono di determinare il diametro dei tubi in funzione di tre parametri:

- la portata di progetto (G_{pr}),
- il carico lineare unitario disponibile (J),
- la temperatura dell'acqua.

Le stesse tabelle consentono inoltre di verificare se il diametro scelto comporta o meno una velocità accettabile. Se la velocità è troppo elevata si dovrà scegliere un diametro maggiore, cioè un diametro che (a pari portata) consente una velocità più bassa.

Metodo per le derivazioni interne agli alloggi

Si basa sull'uso delle tab. 4, 5, 6, 7, 8 che consentono di dimensionare il diametro dei tubi solo in base alle portate totali (G_t).

Si tratta di un metodo teoricamente meno preciso di quello generale in quanto non considera il carico unitario disponibile (J) e la temperatura dell'acqua.

È tuttavia un metodo assai pratico e porta a risultati sostanzialmente in accordo con quelli delle norme DVGW e DTU. Evita inoltre un certo superdimensionamento delle tubazioni interne a cui porta la rigorosa applicazione del progetto delle norme Europee prEN 806-3: superdimensionamento dovuto probabilmente al fatto che la stessa norma descrive con un'unica tabella eventi fra loro diversi: la contemporaneità d'uso interna (relativa ad un alloggio) e quella esterna (relativa a più alloggi).

Tab. 4
Portate totali ammesse per tubi in acciaio

Gt [l/s]	0,6	1,6	4,0
De [pollici]	1/2"	3/4"	1"
Di [mm]	16,3	21,7	27,4

Tab. 5
Portate totali ammesse per tubi in rame

Gt [l/s]	0,2	0,4	0,7	1,0	1,6
De [mm]	12	14	16	18	22
Di [mm]	10	12	14	16	20

Tab. 6
Portate totali ammesse per tubi in PEX

Gt [l/s]	0,4	0,8	1,6
De [mm]	16	20	25
Di [mm]	11,6	14,4	18

Tab. 7
Portate totali ammesse per tubi in PP-R

Gt [l/s]	0,6	1,3	3,1
De [mm]	20	25	32
Di [mm]	13,2	16,6	21,2

Tab. 8
Portate totali ammesse per tubi multistrato

Gt [l/s]	0,4	0,7	2,0
De [mm]	16	20	26
Di [mm]	11,5	15	20

Tab. 9 - ACQUA FREDDA
Portate massime in relazione al carico lineare unitario disponibile (J)

De (pollici)	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	101,6	108
Di (mm)	21,7	27,4	36,1	42	53,1	68,7	80,6	94,4	100,8
J (mm c.a./m)					G (l/s)				
					v (m/s)				
20	0,18	0,33	0,69	1,04	1,95	3,88	5,95	9,09	10,83
	0,48	0,57	0,68	0,76	0,89	1,06	1,18	1,31	1,37
30	0,22	0,14	0,86	1,29	2,42	4,82	7,39	11,29	13,46
	0,60	0,70	0,85	0,94	1,10	1,31	1,46	1,63	1,70
40	0,26	0,48	1,00	1,50	2,82	5,62	8,62	13,16	15,69
	0,70	0,82	0,99	1,09	1,28	1,53	1,70	1,90	1,98
50	0,29	0,54	1,13	1,69	3,17	6,33	9,71	14,83	17,68
	0,79	0,92	1,11	1,23	1,45	1,72	1,92	2,14	2,23
60	0,32	0,59	1,24	1,87	3,50	6,98	10,71	16,35	19,49
	0,87	1,02	1,23	1,36	1,59	1,90	2,12	2,36	2,46
70	0,35	0,65	1,35	2,03	3,80	7,58	11,63	17,76	21,17
	0,94	1,10	1,33	1,48	1,73	2,06	2,30	2,56	2,68
80	0,37	0,69	1,45	2,18	4,08	8,14	12,49	19,07	22,73
	1,01	1,19	1,43	1,59	1,86	2,21	2,47	2,75	2,87
90	0,40	0,74	1,55	2,32	4,35	8,67	13,30	20,31	24,21
	1,08	1,26	1,52	1,69	1,98	2,36	2,63	2,93	3,06
100	0,42	0,78	1,64	2,45	4,60	9,17	14,07	21,49	25,62
	1,14	1,34	1,61	1,79	2,09	2,50	2,78	3,10	3,24
110	0,44	0,82	1,72	2,58	4,84	9,65	14,81	22,61	26,95
	1,20	1,41	1,70	1,88	2,20	2,63	2,93	3,26	3,41

Tab. 10 - ACQUA CALDA
Portate massime in relazione al carico lineare unitario disponibile (J)

De (pollici)	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	101,6	108
Di (mm)	21,7	27,4	36,1	42	53,1	68,7	80,6	94,4	100,8
J (mm c.a./m)					G (l/s)				
					v (m/s)				
20	0,19	0,35	0,74	1,11	2,08	4,15	6,37	9,72	11,59
	0,52	0,60	0,73	0,81	0,95	1,13	1,26	1,40	1,46
30	0,24	0,44	0,92	1,38	2,58	5,15	7,91	12,07	14,39
	0,64	0,75	0,91	1,00	1,18	1,40	1,56	1,74	1,82
40	0,27	0,51	1,07	1,61	3,01	6,01	9,22	14,08	16,79
	0,75	0,88	1,06	1,17	1,37	1,64	1,82	2,03	2,12
50	0,31	0,58	1,21	1,81	3,40	6,77	10,39	15,87	18,92
	0,84	0,99	1,19	1,32	1,55	1,84	2,05	2,29	2,39
60	0,34	0,64	1,33	2,00	3,74	7,47	11,45	17,49	20,85
	0,93	1,09	1,31	1,45	1,71	2,03	2,26	2,52	2,64
70	0,37	0,69	1,45	2,17	4,07	8,11	12,44	19,00	22,65
	1,01	1,18	1,42	1,58	1,85	2,21	2,46	2,74	2,86
80	0,40	0,74	1,55	2,33	4,37	8,71	13,36	20,40	24,32
	1,08	1,27	1,53	1,70	1,99	2,37	2,64	2,94	3,07
90	0,42	0,79	1,65	2,48	4,65	9,27	14,23	21,73	25,90
	1,15	1,35	1,63	1,81	2,12	2,52	2,81	3,13	3,27
100	0,45	0,84	1,75	2,63	4,92	9,81	15,05	22,99	27,40
	1,22	1,43	1,72	1,91	2,24	2,67	2,98	3,31	3,46
110	0,47	0,88	1,84	2,76	5,18	10,32	15,84	24,19	28,84
	1,28	1,50	1,81	2,01	2,36	2,81	3,13	3,49	3,64

Esempio n. 1

Determinare il diametro dei tubi necessari per distribuire acqua sanitaria ad una palazzina di 18 alloggi fra loro uguali. Gli apparecchi da servire e lo schema distributivo sono rappresentati nel disegno sotto riportato. Si consideri:

- sistema di distribuzione a collettori;
- tubi fino ai collettori in acciaio zincato;
- tubi collettori-apparecchi in PEX;
- lunghezza dei tubi fra le colonne e l'apparecchio più sfavorito = 12 m;
- pressione disponibile = 35 m c.a..

Determinazione delle portate totali (G_t) e di progetto (G_{pr})

Con la tab.1 si determinano le portate totali di acqua fredda e acqua calda dell'alloggio tipo.

Apparecchi	acqua fredda	acqua calda
	[l/s]	[l/s]
Vasca	0,2	0,2
Cassetta WC	0,1	-
Lavabo	0,1	0,1
Bidet	0,1	0,1
Lavello	0,2	0,2
Lavatrice	0,1	-
Totale	0,8	0,6

Si calcolano poi le portate totali e di progetto dei tratti di rete che servono l'alloggio più sfavorito, utilizzando il grafico di pagina 5.

Tratto di rete	acqua fredda		acqua calda	
	Gt	Gpr	Gt	Gpr
A-B	1,6	0,70	1,2	0,60
B-C	3,2	1,00	2,4	0,90
C-D	4,8	1,25	3,6	1,10
D-E	9,6	1,75	7,2	1,50
E-F	14,4	2,15	10,8	1,85
F-G	14,4	2,15	-	-

Determinazione del carico lineare totale (H_{lin})

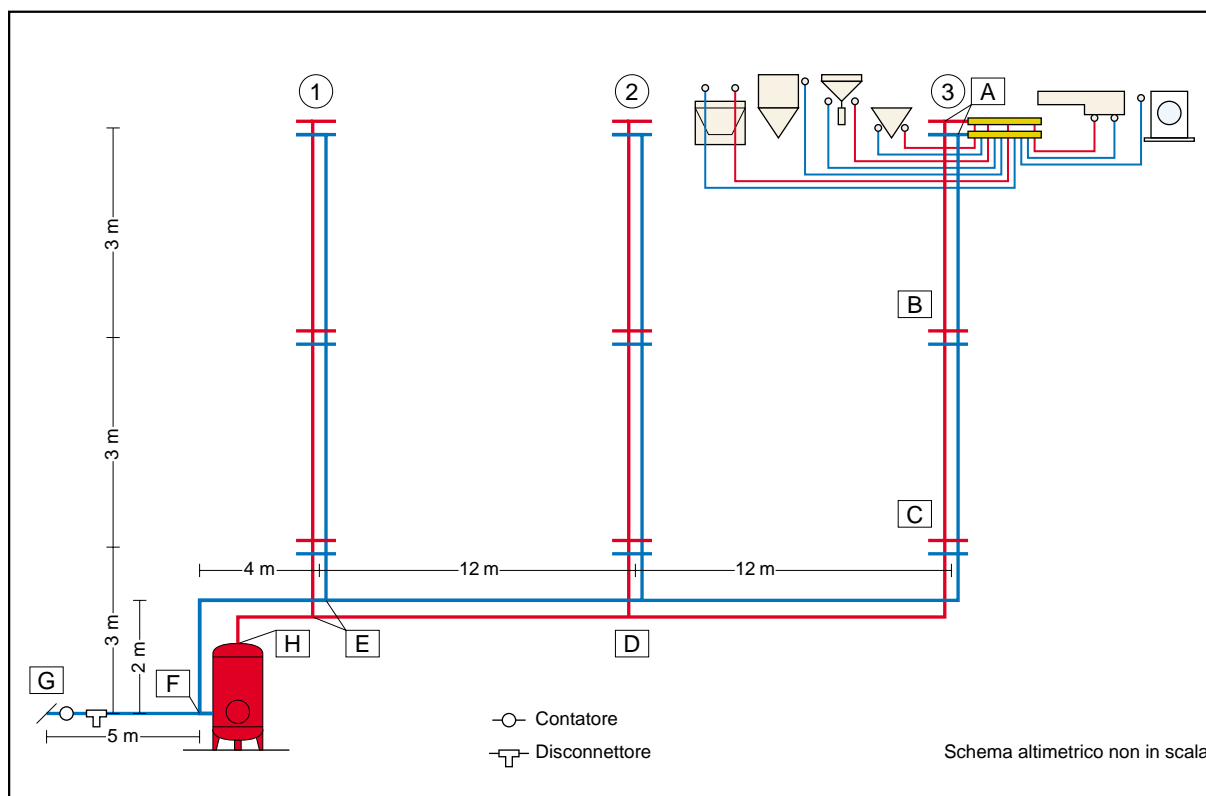
Si calcola con la formula (1) i cui parametri risultano uguali a:

$$P_{disp} = 35 \text{ m c.a (pressione disponibile a monte della rete);}$$

$$H_{app} = 9 \text{ m c.a (dislivello fra l'origine della rete e l'apparecchio più sfavorito);}$$

$$P_{min} = 5 \text{ m c.a (pressione minima richiesta a monte dell'apparecchio più sfavorito, tab.1);}$$

$$H_{comp} = 8 + 6 = 14 \text{ m c.a (perdite di carico del contatore e del disconnettore, tab. 2)}$$



Si ottiene pertanto:

$$H_{lin} = (35 - 9 - 5 - 14) \cdot 0,7 = 4,9 \text{ m c.a./m}$$

Determinazione del carico lineare unitario (J)

Si calcola con la formula (2) dove la lunghezza dei tubi (L) che collegano l'origine della rete all'apparecchio più sfavorito è data dalla somma dei seguenti valori:

$$L_e = 5 + 2 + 4 + 12 + 12 + 4 + 3 = 42 \text{ m}$$

(lunghezza del tratto G-F-E-D-C-B-A)

$$L_i = 12 \text{ m (lunghezza dei tubi fra le colonne e l'apparecchio più sfavorito).}$$

Si ottiene pertanto:

$$J = (4,9 \cdot 1.000) / (42 + 12) = 90 \text{ mm c.a./m}$$

Il valore ottenuto (ved. note al relativo capitolo) è compreso nel campo di valori che consente di procedere senza dover ricorrere alla pressurizzazione dell'impianto o a riduttori di pressione.

Dimensionamento dei diametri

Collegamenti fra collettori e apparecchi

Si scelgono tubi in PEX con diametro costante 16/11,6 in base alla portata massima degli apparecchi (uguale a 0,2 l/s) e ai dati della tab. 6.

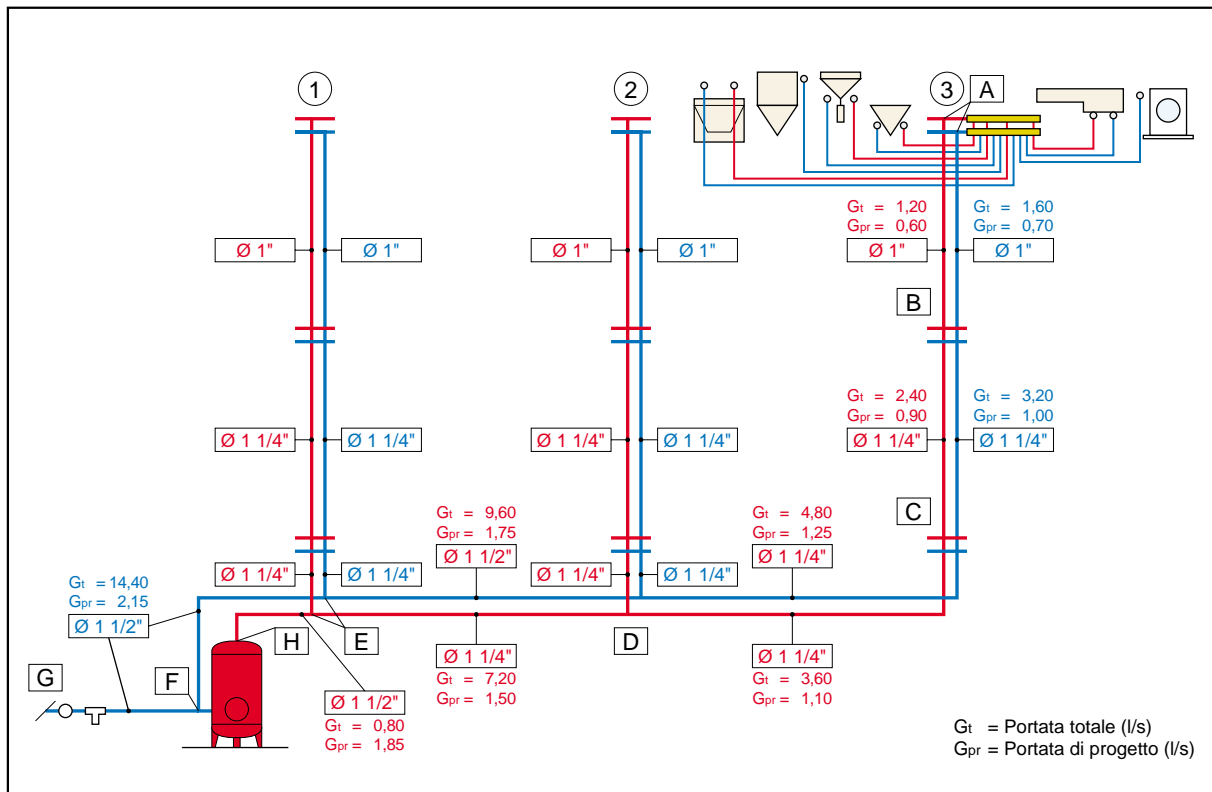
Collegamenti fra colonne e collettori

Si scelgono tubi in acciaio zincato con diametro costante 3/4" in base alla portata massima dei collettori (uguale a 0,8 l/s) e ai dati della tab. 4.

Rete principale di distribuzione

In base alle portate di progetto e al valore di J con le tab. 9 e 10 si determinano i diametri dei vari tronchi di rete. Le stesse tabelle consentono anche di verificare il rispetto dei limiti di velocità (ved. relativo capitolo).

Tratto di rete	acqua fredda		acqua calda	
	Gpr	Ø	Gpr	Ø
A-B	0,70	1"	0,60	1"
B-C	1,00	1 1/4"	0,90	1 1/4"
C-D	1,25	1 1/4"	1,10	1 1/4"
D-E	1,75	1 1/2"	1,50	1 1/4"
E-F	2,15	1 1/2"	1,85	1 1/2"
F-G	2,15	1 1/2"	-	-



LE RETI DI RICIRCOLO

Servono a tenere in circolazione l'acqua calda e quindi ad impedire che la stessa, ristagnando, possa raffreddarsi. In tal modo è possibile assicurare, anche agli apparecchi più lontani, temperature dell'acqua pressoché costanti.

Le portate da far "ricircolare" dipendono da tre fattori: (1) l'estensione della rete, (2) il suo isolamento e (3) il gradiente termico ammesso fra l'inizio della rete e l'apparecchio più sfavorito. Con tale gradiente termico uguale a 2°C e un isolamento "normale", le portate di ricircolo possono essere determinate considerando valori di 5 l/h per ogni metro di tubo che compone la rete di distribuzione dell'acqua calda.

Note le portate, per la determinazione dei diametri (e per l'eventuale bilanciamento) delle reti di ricircolo, si può poi procedere come per un normale impianto di riscaldamento considerando ad esempio una perdita di carico lineare costante pari a 20 mm c.a./m (ved. 2° Quaderno Caleffi, alla voce CIRCUITI SEMPLICI).

Esempio n. 2

Calcolare la rete di ricircolo dell'esempio n. 1.

Determinazione delle portate di ricircolo:

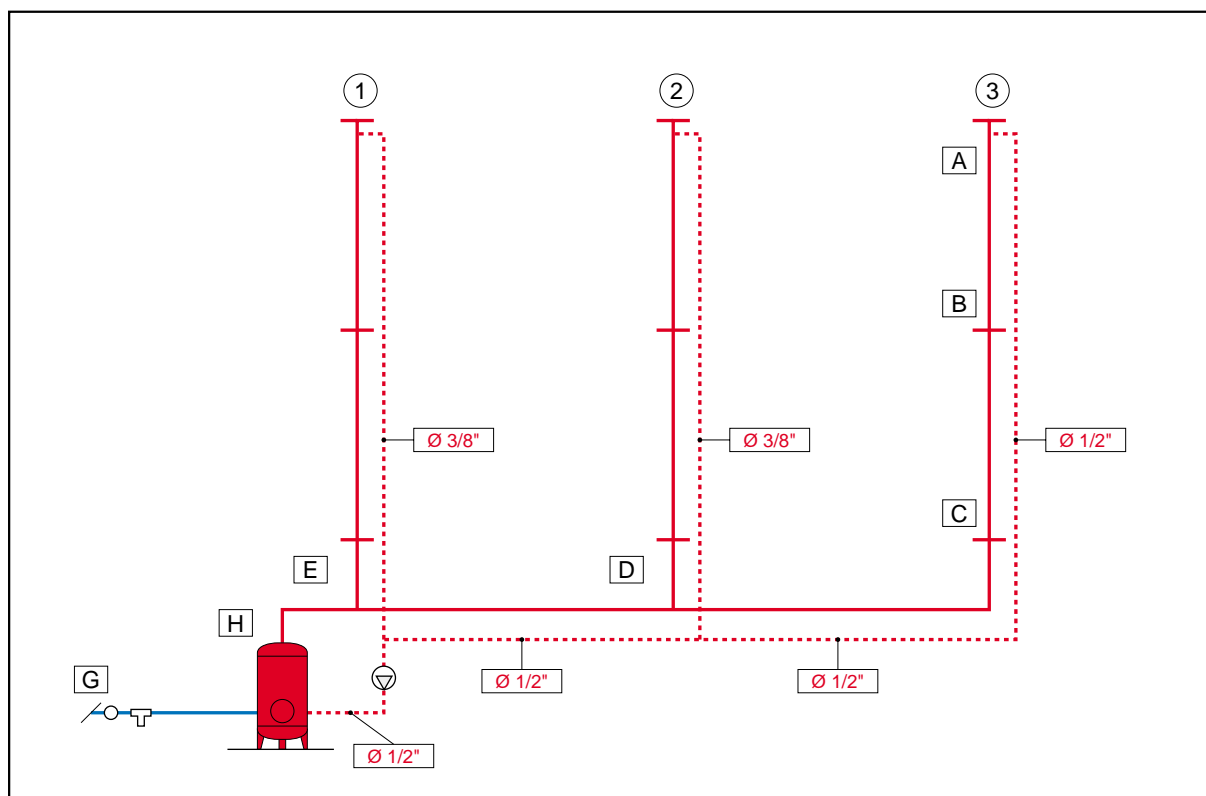
$$\begin{aligned} \text{Tratto AD: } G_{AD} &= L_{AD} \cdot 5 = 19 \cdot 5 &= 95 \text{ l/h} \\ \text{Colonna 2: } G_2 &= 7 \cdot 5 &= 35 \text{ l/h} \\ \text{Tratto DE: } G_{DE} &= G_{AD} + G_2 + L_{DE} \cdot 5 = 190 \text{ l/h} \\ \text{Colonna 1: } G_1 &= 7 \cdot 5 &= 35 \text{ l/h} \\ \text{Tratto EH: } G_{EH} &= G_{DE} + G_1 + L_{EH} \cdot 5 = 250 \text{ l/h} \end{aligned}$$

Dimensionamento dei diametri:

Si determinano considerando un valore di $r = 20 \text{ mm c.a./m}$ e utilizzando la tab. 4 (valida per acqua a 50°C) del 1° Quaderno Caleffi.

$$\begin{aligned} \text{Tratto AD: } G &= 95 \text{ l/h} & \varnothing &= 3/8'' \\ \text{Colonna 2: } G &= 35 \text{ l/h} & \varnothing &= 3/8'' \\ \text{Tratto DE: } G &= 190 \text{ l/h} & \varnothing &= 1/2'' \\ \text{Tratto EH: } G &= 250 \text{ l/h} & \varnothing &= 1/2'' \end{aligned}$$

Per evitare che le colonne più vicine "rubino" acqua a quella più lontana e dato che risulta difficile bilanciare colonne con portate di 35 l/h, conviene adottare un diametro da 1/2" per la colonna più sfavorita.





Riduttore
stabilizzatore
di pressione

Gruppo di sicurezza
con intercettazione
e valvola di ritegno
controllabile

Sifone di scarico

Riduttori di pressione inclinati

- Prestazioni di portata elevate in dimensioni ridotte
- Silenziosi, anche per installazioni in appartamenti
- Adatto all'installazione sottoboiler



certificazione
ISO 9001

 CALEFFI



PANORAMA

COMPONENTI CALEFFI PER IMPIANTI SANITARI



933

Raccordo curvo attacco a muro 1/2" F x 23 p. 1,5, con guscio (codice 933000). Disponibile in versione con collarino da 10 mm (codice 933001).



360004

Piastra di fissaggio per il raccordo curvo attacco a muro serie 933.



360

Cassetta d'ispezione in plastica.

Modello con pareti laterali stese da formare. Dimensioni 320 x 250 x 90 mm o 500 x 250 x 90 mm.



361

Portello d'ispezione in plastica, con telaio in lamiera zincata. Dimensioni 500 x 250 mm.



385

Rubinetto di intercettazione a sfera per derivazioni dei collettori.



349

Collettore semplice, componibile. Disponibili con 2, 3, 4 e 5 derivazioni da 23 p. 1,5 con interasse da 35 mm.



350

Collettore semplice, componibile. Disponibili con 2, 3 e 4 derivazioni da 23 p. 1,5 con interasse da 50 mm. Accoppiamento a tenuta PTFE.

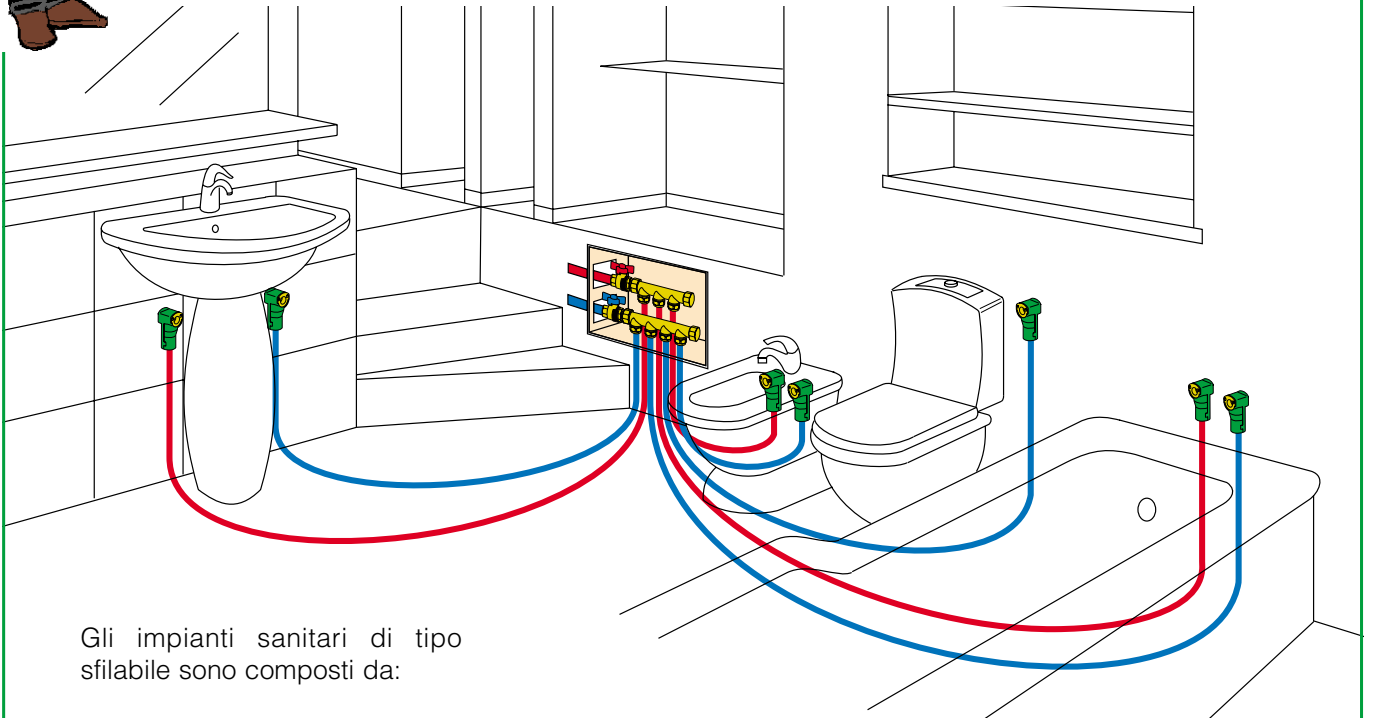


351

Collettore semplice, cieco. Disponibili con 2, 3 e 4 derivazioni da 23 p. 1,5 con interasse da 50 mm.



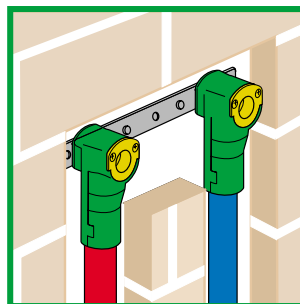
GLI IMPIANTI SANITARI DI TIPO SFILABILE



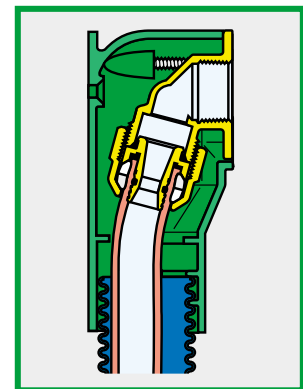
Gli impianti sanitari di tipo sfilabile sono composti da:

- collettori di distribuzione dell'acqua calda e fredda da cui si dipartono le derivazioni ai vari apparecchi utilizzatori. Le derivazioni possono essere eventualmente intercettabili.
- tubazioni in materiale plastico inserito in guaine protettive. In caso di necessità la tubazione può essere sfilata dalla guaina e sostituita.
- prese idrauliche a muro per il collegamento degli apparecchi sanitari. Tali prese sono inserite in cassette protettive in materiale plastico.

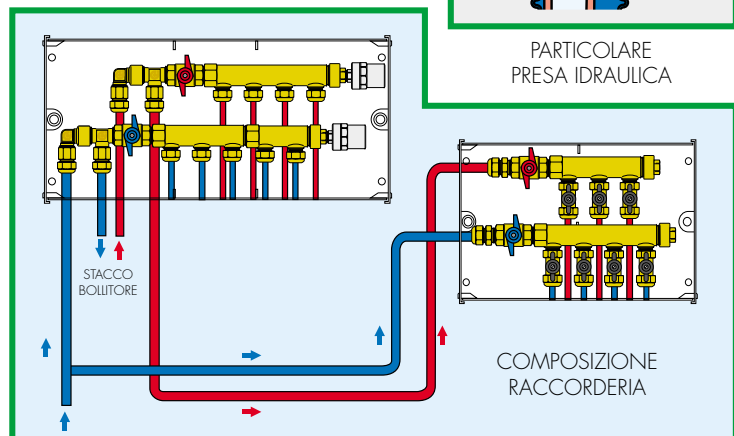
Questi sistemi di distribuzione, ormai in uso corrente, permettono di poter servire i vari utilizzi con la corretta portata di acqua e consentono facilmente gli interventi di manutenzione e riparazione.



STAFFAGGIO
PRESE A MURO



PARTICOLARE
PRESA IDRAULICA



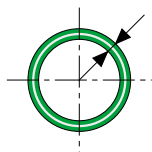


RACCORDO A DIAMETRO AUTOADATTABILE CALEFFI SERIE 680 DARCAL (Brevettato)

Utilizzabile con diversi tipi di tubazioni in materiale plastico, sia monocomponente (PEX, PB, PP) che multistrato (alluminio, PEX).

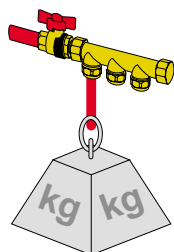
✓ Recupero dimensionale

I raccordi DARCAL hanno un campo di lavoro tale da garantire recuperi dimensionali sul diametro reale della tubazione: fino a 2 mm sul diametro esterno e fino a 0,5 mm sul diametro interno.



✓ Resistenza allo sfilamento

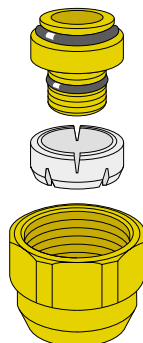
I raccordi DARCAL oppongono una elevata resistenza allo sfilamento della tubazione. Il suo particolare sistema di serraggio lo rende idoneo per ogni applicazione garantendo la perfetta tenuta idraulica.



con tubazioni in materiale plastico monocomponente

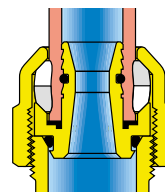
DARCAL

IL RACCORDO UNICO



✓ Ridotte perdite di carico

Il profilo interno ad effetto Venturi consente una perdita di carico inferiore del 20% rispetto a passaggi di pari diametro.

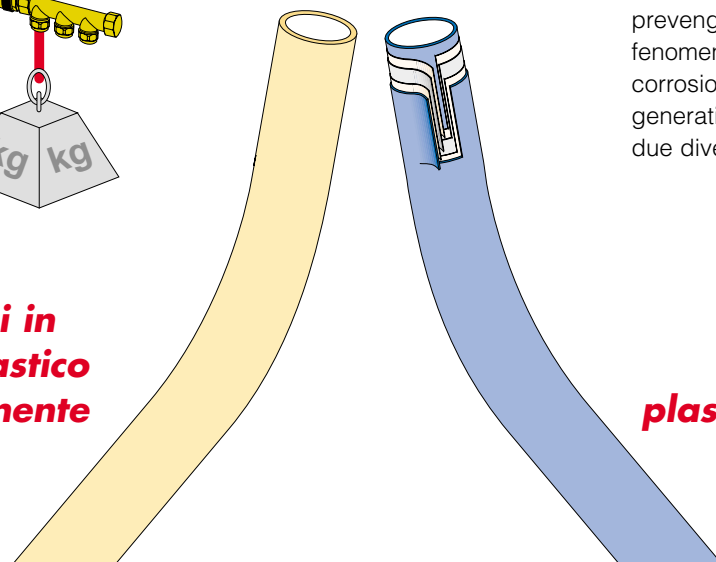


✓ Anello disgiunzione elettrica

I raccordi DARCAL sono provvisti di un elemento isolante in gomma per impedire il contatto tra l'alluminio presente nelle tubazioni multistrato e l'ottone del raccordo. Si prevengono così possibili fenomeni di corrosione galvanica generati dai due diversi metalli.



con tubazioni multistrato plastica/alluminio





INFORMAZIONI PRATICHE

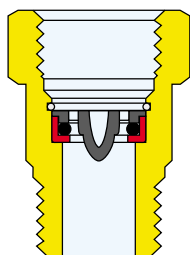
REGOLATORI DI FLUSSO: funzioni e caratteristiche

VANTAGGI DERIVANTI DALL'INSTALLAZIONE DEI REGOLATORI DI FLUSSO



- *Economia di utilizzo dell'acqua potabile*
- *Costanza dell'erogazione al variare del numero di utilizzi*
- *Costanza dell'erogazione al variare della pressione*

Impiego



I regolatori di flusso sono utilizzati in tutti i casi di erogazione dove si voglia assicurare una portata costante all'utilizzo (impianti sanitari, impianti di irrigazione, lavatrici, ecc.). Permettono di economizzare l'acqua potabile; infatti mantengono costante l'erogazione anche con gli utilizzi

completamente aperti, indipendentemente dal variare della pressione di alimentazione.

Inoltre riducono notevolmente la rumorosità del flusso mantenendola ai livelli richiesti dalle norme DIN 52218.

Inoltre a 0,5 bar i regolatori garantiscono la piena portata che si mantiene tale anche con l'aumento della pressione di alimentazione a monte del dispositivo.

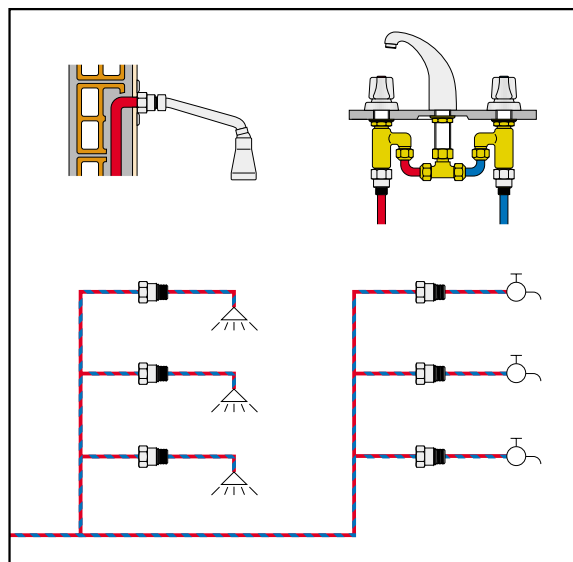
Gamma regolatori

I regolatori sono prodotti in una gamma di portate che si differenziano nei colori:

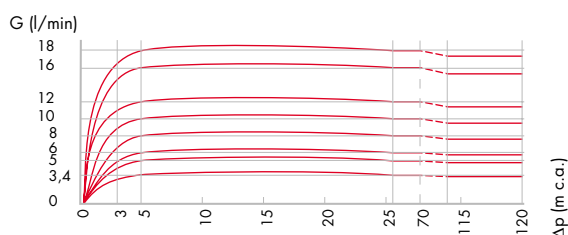
viola	3,4 l/min	rosso	5 l/min
blu	6 l/min	bianco	8 l/min
nero	10 l/min	grigio	12 l/min
giallo	16 l/min	marrone	18 l/min

Installazione

Negli esempi di installazione sottoriportati sono indicate alcune delle possibili applicazioni del regolatore. Le sue ridotte dimensioni ne permettono anche il montaggio esterno in vista.



Curve caratteristiche di funzionamento



MISCELATORI TERMOSTATICI

Per produzione centralizzata di acqua calda in:

- alberghi e ristoranti
- ospedali e cliniche
- scuole e centri sportivi



CALEFFI

IDRAULICA