FLOWING EXPERTISE

RIDUTTORI DI PRESSIONE PER IMPIANTI IDROSANITARI

CALEFFI
Hydronic Solutions

www.caleffi.com

THE CALEFFI GREEN

È IL NOSTRO IMPEGNO SOSTENIBILE.
UN PENSIERO, UN MODO DI ESSERE E DI AGIRE. È IL NOSTRO CONTRIBUTO CONCRETO NELLA TRANSIZIONE ECOLOGICA E SOCIALE.

Costruiamo un futuro più responsabile
per soddisfare le esigenze delle **PERSONE** di oggi e di domani
anche attraverso **PRODOTTI** che fanno risparmiare risorse
e hanno come obiettivo un comfort più sostenibile.
Per dare il clima giusto alla vita e avere
un impatto positivo sull'**AMBIENTE**.

CALEFFI
Hydronic Solutions

GREEN REVOLUTION

PROTEZIONE DELL'ACQUA E DELLA SALUTE DELLE PERSONE

RIDUTTORI DI PRESSIONE PER IMPIANTI IDROSANITARI

Il miglior controllo della pressione negli impianti idrosanitari consente all'impianto di funzionare nelle condizioni ottimali.

Il consumo di acqua potabile da parte degli utenti viene di conseguenza ridotto e la risorsa preziosa per eccellenza preservata.

SOMMARIO

• RIFERIMENTI NORMATIVI 5
- Materiali 5
- Requisiti prestazionali 5
- Certificazioni 5
- Applicazioni con acqua fredda e calda 5

• TIPOLOGIE RIDUTTORI DI PRESSIONE 6
- Riduttore di pressione a membrana 6
- Riduttore di pressione a pistone 7
- Confronto tra membrana e pistone 7
- Limitatore di pressione 7
- Riduttore stabilizzatore di pressione con circuito pilota 8
- Micro riduttore 8

• DIMENSIONAMENTO 9
- Riferimenti normativi per la progettazione di impianti sanitari 9
- Calcolo della portata di progetto 9
- Criterio di selezione del riduttore (velocità e perdita di carico) 10
- Sovradimensionamento 11
- Installazione in parallelo (in by-pass) 11
- Esempi di selezione del riduttore 12

• CONTROLLO DELLE PRESSIONI 14
- Cavitazione e rumore 15
- Riduttori in serie (primo e secondo stadio) 16

• SCHEMI APPLICATIVI 17
- Edifici bassi 18
- Edifici multipiano 19
- Edifici alti 21

• RACCOMANDAZIONI SULL'INSTALLAZIONE 27
- Indicazioni generali 27
- Installazione in presenza di circuito di ricircolo 28

• MANUTENZIONE 30
- Regole generali 30
- Cartucce e filtri 30

• CONTROLLO DELLA PRESSIONE E ABBINAMENTO AD ALTRI COMPONENTI 32

• ANOMALIE FUNZIONALI 34
- Incremento della pressione a valle del riduttore 34
- Colpo d'ariete 35
- Presenza di impurità 35
- Identificazione dei problemi tipici sui riduttori 35

• PRODOTTI CALEFFI 36

SCOPO DELLA GUIDA

Una corretta progettazione delle reti di distribuzione di acqua sanitaria è fondamentale per assicurare ad ogni punto di prelievo l'idonea erogazione di acqua calda e fredda agli utenti, sia in termini di temperature sia di pressioni.

All'interno della presente guida ci occuperemo del controllo della pressione. Lo scopo è quello di fornire indicazioni utili su scelta, dimensionamento, installazione e manutenzione dei riduttori di pressione. Verranno mostrate differenti tipologie di installazione analizzando gli aspetti principali che devono essere tenuti in considerazione in fase di progettazione dell'intero impianto.

Quando la pressione della rete idrica è eccessiva rispetto ai valori richiesti, si possono verificare problemi di malfunzionamento, rumorosità e sprechi di acqua. Inoltre, nei diversi momenti della giornata, la pressione in rete potrebbe essere soggetta a variazioni. Per queste ragioni è importante provvedere all'installazione di dispositivi capaci di ridurla al valore desiderato. In altri casi, invece, la pressione dalla rete potrebbe essere insufficiente e sarà quindi necessario installare gruppi di pressurizzazione.

È fondamentale conoscere le caratteristiche e il funzionamento di questi dispositivi, in modo da saperli dimensionare correttamente e installare nel punto ottimale dell'impianto. Inoltre, si andranno ad analizzare anche aspetti di installazione e di manutenzione per prevenire e individuare eventuali guasti e malfunzionamenti.

RIFERIMENTI NORMATIVI

I riduttori di pressione devono essere realizzati secondo specifiche norme di prodotto sia per quanto riguarda le prestazioni sia per i materiali. Trattandosi di componenti a contatto con acqua potabile, è fondamentale che i materiali siano conformi a norme e leggi che ne stabiliscono i requisiti igienici, in modo da garantire la qualità delle acque e proteggere la salute umana. L'attenzione verso questi aspetti è sempre maggiore e l'evoluzione delle nuove regole lo evidenzia.
La tendenza è quindi quella di utilizzare leghe a bassissimo contenuto di piombo e con proprietà antidezincificazione (Low lead-DR).
I prodotti realizzati con questi materiali risultano essere perfettamente in linea con le nuove disposizioni normative circa il contatto con l'acqua ad uso potabile.
Ogni Paese adotta specifiche regole per quanto riguarda i materiali ammessi e le prestazioni che i riduttori devono garantire.

Pb LOW LEAD

DR

Materiali

Europa	Direttiva (UE) 2020/2184 (Revisione Direttiva 98/83/CE)	"Directive (EU) 2020/2184 of the European parliament and of the council of 16 December 2020 on the quality of water intended for human consumtion" *(Drinking Water Directive)*. *La nuova direttiva europea sull'acqua potabile mira a migliorare la qualità dell'acqua di rubinetto aggiornando i requisiti sui limiti di sostanze inquinanti e aggiungendo nuove sostanze alle norme di sicurezza. Le nuove norme includono quindi requisiti igienici per i materiali a contatto con l'acqua potabile sempre più stringenti (liste positive), così da garantire che nelle tubazioni e nei rubinetti siano utilizzate solo sostanze sicure. Ogni Stato membro recepisce la Direttiva con proprio regolamento nazionale.*
North America	NSF 61	"Drinking water system components – Health effects".
	NSF 372	"Drinking water system components – Lead Content".
Australia	AS/NZS 4020	"Testing of products for use in contact with drinking water".

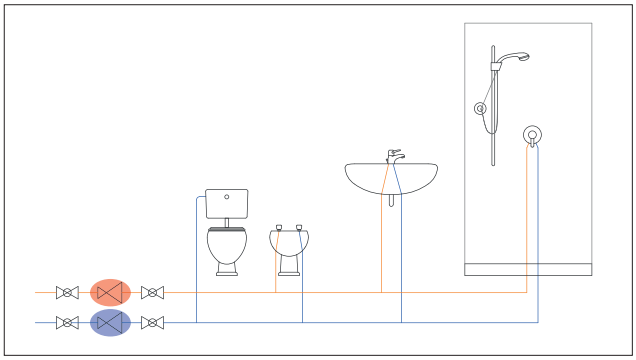
Requisiti prestazionali

Europa	EN 1567	"Water pressure reducing valves and combination water pressure reducing valves – Requirements and test". *La norma specifica dimensioni, materiali, requisiti prestazionali e prove idrauliche dei riduttori di pressione per applicazioni sia con acqua fredda che con acqua calda.*
North America	ASSE 1003	"Water pressure reducing valves for potable water distribution systems".
	CSA B356	"Water pressure reducing valves for domestic water supply systems".
Australia	AS 1357.2:2005	"Valves primarily for use in heated water systems - P. 2: Control valves".

Certificazioni

Applicazioni con acqua fredda e calda

Le norme di prodotto specificano i requisiti prestazionali e le caratteristiche che i riduttori di pressione devono avere per essere utilizzati sia su acqua fredda sia su acqua calda.
Specialmente in reti di distribuzione molto estese, dove la produzione di acqua calda sanitaria è centralizzata, occorre ridurre e controllare la pressione dell'acqua fredda e calda in prossimità delle utenze (al piano o alla singola unità).
Per tali applicazioni sono presenti sul mercato prodotti certificati secondo la norma EN 1567, la AS 1357.2 e ASSE 1003, appositamente realizzati con componenti e materiali in grado di resistere a temperature fino a 80 °C.



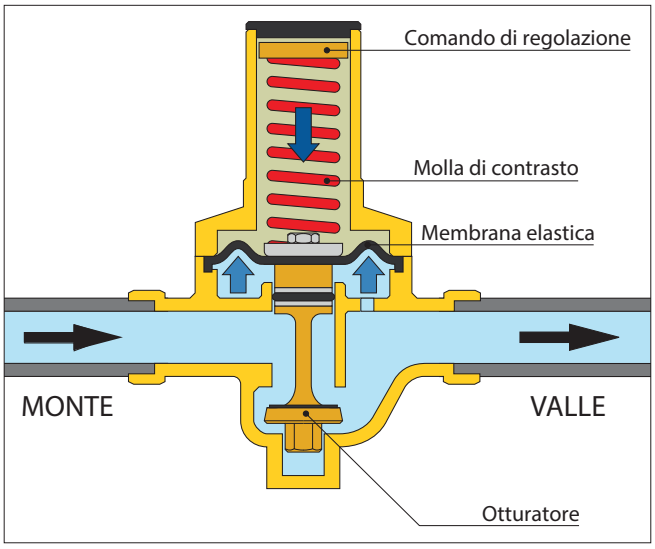
TIPOLOGIE RIDUTTORI DI PRESSIONE

La funzione dei riduttori di pressione è quella di ridurre al valore desiderato la pressione dell'acqua proveniente dalla rete idrica, che spesso è elevata e discontinua. La loro azione permette di eliminare le fluttuazioni di pressione che possono verificarsi all'interno delle tubazioni, tipicamente tra le ore diurne e quelle notturne a causa della differente richiesta d'acqua.
La possibilità di servire le utenze con pressioni pressochè costanti garantisce il mantenimento dell'efficienza dei componenti nel tempo, ne previene la rumorosità e consente inoltre un notevole risparmio idrico.
In questo capitolo faremo una panoramica sul principio di funzionamento dei riduttori e sulle diverse caratteristiche, confrontando vantaggi e svantaggi.

Riduttore di pressione a membrana

I riduttori di pressione a membrana sono costituiti da:

- Comando di regolazione;
- Molla di contrasto;
- Membrana elastica;
- Otturatore collegato alla membrana tramite uno stelo.

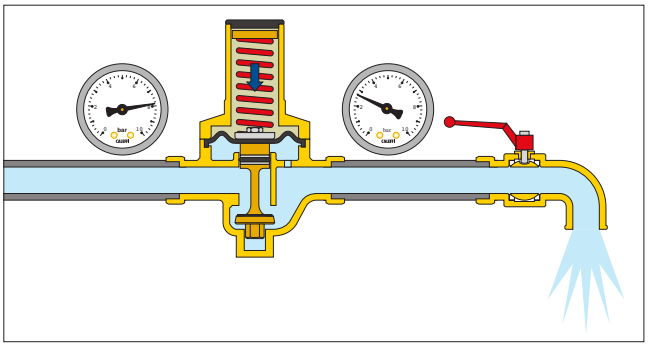


Il riduttore di pressione basa il proprio funzionamento sull'equilibrio di due forze in contrapposizione:
1. La spinta della molla verso l'apertura della sezione di passaggio;
2. La spinta della membrana verso la chiusura della sezione di passaggio.

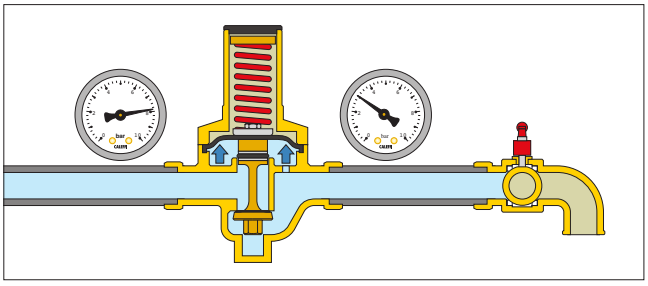
La molla spinge l'otturatore verso il basso nel senso di apertura del riduttore, mentre la pressione di valle che insiste sulla membrana crea una forza contraria, che tende a riportare verso l'alto l'otturatore nel senso della chiusura.
Il riduttore funziona sia durante l'erogazione sia quando i rubinetti sono chiusi.

Attraverso il comando di regolazione, presente solo in alcuni modelli, è possibile cambiare la compressione iniziale della molla (ovvero cambiarne la precarica), determinandone quindi una forza di spinta differente. Questa particolarità costruttiva permette di effettuare la taratura del riduttore al valore di pressione desiderato.

Funzionamento con erogazione
Aprendo un rubinetto sulla linea a valle del riduttore si verifica una diminuzione di pressione sotto la membrana.
La forza della molla diventa prevalente rispetto a quella, contraria, della membrana: l'otturatore si sposta verso il basso aprendo il passaggio all'acqua.
Quanto più aumenta la richiesta d'acqua, tanto più diminuisce la pressione sotto la membrana provocando così un più elevato passaggio del fluido attraverso la sezione di passaggio.

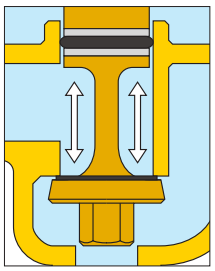


Funzionamento senza erogazione
Quando l'utenza è completamente chiusa, la pressione di valle si innalza e spinge la membrana verso l'alto.
In questo modo l'otturatore chiude la sezione di passaggio mantenendo costante la pressione al valore di taratura. Una minima differenza a vantaggio della forza esercitata dalla membrana nei confronti di quella esercitata dalla molla provoca la chiusura del dispositivo.

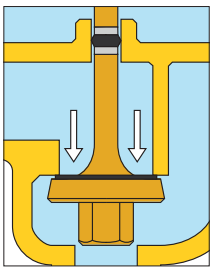


Sede riduttore

Sede compensata
Nei riduttori dotati di sede compensata il valore della pressione di taratura resta costante indipendentemente dalle variazioni di valore della pressione a monte. La spinta verso l'apertura è controbilanciata dalla forza creata dalla pressione in chiusura agente sul pistone di compensazione. Dato che quest'ultimo ha una superficie uguale a quella dell'otturatore, le due forze in gioco si annullano.

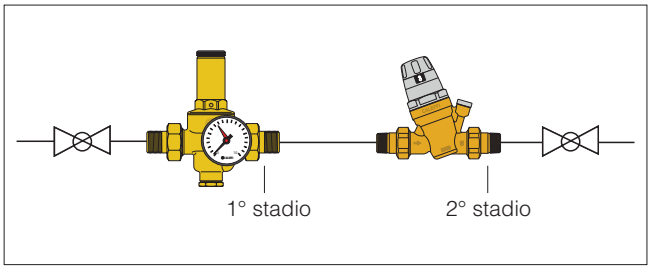


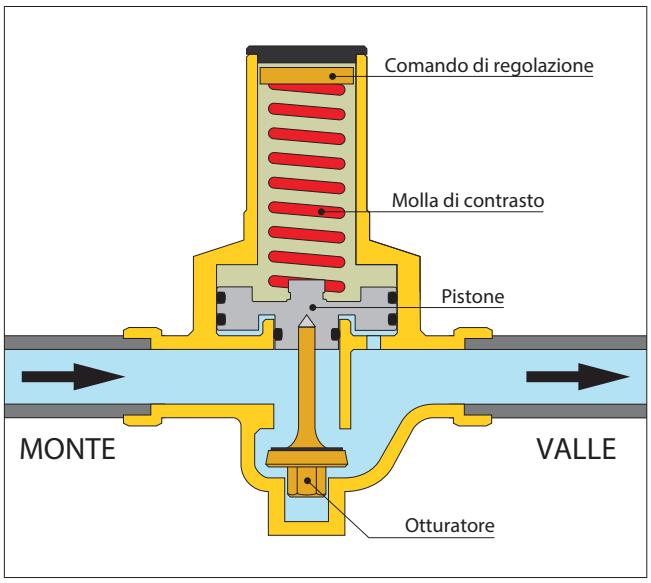
Sede non compensata
Con la sede non compensata la spinta della pressione agisce solo sull'otturatore e quando la pressione di monte aumenta, anche l'otturatore tende ad abbassarsi maggiormente aprendo il passaggio.
Il movimento dell'otturatore è quindi influenzato dalla pressione di monte e porta a un peggior controllo della pressione.



Riduttore di pressione a pistone

Il principio di funzionamento dei riduttori di pressione a pistone è analogo a quello dei riduttori a membrana.
La differenza è che in questi dispositivi la spinta generata dalla pressione di valle agisce sulla superficie di un pistone. Anche in questo caso sul lato opposto del pistone la spinta viene contrastata ed equilibrata da una molla precaricata secondo le esigenze di taratura.



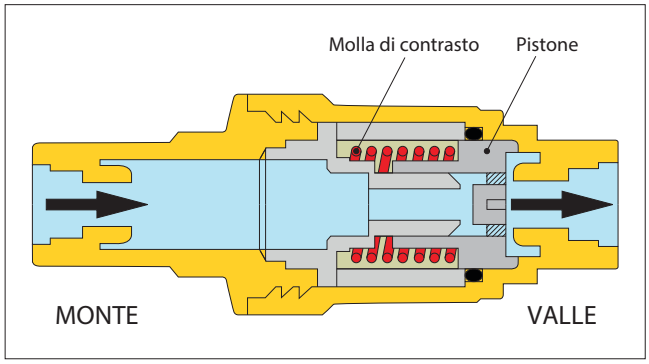


Confronto tra membrana e pistone

Riduttore di pressione	✓	✗	Utilizzi tipici
Membrana	• Molto sensibile alle variazioni di pressione; • Reattivo e preciso nel controllo.	• Meno resistente a sbalzi di pressione o colpi d'ariete; • Più delicato in caso di presenza di sporco e di variazione di temperatura.	• Installazioni in cui il controllo della pressione deve essere preciso e il più possibile reattivo, ad esempio in edifici molto estesi che necessitano di controllo di pressione al piano.
Pistone	• Robusto alle sollecitazioni (sbalzi di pressione e colpi d'ariete); • Adatto per l'installazione come primo stadio; • Più economico in funzione dei modelli.	• Meno sensibile alle variazioni di pressione; • Meno preciso nel controllo della pressione; • In alcuni casi disponibile solo a taratura fissa.	• Come primo stadio o in casi in cui la pressione di rete tende ad avere brusche variazioni; • Installazioni in cui non è necessario un controllo ad elevata precisione, per esempio impianto di irrigazione, o in cui la precisione del controllo di pressione è in secondo piano rispetto a resistenza e affidabilità del componente.

Limitatore di pressione

I limitatori di pressione sono dispositivi a taratura fissa utilizzati per limitare la pressione in maniera semplice.
Solitamente non presentano filtri e sono caratterizzati da una minore affidabilità e precisione rispetto ai riduttori di pressione. Spesso i limitatori di pressione sono dispositivi in linea e vengono inseriti direttamente all'interno delle apparecchiature che non necessitano di un controllo accurato di pressione.

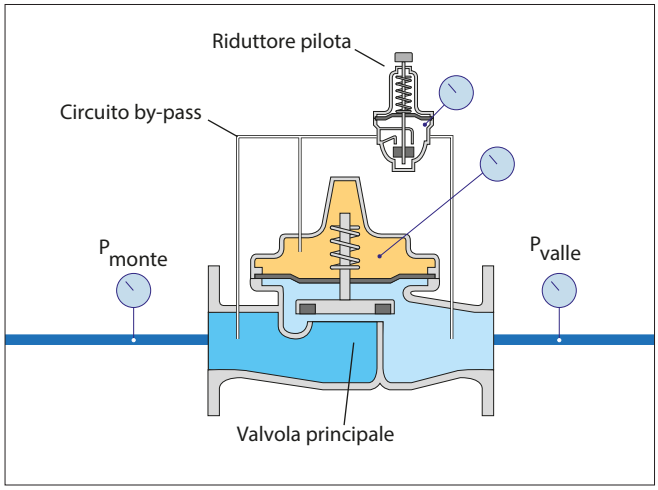


Riduttore stabilizzatore di pressione con circuito pilota

I riduttori stabilizzatori di pressione con circuito pilota consentono di mantenere la pressione di valle ad un valore fisso anche al variare della portata.
Sono composti da:

1. **Valvola principale**, al cui interno si trova un otturatore collegato ad una membrana tramite un apposito stelo;
2. **Circuito di by-pass;**
3. **Riduttore di pressione pilota**, ovvero un riduttore di pressione ad azione diretta installato sul circuito di by-pass.

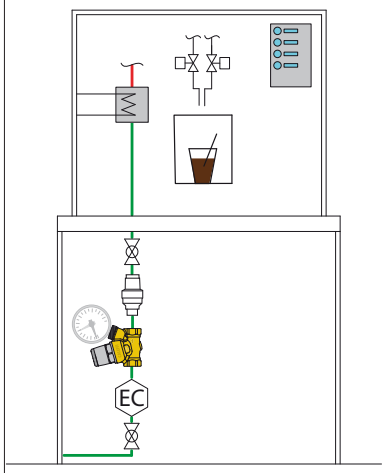
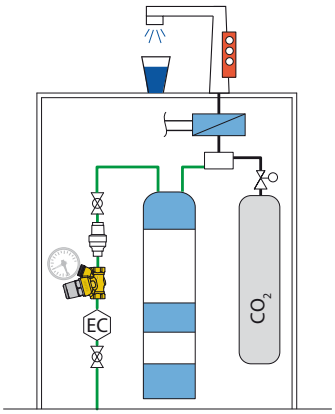
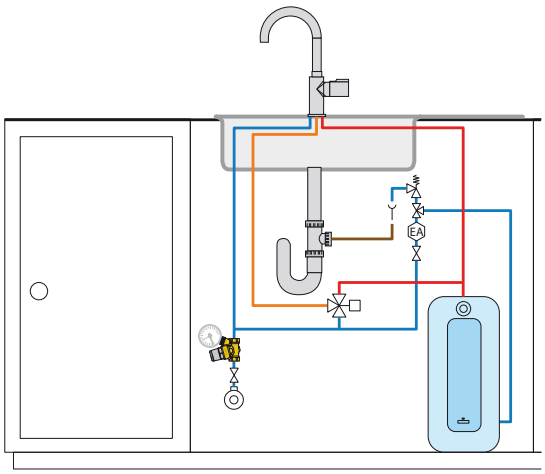
La valvola principale replica ciò che avviene sul riduttore pilota, il funzionamento è quindi comandato da quest'ultimo. A seconda dei collegamenti, si possono realizzare riduttori con funzioni differenti.



Riduttore di pressione	✓	✗	Utilizzi tipici
Pilota	• Controllo della pressione di valle accurato grazie alla continua regolazione tramite il pilota; • Stabilizzazione della pressione con portate elevate e molto variabili.	• Costo più elevato; • Maggior numero di componenti (più controlli e manutenzioni).	• Installazioni in cui occorre controllare in modo accurato la pressione con elevate portate di acqua, ad esempio per applicazioni industriali e antincendio; • Reti di distribuzione idrica con controllo della pressione di valle oppure di monte (sostentamento della pressione).

Micro riduttore

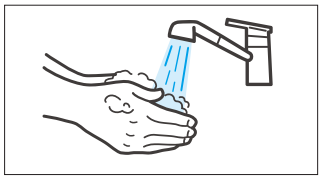
I micro riduttori sono realizzati per applicazioni dove è necessario ridurre con precisione la pressione in entrata dalla rete principale in presenza di bassi valori di portata. Vengono tipicamente installati al servizio di apparecchiature dove sono importanti gli ingombri e il funzionamento intermittente. Le applicazioni tipiche di questi micro riduttori sono le macchine per il caffè o i distributori di acqua e bevande. Oltre a questa applicazione, i micro riduttori possono essere impiegati in ambiti impiantistici in cui il controllo della pressione, soprattutto con basse portate, è fondamentale.

MACCHINE PER LA PRODUZIONE DI BEVANDE CALDE	DISTRIBUTORI / AFFINATORI DI ACQUA	STAZIONI SOTTO-LAVABO DI ACQUA FREDDA, CALDA E BOLLENTE
		

DIMENSIONAMENTO

Al fine di assicurare la corretta erogazione di acqua sanitaria alle utenze, la rete di adduzione deve essere dimensionata in modo da garantire in ogni suo punto la pressione e la portata di progetto. Una corretta progettazione è fondamentale per mantenere e assicurare la giusta pressione al punto di erogazione. Quando la pressione di erogazione è troppo bassa, non è garantita la portata richiesta a ciascuna utenza. Viceversa, nel caso in cui la pressione risulti troppo alta, potrebbero originarsi rumori e danni ai dispositivi di prelievo e alla rete di distribuzione.

Per quanto riguarda la scelta delle portate, le norme tecniche nazionali propongono differenti metodi di calcolo.
Occorre evidenziare che la portata di progetto non coincide con la somma delle portate di tutti gli apparecchi installati. L'erogazione contemporanea da tutti i punti di prelievo è una situazione poco probabile e legata al tipo di impianto ed applicazione.



Riferimenti normativi per la progettazione di impianti sanitari

EUROPE	**EN 806-3:2008** Specifications for installations inside buildings conveying water for human consumption. Part 3: Pipe sizing - Simplified method.
ITALY	**UNI 9182:2014** Hot and cold water supply and distribution installations. Design, installation and testing.
FRANCE	**NF DTU 60.11 P1-1** Building works — Calculation rules for sanitary installations and rainwater draining off. Part 1-1: Cold and warm sanitary networks.
GERMANY	**DIN 1988-300:2012** Codes of practice for drinking water installations. Part 300: Pipe sizing; DVGW code of practice.
UNITED KINGDOM	**BS 8558:2015** Guide to the design, installation, testing and maintenance of services supplying water for domestic use within buildings and their curtilages. Complementary guidance to BS EN 806.
U.S.A.	**IPC** (International Plumbing Code); **UPC** (Uniform Plumbing Code); **ASHRAE** Handbook.
AUSTRALIA	**AS/NZS 3500.1** Plumbing and drainage. Part 1: Water services.

Calcolo della portata di progetto

Per dimensionare correttamente la rete di distribuzione occorre calcolare attentamente la portata di progetto al fine di evitare problematiche di sovradimensionamento, sia delle tubazioni sia dei diversi componenti all'interno dell'impianto, quali i riduttori. Non bisogna infatti considerare come contemporaneamente attivi tutti i punti di erogazione, ma solo una frazione di essi.

I passi da seguire per il dimensionamento sono i seguenti:

1. Calcolo della portata totale a fronte del numero e della tipologia di apparecchi presenti nell'impianto, facendo riferimento alle norme tecniche e ai dati del costruttore;
2. Scelta del coefficiente di contemporaneità, o lettura di diagrammi all'interno delle norme tecniche;
3. Definizione della portata di progetto, attraverso i diagrammi o i coefficienti scelti al punto precedente.

Il calcolo della contemporaneità tiene conto dei seguenti fattori:
- Tipo di utenza e destinazione d'uso dell'edificio;
- Tipo e numero dei punti di prelievo (apparecchi);
- Durata del periodo di punta.

Solitamente maggiore è il numero di utenze e minore sarà la percentuale di apparecchi aperti contemporaneamente.

Al giorno d'oggi, i metodi di calcolo tendono a scegliere portate di progetto inferiori rispetto al passato.
Principali motivi:
- Risparmio idrico;
- Abitudini degli utenti;
- Igiene;
- Nuove apparecchiature con flusso limitato.

Una volta definita la portata, occorre tenere in considerazione le velocità ammissibili all'interno delle tubazioni al fine di dimensionare la rete di distribuzione.
La pressione nei punti di erogazione deve essere garantita secondo le indicazioni dei costruttori oppure secondo quanto indicato nelle norme tecniche.

Apparecchio	PORTATE secondo EN 806-3	
	Portata di prelievo (l/s)	Portata minima (l/s)
Lavabo	0,1	0,1
Bidet	0,1	0,1
Vaso a cassetta	0,1	0,1
Vasca da bagno	0,4	0,3
Doccia	0,2	0,15
Lavello da cucina	0,2	0,15
Lavatrice	0,2	0,15
Lavastoviglie	0,2	0,15

VELOCITÀ MASSIMA secondo EN 806-3	
Parte di impianto	Velocità massima di progetto (m/s)
Distribuzione primaria	2
Tratti terminali di collegamento	4

PRESSIONE CONSIGLIATA secondo EN 806-3	
Tipologia	Limite
Massima pressione statica al punto di prelievo	500 kPa (5 bar)
Minima pressione dinamica al punto di prelievo	100 kPa (1 bar)
Range di funzionamento consigliato al punto di prelievo	*150—300 kPa (1,5—3 bar)*

Criterio di selezione del riduttore (velocità e perdita di carico)

Nella scelta del riduttore di pressione più adatto è consigliabile considerare un intervallo di velocità di flusso di 1-2 m/s. Questo intervallo nasce dalla necessità di evitare fenomeni di rumorosità e di conseguenza anche di rapida usura dei componenti e degli apparecchi di erogazione.
Il valore della velocità del flusso dipende dalla portata passante e dalla sezione della tubazione secondo la relazione:

$$V = \frac{10^3 * 4}{\pi} * \frac{G_{progetto}}{(DN)^2}$$

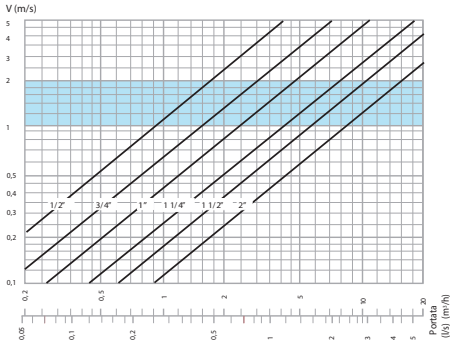
Dove:

- V = velocità del flusso (m/s);
- $G_{progetto}$ = portata del fluido (l/s);
- DN = diametro nominale (mm).

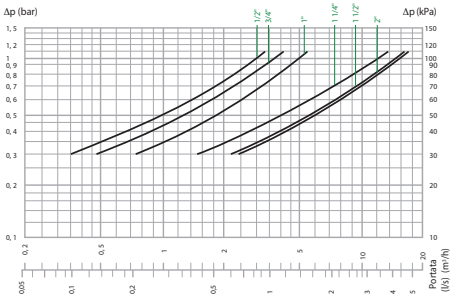
Nota la portata si sceglie quindi la dimensione del riduttore di pressione in modo tale da ottenere una velocità di flusso compresa nell'intervallo indicato (1-2 m/s). In alternativa, si potranno utilizzare gli opportuni diagrammi riportati nella documentazione tecnica di prodotto.

Tramite la portata di progetto si individua, dai grafici riportati nella documentazione tecnica, la caduta di pressione intersecando la curva relativa al diametro scelto in precedenza. La pressione a valle scende quindi di un valore pari alla caduta di pressione, rispetto alla pressione di taratura a portata nulla.
È importante avere una caduta di pressione progressiva, un'improvvisa perdita di carico può causare problemi a certe portate.

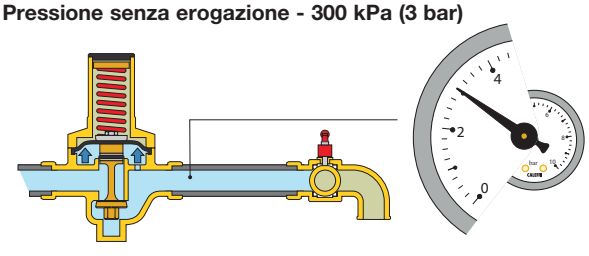
Velocità di circolazione



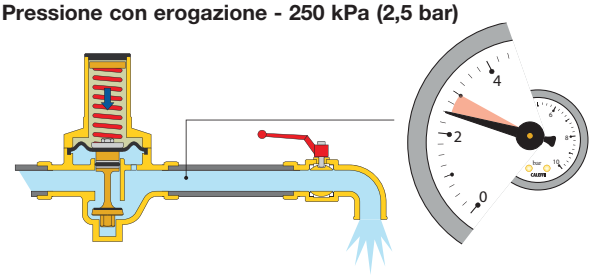
Caduta di pressione



Pressione senza erogazione - 300 kPa (3 bar)



Pressione con erogazione - 250 kPa (2,5 bar)



Nella scelta del riduttore deve sempre essere tenuta in considerazione la caduta di pressione alla portata di progetto. Oltre alla verifica della velocità bisogna sempre verificare che la caduta di pressione non sia troppo elevata; in caso contrario sarà necessario scegliere una misura superiore oppure una tipologia di riduttore differente.

Sovradimensionamento

Il sovradimensionamento avviene quando si sceglie un riduttore di pressione troppo grande rispetto alla portata che lo attraversa nelle condizioni di funzionamento nominali. Un errore di questo tipo causa una non corretta regolazione della pressione.

Errori progettuali	**Scelta della contemporaneità** Errore dovuto alla scelta di coefficienti di contemporaneità errati o comunque non in linea con le caratteristiche e la destinazione d'uso dell'edificio.
	Selezione in base alla dimensione della tubazione Errore dovuto alla scelta del riduttore di pressione solo sulla base del diametro della tubazione presente nell'impianto, soprattutto in caso di retrofit in impianti più vecchi, spesso sovradimensionati.

Si raccomanda sempre di effettuare opportuni calcoli sulla portata di progetto prima di scegliere il riduttore di pressione e gli altri componenti da installare.

Installazione in parallelo (in by-pass)

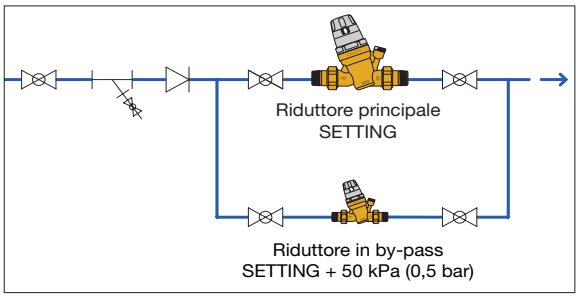
Il dimensionamento del riduttore sulla base della portata di progetto comporta talvolta problemi di funzionamento in periodi di bassa richiesta di portata. Questa condizione si può verificare a causa del momento di utilizzo nell'arco giornaliero o a causa di particolari usi dell'impianto.

Funzionamento fuori dal campo di lavoro	Il riduttore lavora in una posizione di quasi completa chiusura dell'otturatore e potrebbe non essere in grado di regolare correttamente la pressione in uscita, causando fluttuazioni della stessa. La membrana risulta instabile e si verifica un comportamento irregolare alle basse portate. Possono insorgere problemi di rumore e vibrazioni, trasmessi poi a tutto l'impianto.

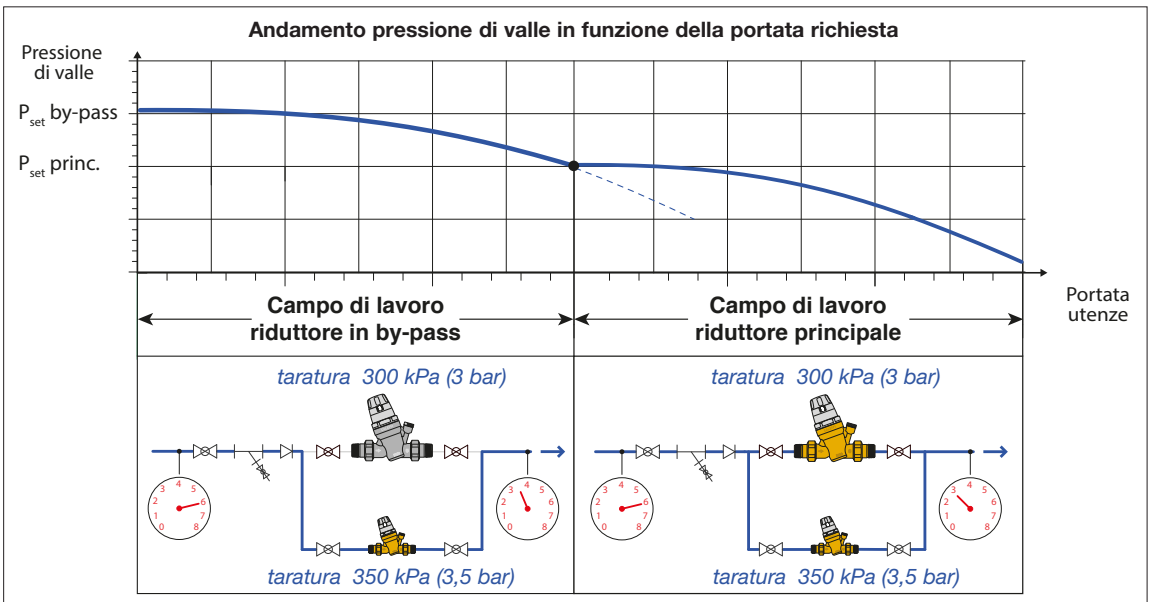
La soluzione a questa problematica è l'installazione di due riduttori in parallelo (in by-pass), così da garantire un valore di pressione di valle stabile anche alle basse portate. Il funzionamento del sistema è completamente automatico, in base alla effettiva portata prelevata.

Logica di installazione riduttori in parallelo

- Riduttore principale:
  Dimensionato sulla base della portata di progetto.
- Riduttore in by-pass:
  Tarato a circa 50-70 kPa (0,5-0,7 bar) in più rispetto alla taratura del riduttore principale e dimensionato in base alla portata minima richiesta dalla rete. La portata minima richiesta può essere assunta pari al 20-30 % della portata di progetto.



Fasi di funzionamento



Richiesta di basse portate Interviene solo il riduttore in by-pass, essendo tarato ad una pressione più elevata rispetto a quello principale. All'aumentare della portata, la pressione a valle diminuisce in seguito all'incremento della perdita di carico interna del riduttore.	**Richiesta di alte portate** Interviene anche il riduttore di pressione principale, ovvero quello dimensionato per la portata di progetto e tarato ad una pressione più bassa. Esso inizia ad aprirsi quando la pressione a valle raggiunge il valore di taratura.

Tramite questa soluzione impiantistica, la pressione risulta correttamente regolata quando l'impianto opera in condizioni di bassa portata. Allo stesso tempo, si riesce a garantire la corretta pressione anche quando la portata utilizzata è quella di progetto. Si tratta di una soluzione molto utile per impianti che richiedono portate di acqua elevate durante il giorno o durante specifiche ore e portate significativamente minori al di fuori di questi periodi.

Esempi di selezione del riduttore

CASO RESIDENZIALE (Secondo EN 806-3)

Di seguito vengono riportati alcuni esempi di calcolo secondo la norma EN 806-3 considerando:
- **Casa singola**, composta da 2 bagni e 1 cucina;
- **Condominio** composto da:
  - 10 appartamenti (bagno e cucina);
  - 20 appartamenti (bagno e cucina).

Per il calcolo della portata totale: vengono considerati gli apparecchi installati con le relative portate per ogni apparecchio.

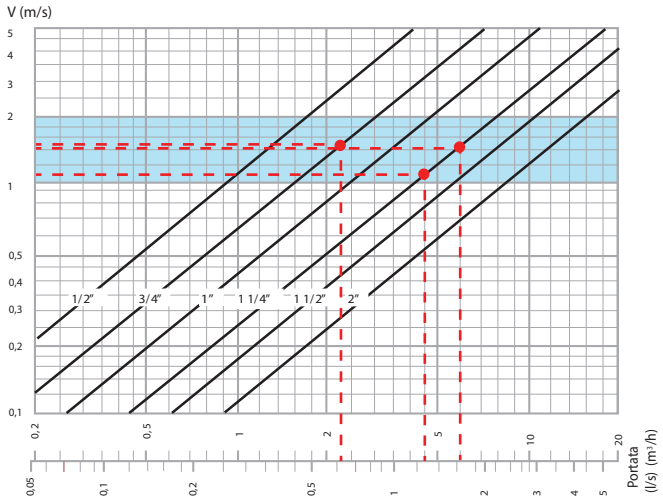
$$G_{totale} = n * G_{lavello} + n * G_{bidet} + n * G_{wc} + n * G_{vasca} + n * G_{doccia} + n * G_{lavastoviglie} + n * G_{lavatrice}$$

Dove n è il numero di apparecchi per ciascuna tipologia.

		CASA SINGOLA	APPARTAMENTO
Apparecchio	Portata unitaria	Nr. Apparecchi	Nr. Apparecchi
Lavello	0,2 l/s	1	1
Lavabo	0,1 l/s	2	1
Bidet	0,1 l/s	2	1
Vaso a cassetta	0,1 l/s	2	1
Vasca	0,4 l/s	1	1
Doccia	0,2 l/s	1	0
Lavatrice	0,2 l/s	1	1
Lavastoviglie	0,2 l/s	1	1
PORTATA TOTALE		1,8 l/s	1,3 l/s

	CASA SINGOLA	CONDOMINIO	
		10 APPARTAMENTI	20 APPARTAMENTI
Portata totale	1,8 l/s	13 l/s	26 l/s
Portata di progetto	0,65 l/s	1,3 l/s	1,6 l/s
Coefficiente di contemporaneità	36,1 %	10 %	6,2 %

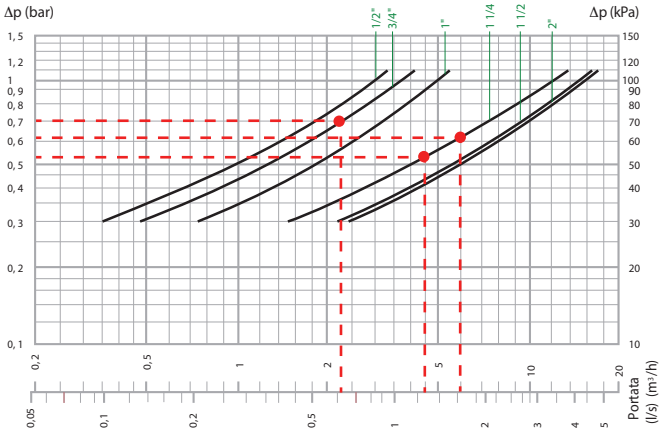
Velocità di circolazione



Scelta riduttore di pressione
(secondo grafico di velocità di circolazione e di caduta di pressione)

	CASA SINGOLA	CONDOMINIO	
		10 APPARTAMENTI	20 APPARTAMENTI
DN	20	32	32
Δp	70 kPa (0,7 bar)	55 kPa (0,55 bar)	60 kPa (0,60 bar)

Caduta di pressione



CASO COMMERCIALE (Secondo DIN 1988-300)

Di seguito vengono riportati alcuni esempi di calcolo secondo la norma DIN 1988-300 considerando:

- **Hotel** composto da:
  - 10 camere;
  - 25 camere;
  - 50 camere.

	CAMERA HOTEL
Apparecchio / **Portata unitaria**	**Nr. Apparecchi**
Lavabo / 0,07 l/s	1
Bidet / 0,07 l/s	1
Vaso a cassetta / 0,13 l/s	1
Vasca / 0,15 l/s	0
Doccia / 0,15 l/s	1
PORTATA TOTALE	0,57 l/s

	HOTEL		
	10 CAMERE	**25 CAMERE**	**50 CAMERE**
Portata totale	5,7 l/s	14,25 l/s	28,5 l/s
Portata di progetto	1,48 l/s	2,38 l/s	3,36 l/s
Coefficiente di contemporaneità	26 %	16,7 %	11,8 %

Scelta riduttore di pressione (secondo grafico di velocità di circolazione e di caduta di pressione)

	HOTEL		
	10 CAMERE	**25 CAMERE**	**50 CAMERE**
DN	32	40	50
Δp	60 kPa (0,60 bar)	65 kPa (0,65 bar)	80 kPa (0,80 bar)

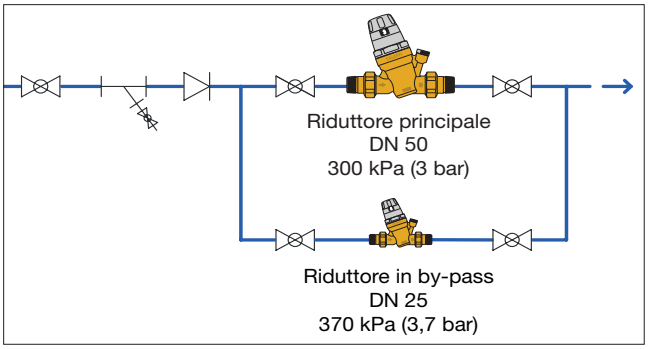
Scelta riduttore di pressione in by-pass

Proseguendo con l'esempio dell'hotel da 50 camere, si definisce come scegliere e tarare il riduttore in by-pass, basandosi nuovamente sul criterio delle velocità. Trattandosi di un'applicazione che richiede portate elevate durante specifiche ore e significativamente minori al di fuori di questi periodi, si rende opportuna l'installazione di un riduttore di pressione in by-pass.

Il riduttore principale è DN 50. Il riduttore in parallelo viene dimensionato considerando una portata ridotta rispetto a quella di progetto, nell'esempio si assume una portata pari al 25 %.
Si consiglia sempre una regolazione sul campo durante la messa in servizio per vedere la migliore condizione di funzionamento di tutti i dispositivi.

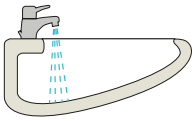
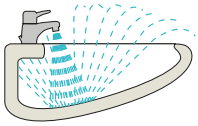
HOTEL 50 CAMERE	
Portata totale	28,5 l/s
Portata di progetto	3,36 l/s
Coefficente di contemporaneità	11,8 %
DN RIDUTTORE PRINCIPALE Tarato a 300 kPa (3 bar)	50 (2")
Δp	80 kPa (0,80 bar)

RIDUTTORE IN BY-PASS - Tarato a 370 kPa (3,7 bar)	
Portata minima richiesta 25% della portata di progetto	0,84 l/s
DN riduttore di by-pass	25 (1")
Δp	65 kPa (0,65 bar)



CONTROLLO DELLE PRESSIONI

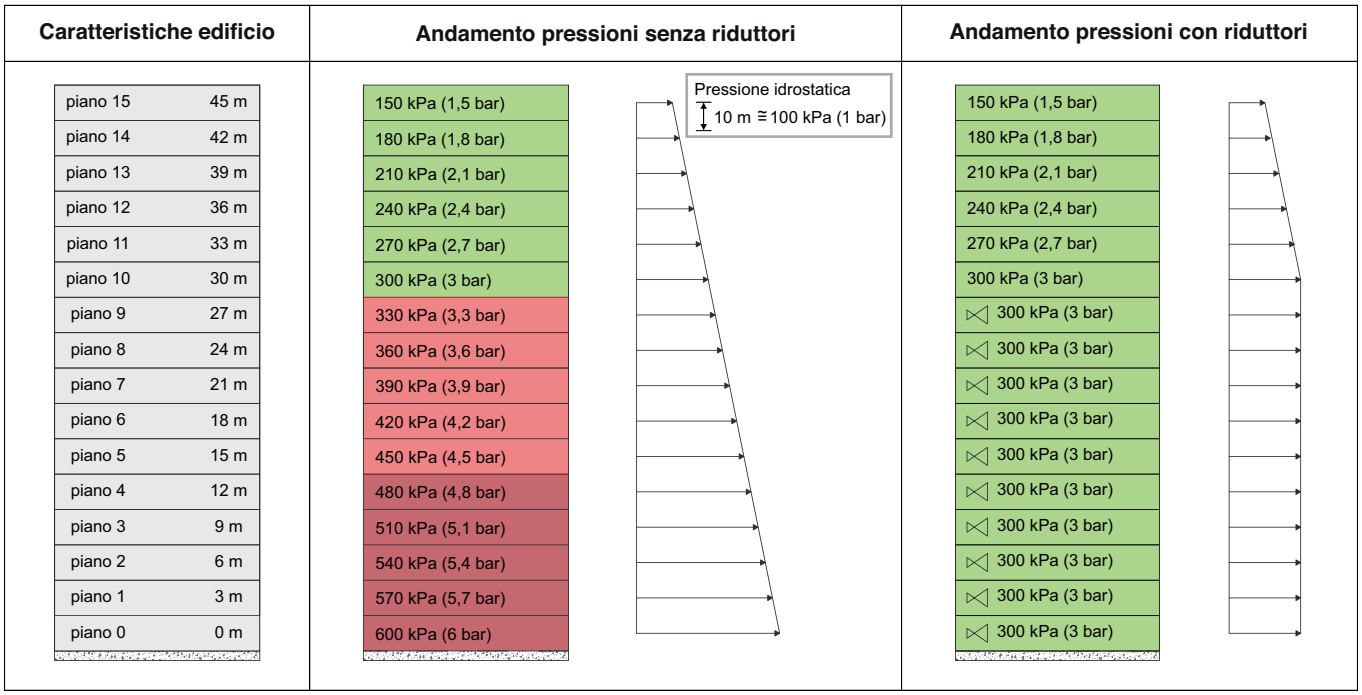
Lo scopo dei riduttori di pressione è quello di mantenere e assicurare la pressione corretta al punto di erogazione, solitamente compresa tra 150 e 300 kPa (1,5 e 3 bar). Occorre sempre fare riferimento alle schede tecniche predisposte dai produttori degli apparecchi per verificare se sono previsti range di lavoro differenti.

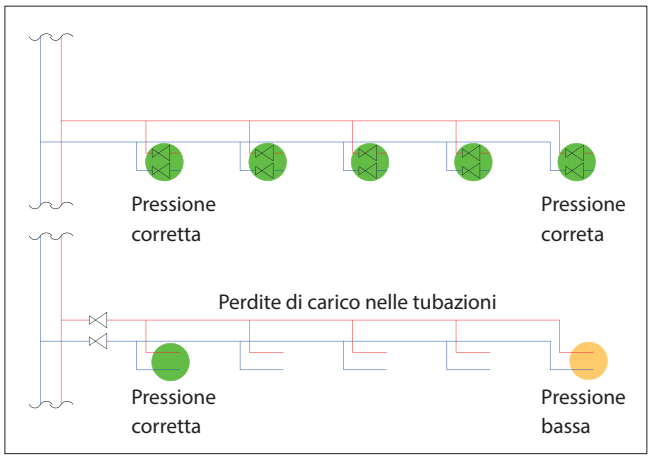
PRESSIONE SCARSA	PRESSIONE OTTIMALE	PRESSIONE ECCESSIVA
0 kPa < P < 150 kPa (0 bar < P < 1,5 bar)	**150 kPa ≤ P ≤ 300 kPa (1,5 bar ≤ P ≤ 3 bar)**	**P > 300 kPa (P > 3 bar)**
		

Negli impianti sanitari si possono verificare principalmente due condizioni:

1. La pressione di rete è troppo elevata e deve quindi essere ridotta in ingresso;
2. La pressione di rete è troppo bassa e deve essere incrementata attraverso gruppi di pressurizzazione.

In edifici alti, la spinta necessaria ad assicurare la pressione richiesta ai piani superiori, potrebbe risultare troppo elevata per i piani inferiori, per cui è necessario trovare il miglior compromesso tra la taratura del gruppo di pressurizzazione e il posizionamento dei riduttori di pressione.
Negli edifici che si sviluppano su più piani l'altezza idrostatica porta ad una equivalente diminuzione della pressione disponibile ai rubinetti.
Di seguito si riporta l'andamento della pressione idrostatica, considerando ogni piano alto 3 metri, quindi con ΔP di 30 kPa (0,3 bar) da piano a piano.



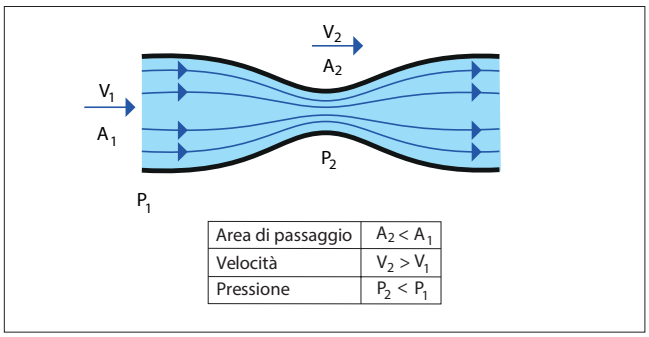


Nella scelta della corretta posizione dei riduttori sarà inoltre importante considerare le cadute di pressione dovute agli effetti dinamici. In particolar modo si dovrà evitare che le zone più favorite possano andare a sottrarre pressione alle zone più lontane. Quando le tubazioni sono sottodimensionate ed estese, le perdite di carico dovute agli effetti dinamici diventano considerevoli, soprattutto nelle unità lontane. In questi punti le pressioni sono più basse e potrebbero risultare insufficienti all'utente.

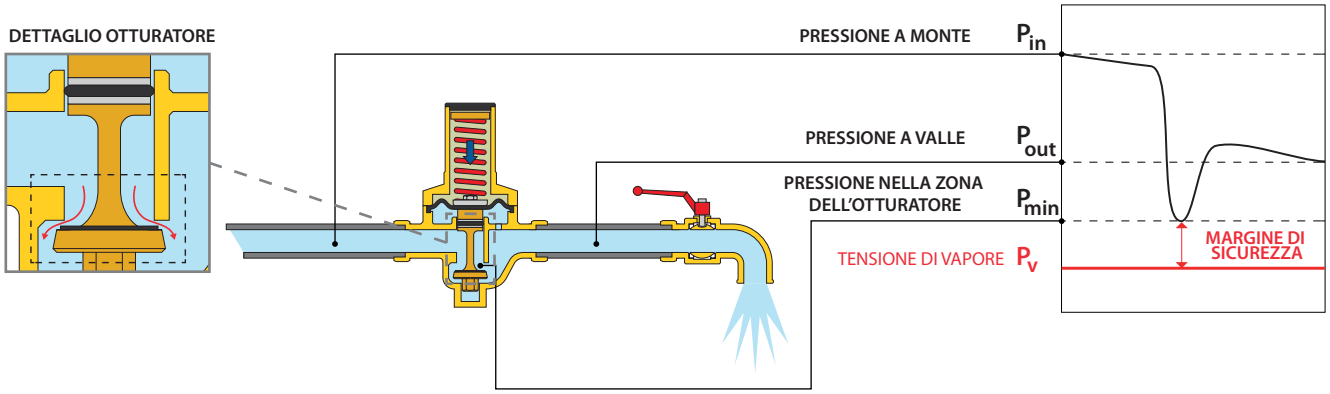
In fase di scelta del riduttore occorre considerare che in particolari condizioni di funzionamento, i riduttori possono vibrare e causare rumore.
In alcuni impianti, per evitare l'insorgenza di problemi legati alla cavitazione e al rumore, sarà necessario adottare specifiche soluzioni per permettere ai riduttori di funzionare in modo corretto all'interno del loro campo di lavoro.

Cavitazione e rumore

Un aspetto fondamentale da tenere in considerazione durante la scelta e il posizionamento dei riduttori di pressione riguarda la cavitazione, causa di molte problematiche di rumori e vibrazioni.
Si tratta di un fenomeno tipico degli impianti idraulici e si manifesta con la formazione di piccole bolle di vapore, il cui rapido collasso può provocare danni alle tubazioni e ai componenti. La rumorosità del riduttore può essere un chiaro segnale di funzionamento in condizioni di lavoro non corrette.
Se il rapporto di riduzione, ovvero il rapporto tra la pressione a monte e la pressione ridotta a valle, è troppo alto, l'acqua assume un'elevata velocità nella sezione di passaggio ristretta. Si genera un abbassamento locale di pressione (secondo l'equazione di Bernoulli) fino a raggiungere la tensione di vapore del liquido stesso.



Area di passaggio	$A_2 < A_1$
Velocità	$V_2 > V_1$
Pressione	$P_2 < P_1$



Questa condizione provoca il cambiamento di fase del liquido che passa quindi alla fase gassosa con la formazione di bolle contenenti vapore.
L'implosione delle bolle innesca delle fluttuazioni di pressione cariche di energia d'urto che, unitamente all'elevata velocità dell'acqua nello spazio tra sede e otturatore, può portare alla compromissione dei componenti interni del riduttore di pressione, generando problemi di vibrazioni meccaniche, rumore e erosione del materiale. Il fenomeno è incrementato se nell'acqua è presente aria disciolta.

La tensione di vapore varia in funzione della temperatura dell'acqua. Il rischio di cavitazione è molto maggiore sull'acqua calda visto che la tensione di vapore è più elevata. Ad esempio, a 60 °C la tensione di vapore (P_V) è circa 20 volte più grande del valore a 10 °C.

Tensione di vapore dell'acqua in funzione della temperatura

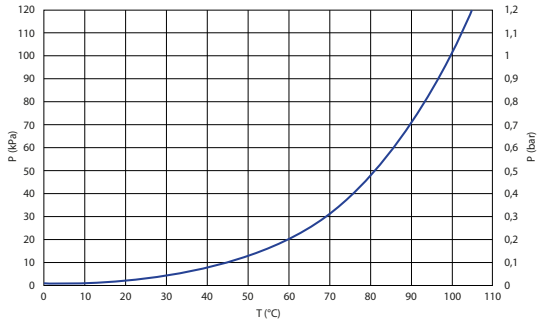
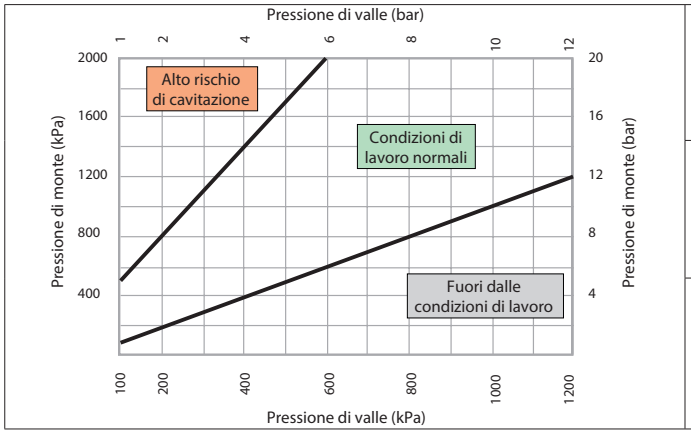


Diagramma di cavitazione

Per ridurre al minimo il rischio di cavitazione all'interno del riduttore è fortemente consigliato fare riferimento alle condizioni di lavoro riportate nel diagramma di cavitazione.



ALTO RISCHIO DI CAVITAZIONE:
Il rapporto di riduzione tra monte e valle risulta essere troppo elevato e quindi l'insorgere del fenomeno della cavitazione è molto probabile.

CONDIZIONI DI LAVORO NORMALI:
Il riduttore lavora con un rapporto di riduzione corretto e quindi in assenza di fenomeni di cavitazione.

FUORI DALLE CONDIZIONI DI LAVORO:
Il funzionamento del riduttore non è possibile in quanto la pressione di monte risulta essere più bassa della pressione di valle.

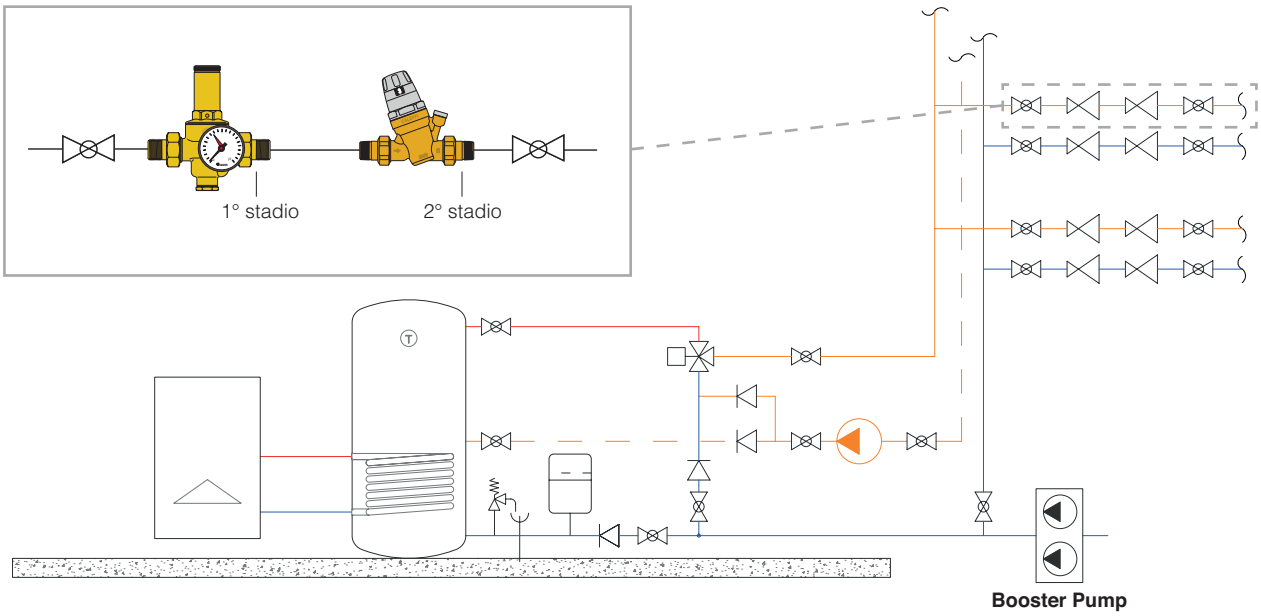
Numerosi fattori e condizioni variabili sperimentate come pressione dell'impianto, temperatura, presenza di aria, portata e velocità, possono influenzare il comportamento del riduttore di pressione. Si consiglia di mantenere il rapporto tra la pressione di monte e quella di valle idealmente entro il valore di 2:1 e non superiore a 3:1 (rapporto di riduzione massimo consigliato). In queste condizioni, il rischio di possibili cavitazioni è ridotto al minimo, tuttavia ciò non esclude i possibili effetti dovuti agli altri numerosi fattori presenti all'interno dell'impianto durante il suo funzionamento.

Riduttori in serie (primo e secondo stadio)

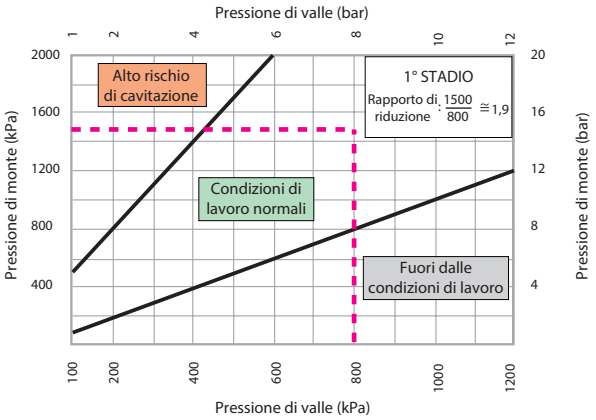
Nelle applicazioni impiantistiche in cui occorre garantire una pressione elevata per alimentare le utenze dei piani più alti bisogna applicare alcuni accorgimenti affinchè i riduttori dei piani inferiori non lavorino in condizioni a rischio di cavitazione.
Questa situazione si può verificare anche in quei casi in cui la pressione della rete è già molto alta. Una delle soluzioni che si possono adottare è l'installazione di più riduttori in serie con lo scopo di ripartire la caduta di pressione su ciascuno di essi.
Ipotizzando una pressione in ingresso di 1500 kPa (15 bar) e una pressione desiderata alle utenze di 300 kPa (3 bar), il rapporto di riduzione risulta essere troppo elevato (5:1). Occorre quindi installare:

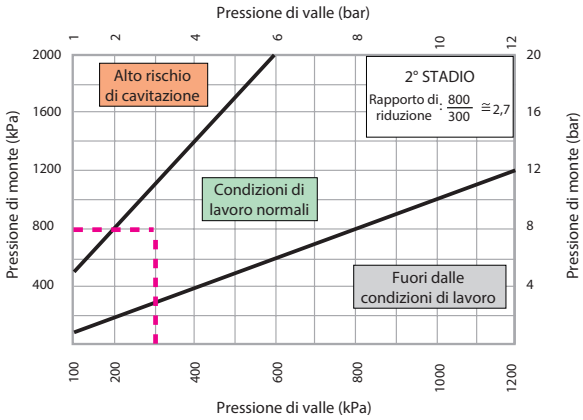
- un riduttore di **primo stadio** per eseguire una prima riduzione di pressione: in genere può essere un dispositivo meno raffinato e preciso nella regolazione ma con elevate qualità di resistenza meccanica, poichè soggetto a picchi e sbalzi di pressione della rete;

- un riduttore di **secondo stadio**, installato in serie al primo, per raggiungere la pressione desiderata: in genere deve poter garantire una regolazione precisa verso le utenze, è inoltre meno soggetto a picchi e fluttuazioni di pressione dal momento che il suo funzionamento è protetto da quello di primo stadio.

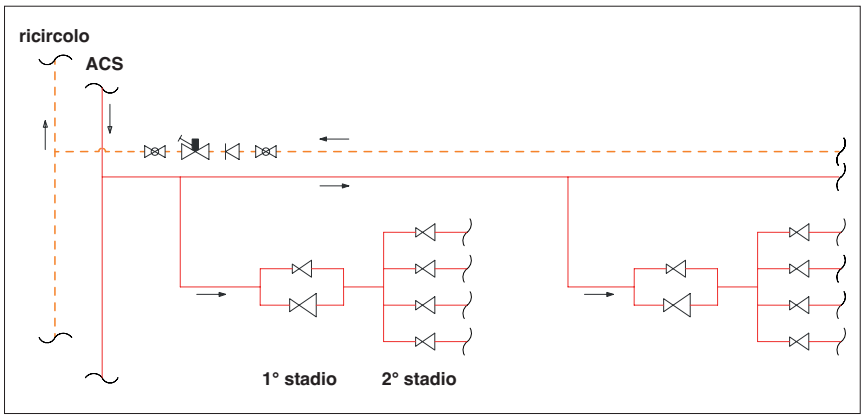


Rapporti di riduzione





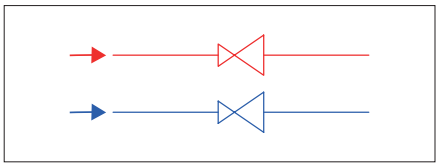
Applicazione combinata by-pass/serie
In alcune installazioni, si può optare anche per soluzioni impiantistiche più raffinate, costituite da riduttori in parallelo e riduttori in serie. In questa maniera la pressione viene controllata in modo ottimale sia in condizioni di portate di progetto che in condizioni di basse portate. L'installazione in serie inoltre consente di avere rapporti di riduzione contenuti.
Per semplicità, nello schema è rappresentato solamente il circuito di acqua calda sanitaria, ma le stesse considerazioni possono essere applicate anche al circuito di acqua fredda.



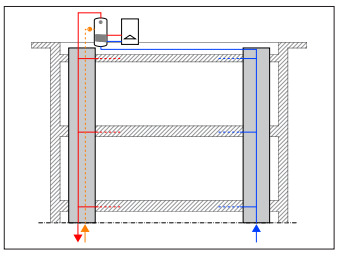
SCHEMI APPLICATIVI

In fase di progettazione è importante definire i punti migliori per installare i riduttori. In genere un controllo puntuale è la soluzione ottimale, capace di assicurare la corretta regolazione della pressione alle singole utenze. Tuttavia, per questioni di semplicità e di costo, questa soluzione non sempre è fattibile e per questo motivo si ricorre al controllo delle pressioni per zone. Occorre inoltre valutare, soprattutto in edifici molto complessi, anche gli aspetti legati all'installazione e alla manutenzione di questi dispositivi.

Di seguito saranno riportati alcuni schemi di installazioni tipiche dei riduttori di pressione: piccole applicazioni domestiche, edifici multipiano di medie dimensioni ed edifici alti.
Si evidenzieranno vantaggi e svantaggi di ciascuna applicazione, soffermandosi sulla gestione delle pressioni, sul funzionamento e sull'installazione dei riduttori.



NOTA:
Per motivi di igiene e progettazione, le tubazioni di acqua fredda devono essere installate in cavedi separati dalle tubazioni di acqua calda e di ricircolo.
Negli schemi seguenti, per semplicità di lettura, le tubazioni saranno rappresentate in cavedi comuni.



Edifici bassi

Installazioni generalmente caratterizzate da distribuzioni non troppo estese, tipicamente a servizio di 2 o 3 piani, in cui si raggiungono valori di pressioni piuttosto contenuti.

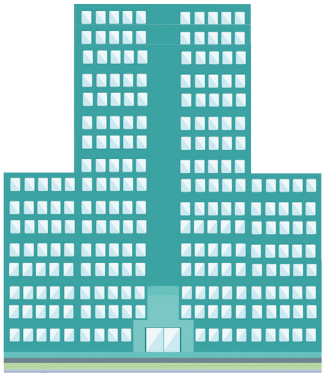
- SCHEMA 1: Edificio residenziale 2 piani.

Edifici multipiano

Edifici tra i 10 e 15 piani dove occorre valutare la variazione di pressione dovuta al dislivello tra i vari piani. Negli schemi riportati di seguito, ipotizzando l'altezza di ogni piano pari a 3 m, la variazione di pressione è assunta pari a 30 kPa (0,3 bar).
É necessario verificare che la pressione ai piani più alti e ai piani più bassi risulti comunque compresa nel range ottimale 150 kPa < P < 300 kPa (1,5 bar < P < 3 bar).

- SCHEMA 2: Multipiano senza gruppo di pressurizzazione;
- SCHEMA 3: Multipiano con gruppo di pressurizzazione.

Edifici alti

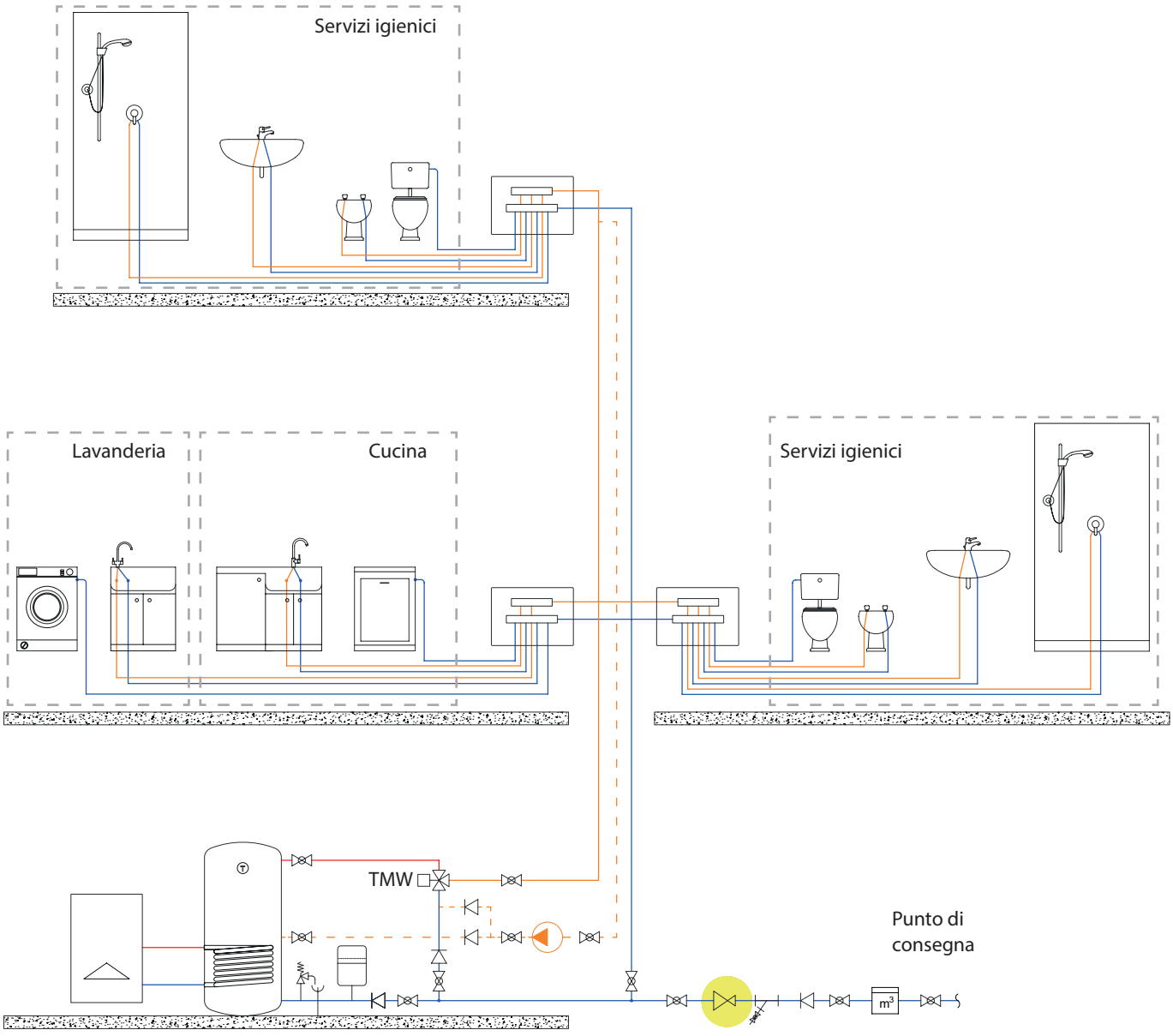


Edifici oltre i 15 piani dove le soluzioni impiantistiche possono essere molteplici. Una prima scelta riguarda il sistema di distribuzione, che può essere un sistema di distribuzione dal basso, oppure un sistema di distribuzione dall'alto, sfruttando serbatoi per gravità o generatori posizionati in locali tecnici nei piani più elevati. In edifici di questo tipo sono richiesti sistemi di pressurizzazione che possono generare, in alcuni punti dell'impianto, pressioni troppo elevate. Per evitare l'insorgenza di fenomeni di cavitazione si ricorre all'installazione di riduttori in serie. Le normative di alcuni Stati prescrivono pressioni di esercizio massime di 1000 kPa (10 bar). In questi casi la soluzione è quella di suddividere l'edificio in zone a pressioni differenti.

- SCHEMA 4: 40 piani a unico locale tecnico;
- SCHEMA 5: 40 piani con locali tecnici suddivisi;
- SCHEMA 6: 40 piani con locali tecnici suddivisi e vasca di accumulo;
- SCHEMA 7: 40 piani con produzione ACS pressurizzata in copertura;
- SCHEMA 8: 40 piani con produzione ACS pressurizzata in copertura e ricircolo al piano;
- SCHEMA 9: 40 piani con vasche a pressione atmosferica.

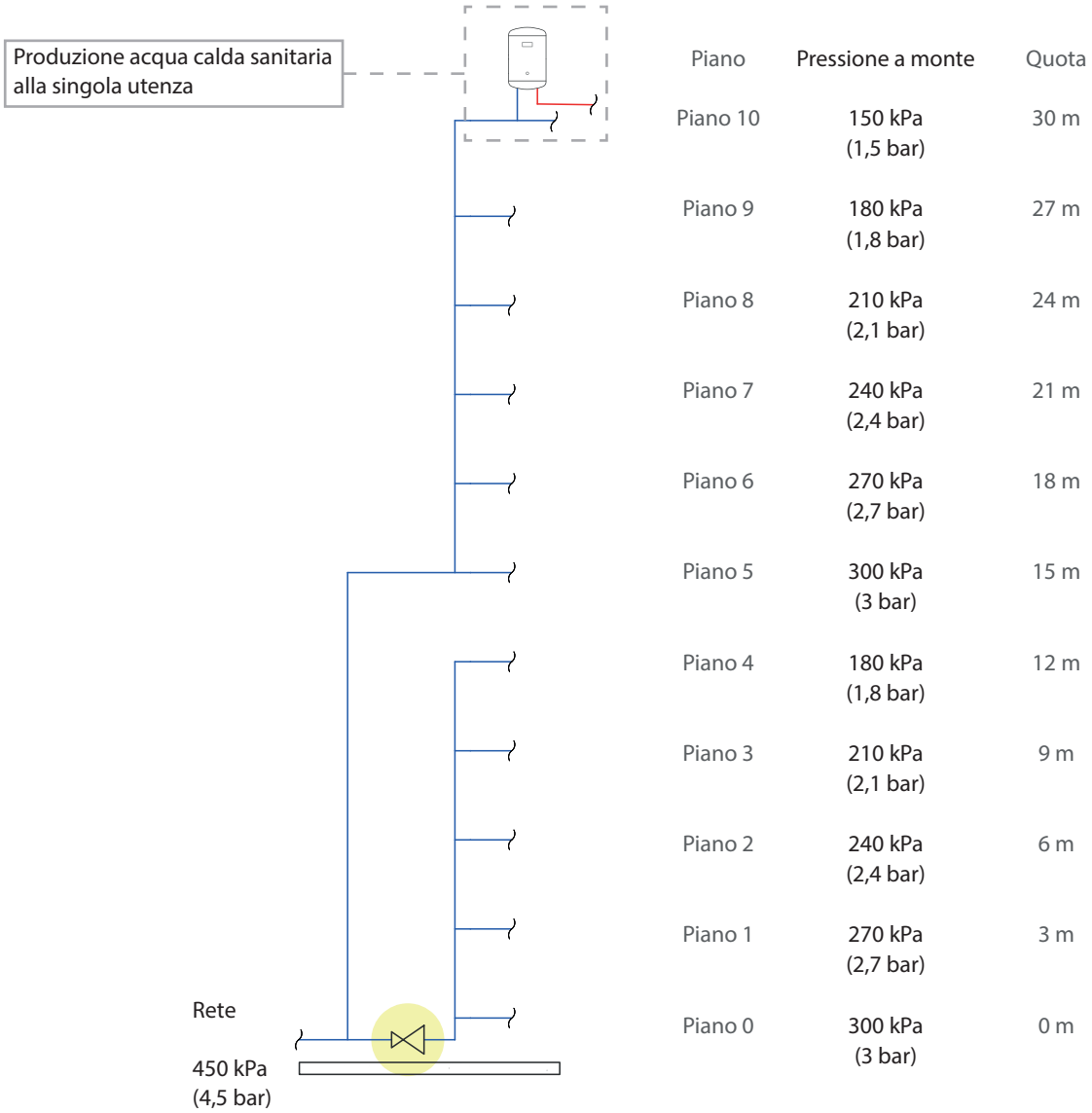
Edifici bassi

SCHEMA 1	EDIFICIO RESIDENZIALE 2 PIANI
CARATTERISTICHE IMPIANTO	• Locale tecnico con accumulo ACS; • Distribuzione dal basso a singola colonna e circuito di ricircolo su colonna principale.
FOCUS RIDUTTORI	• Riduttore di pressione installato al punto di consegna; • Pressione di taratura in genere mantenuta tra valori di 250 kPa e 300 kPa (2,5 e 3 bar).
VANTAGGI	• Soluzione semplice ed economica con controllo unico su acqua fredda e calda. Pressione acqua calda e fredda bilanciata; • Protezione del bollitore e di tutta la componentistica installata da pressioni troppo elevate provenienti dalla rete.
SVANTAGGI	• Controllo generale e non puntuale.

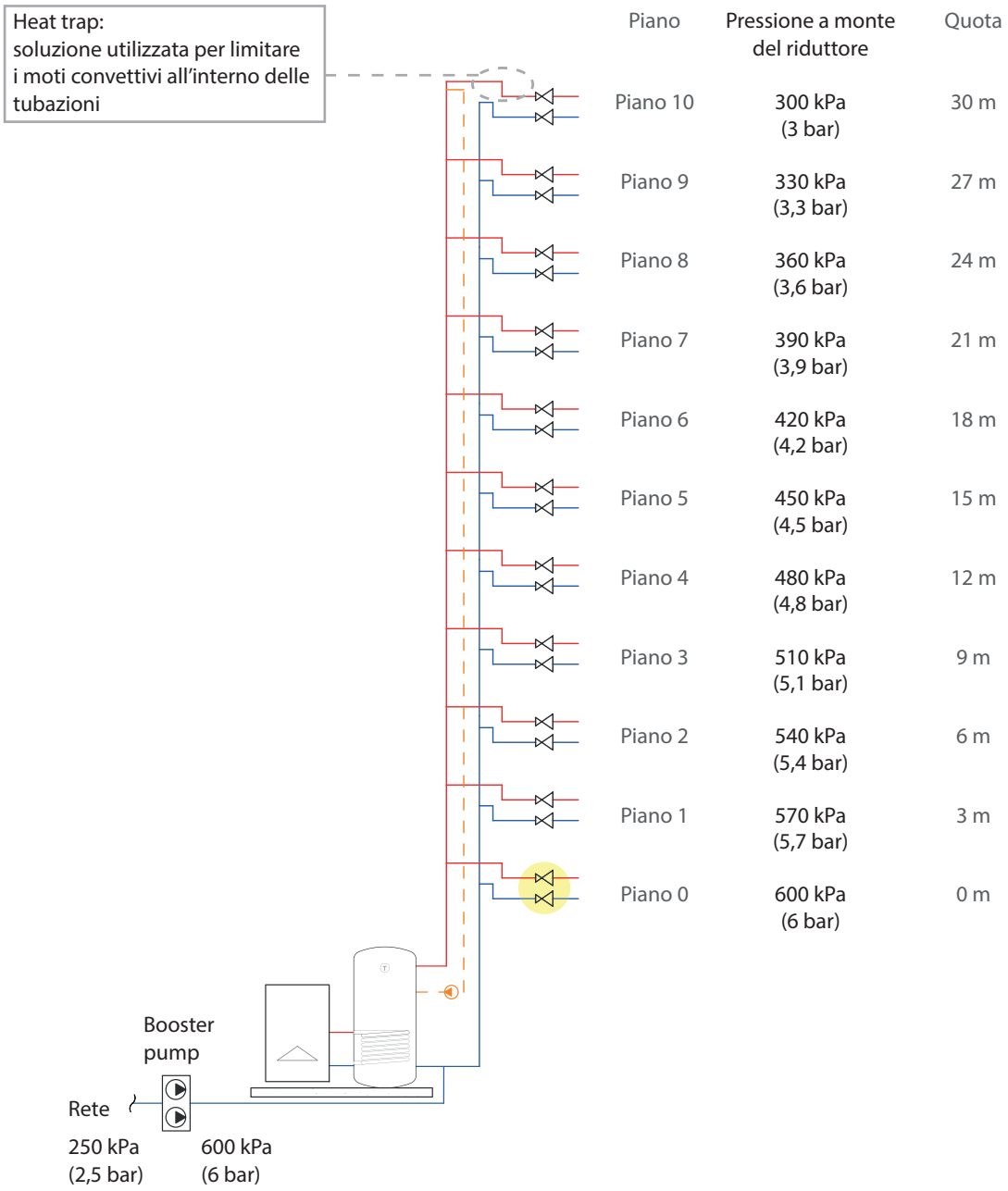


Edifici multipiano

SCHEMA 2	EDIFICIO MULTIPIANO SENZA GRUPPO DI PRESSURIZZAZIONE
CARATTERISTICHE IMPIANTO	• Pressione disponibile dalla rete sufficiente; • Distribuzione a più colonne; • Produzione ACS all'interno della singola unità.
FOCUS RIDUTTORI	• Riduttore di pressione installato solo sulla colonna che alimenta i piani inferiori. Dimensionamento del riduttore appropriato alla portata di progetto delle unità sulla colonna.
VANTAGGI	• Soluzione semplice ed economica con un unico riduttore di pressione.
SVANTAGGI	• Pressione al piano variabile, 300 kPa (3 bar) nei piani più bassi e 150 kPa (1,5 bar) al piano più sfavorito; • Pressioni dei piani superiori non controllate e soggette alle variazioni della pressione di rete idrica; • Riduttore unico, in situazioni di bassa portata potrebbe lavorare fuori dalle condizioni di progetto per cui è stato scelto.

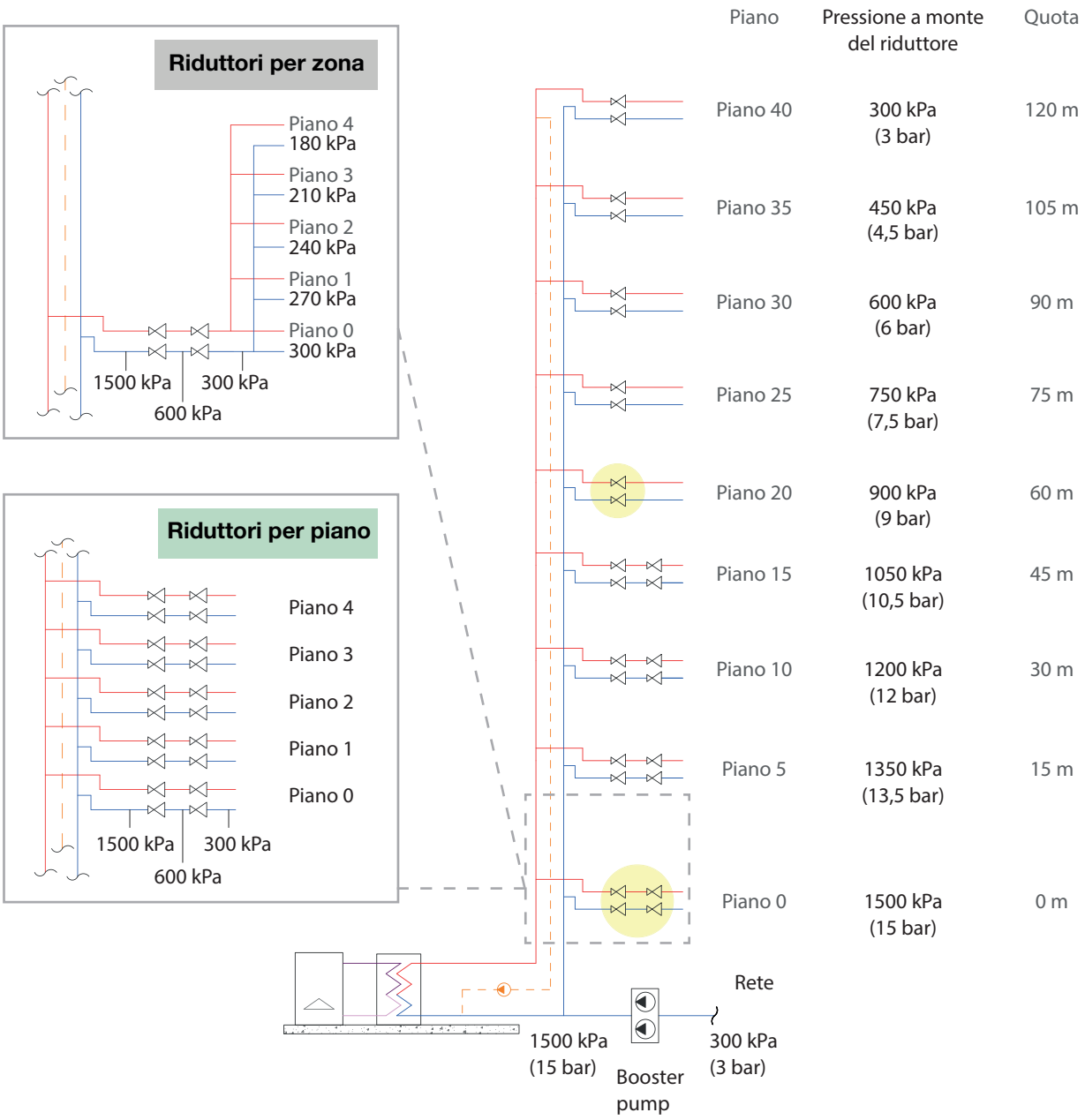


SCHEMA 3	EDIFICIO MULTIPIANO CON GRUPPO DI PRESSURIZZAZIONE
CARATTERISTICHE IMPIANTO	• Pressione disponibile dalla rete non sufficiente, ipotesi rete a 250 kPa (2,5 bar); • Installazione di un gruppo di pressurizzazione; • Produzione ACS centralizzata; • Distribuzione dal basso a singola colonna e circuito di ricircolo su colonna principale.
FOCUS RIDUTTORI	• Riduttore di pressione ad ogni piano, su acqua calda e fredda.
VANTAGGI	• Controllo al piano della pressione, pressione in ingresso ridotta a 300 kPa (3 bar); • Unica colonna di adduzione per acqua fredda e calda.
SVANTAGGI	• Maggior numero di dispositivi da manutenere e controllare, in appositi spazi tecnici.

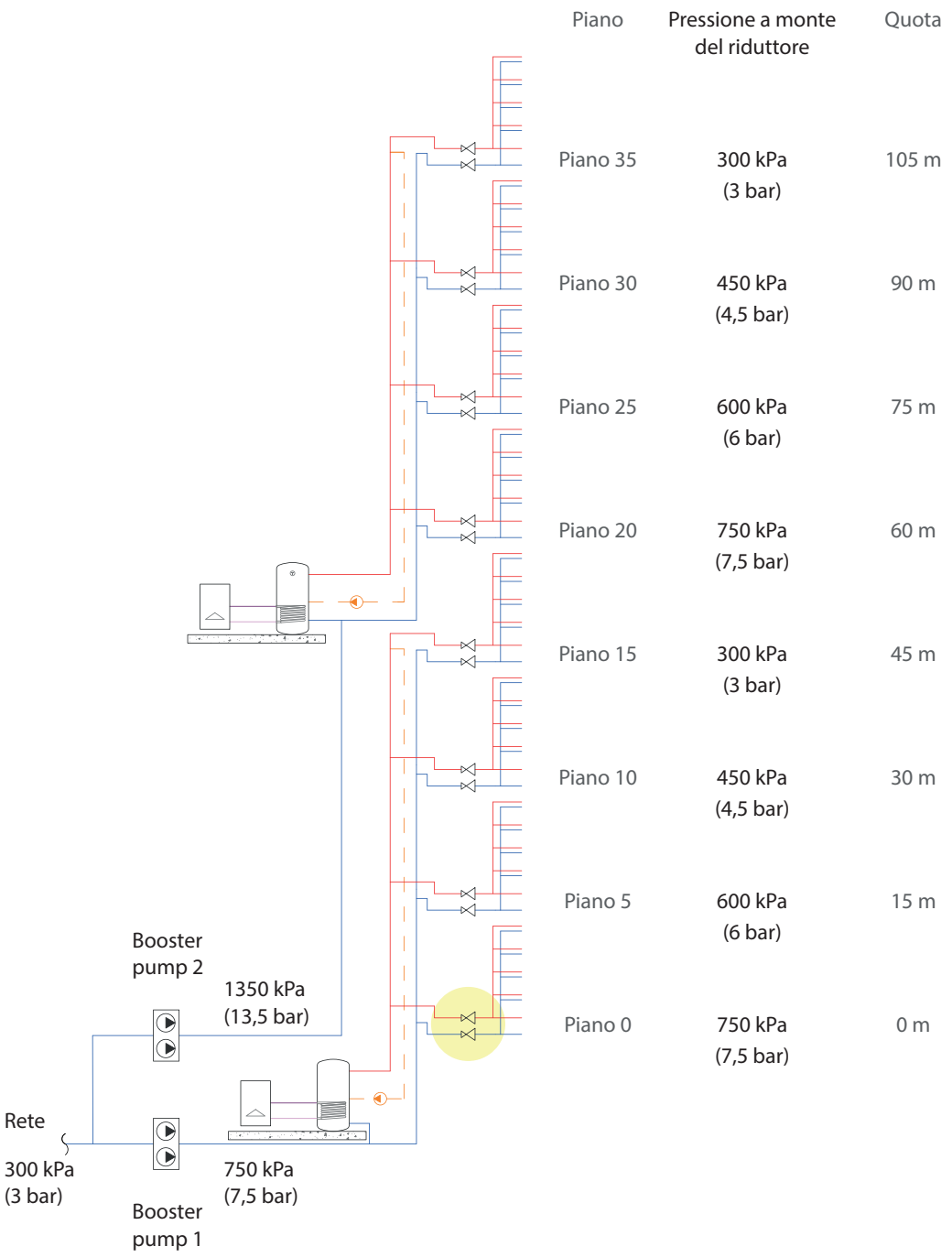


Edifici alti

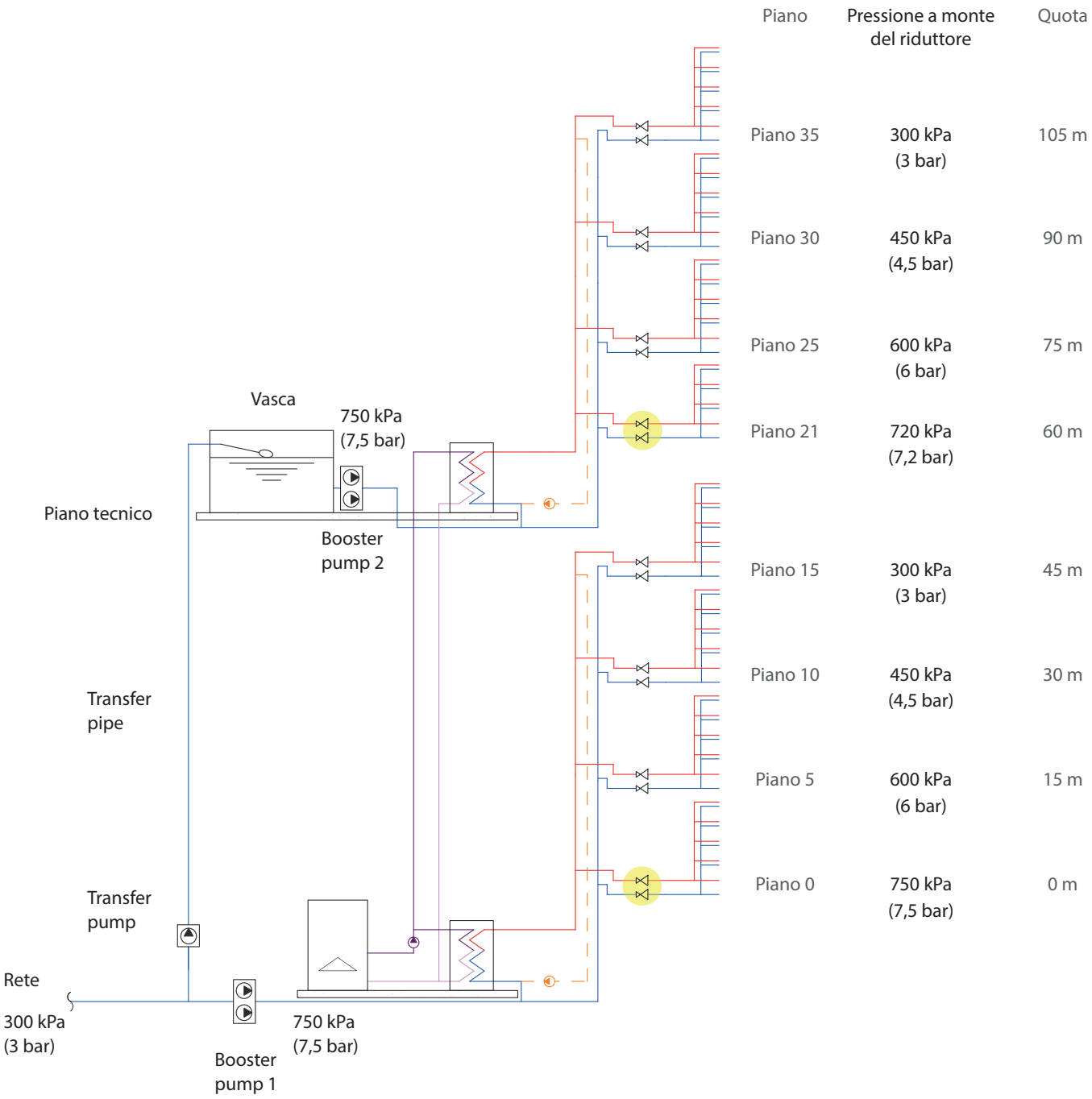
SCHEMA 4	EDIFICIO 40 PIANI A UNICO LOCALE TECNICO	
CARATTERISTICHE IMPIANTO	• Locale tecnico alla base; • Produzione ACS attraverso scambiatore; • Distribuzione dal basso a singola colonna e circuito di ricircolo su colonna principale.	
FOCUS RIDUTTORI	• **Riduttore per zona**	• **Riduttori per piano**
VANTAGGI	• Soluzione a colonna unica semplice ed economica; • Unico circuito di ricircolo, non richiede bilanciamento; • Locale tecnico unico alla base. No piani/locali tecnici intermedi.	
	• Soluzione semplice ed economica con un unico riduttore di pressione per zona.	• Controllo al piano della pressione, pressione in ingresso ridotta a 3 bar.
SVANTAGGI	• Pressioni massime elevate, piani inferiori soggetti a intera colonna idrostatica; • Necessità di riduttori di pressione in serie nei piani inferiori (rapporti di riduzione superiori ai limiti stabiliti); • Componentistica idonea per lavorare a pressioni elevate, in alcuni Stati non bisogna superare i 1000 kPa (10 bar); • Pressione troppo elevata per un bollitore, necessario uno scambiatore.	
	• Pressione variabile nella zona (300 kPa (3 bar) nei piani più bassi e 180 kPa (1,8 bar) al piano più alto).	• Maggior numero di dispositivi da manutenere e controllare, in appositi spazi tecnici.



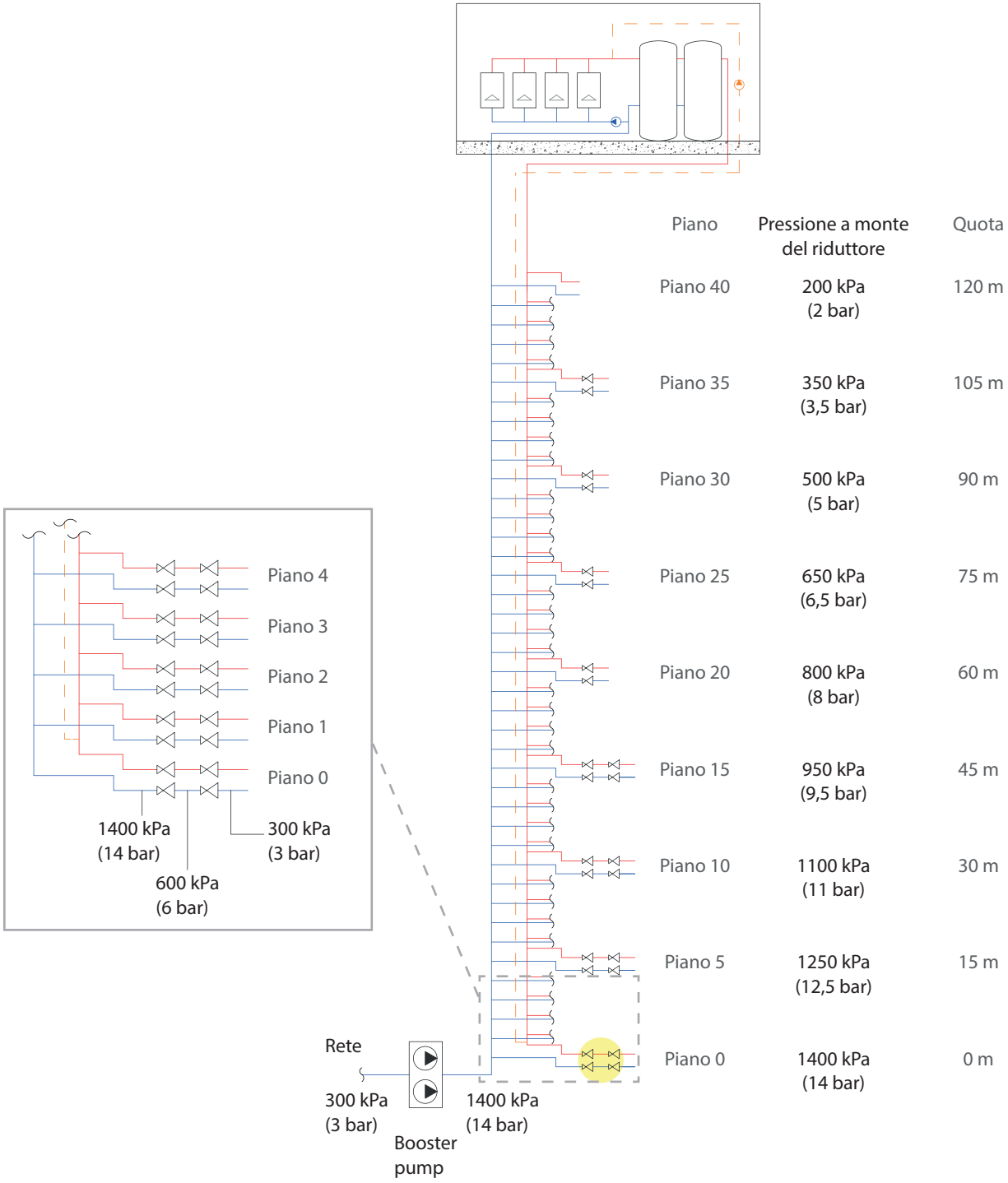
SCHEMA 5	EDIFICIO 40 PIANI CON LOCALI TECNICI SUDDIVISI
CARATTERISTICHE IMPIANTO	• Distribuzione dal basso a più colonne; • Due locali tecnici per produzione ACS.
FOCUS RIDUTTORI	• Riduttori di pressione per zona, senza necessità di doppio stadio.
VANTAGGI	• Doppia colonna che permette di avere pressioni limitate agenti sulla componentistica e sui bollitori; • Numero limitato di riduttori; • No doppio stadio visto rapporti di riduzione entro i limiti stabiliti.
SVANTAGGI	• Pressione variabile nella zona, 300 kPa (3 bar) nei piani più bassi e 180 kPa (1,8 bar) al piano più alto; • Utilizzo di due gruppi di pressurizzazione per le due colonne di distribuzione; • Doppio locale tecnico e circuito di ricircolo, con pompe di circolazione dedicate.



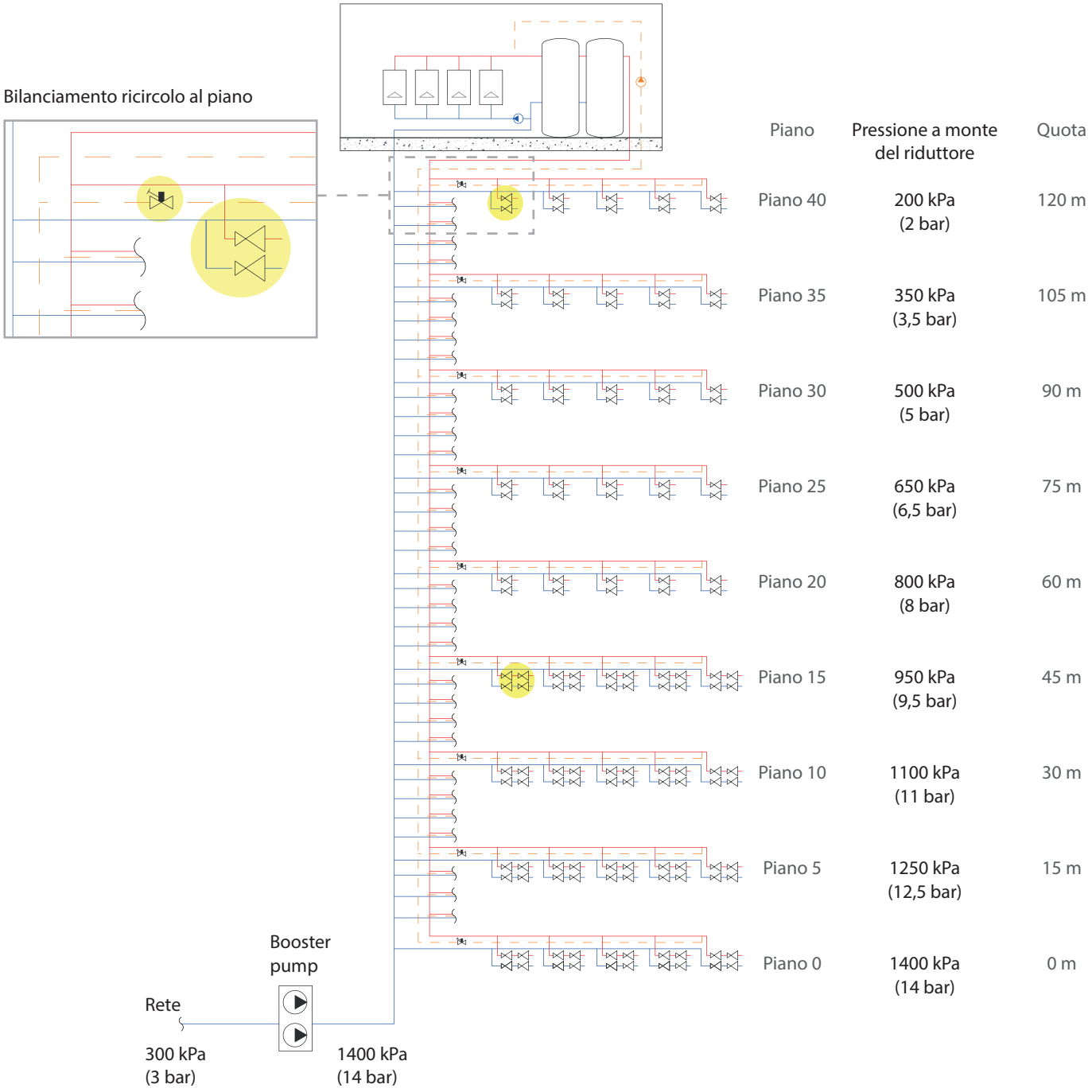
SCHEMA 6	EDIFICIO 40 PIANI CON LOCALI TECNICI SUDDIVISI E VASCA DI ACCUMULO
CARATTERISTICHE IMPIANTO	• Distribuzione dal basso a più colonne; • Vasca di accumulo a pressione atmosferica e scambiatore di calore per produzione ACS; • Pompa di trasferimento per portare acqua nella vasca.
FOCUS RIDUTTORI	• Riduttori di pressione per zona, senza necessità di doppio stadio.
VANTAGGI	• Doppia colonna che permette di avere pressioni limitate agenti sulla componentistica e sugli scambiatori; • Numero limitato di riduttori; • No doppio stadio visto rapporti di riduzione entro i limiti stabiliti; • Vasca con funzione di riserva e pompa di trasferimento (non necessaria pompa ad alte prestazioni); • Produzione centralizzata fluido termovettore.
SVANTAGGI	• Pressione variabile nella zona, 300 kPa (3 bar) nei piani più bassi e 180 kPa (1,8 bar) al piano più alto; • Utilizzo di due gruppi di pressurizzazione per le due colonne di distribuzione; • Piano tecnico per vasca e scambiatore produzione ACS; • Ingombro e carico molto elevato, necessità di spazi dedicati (piano inutilizzabile per usi commerciali).



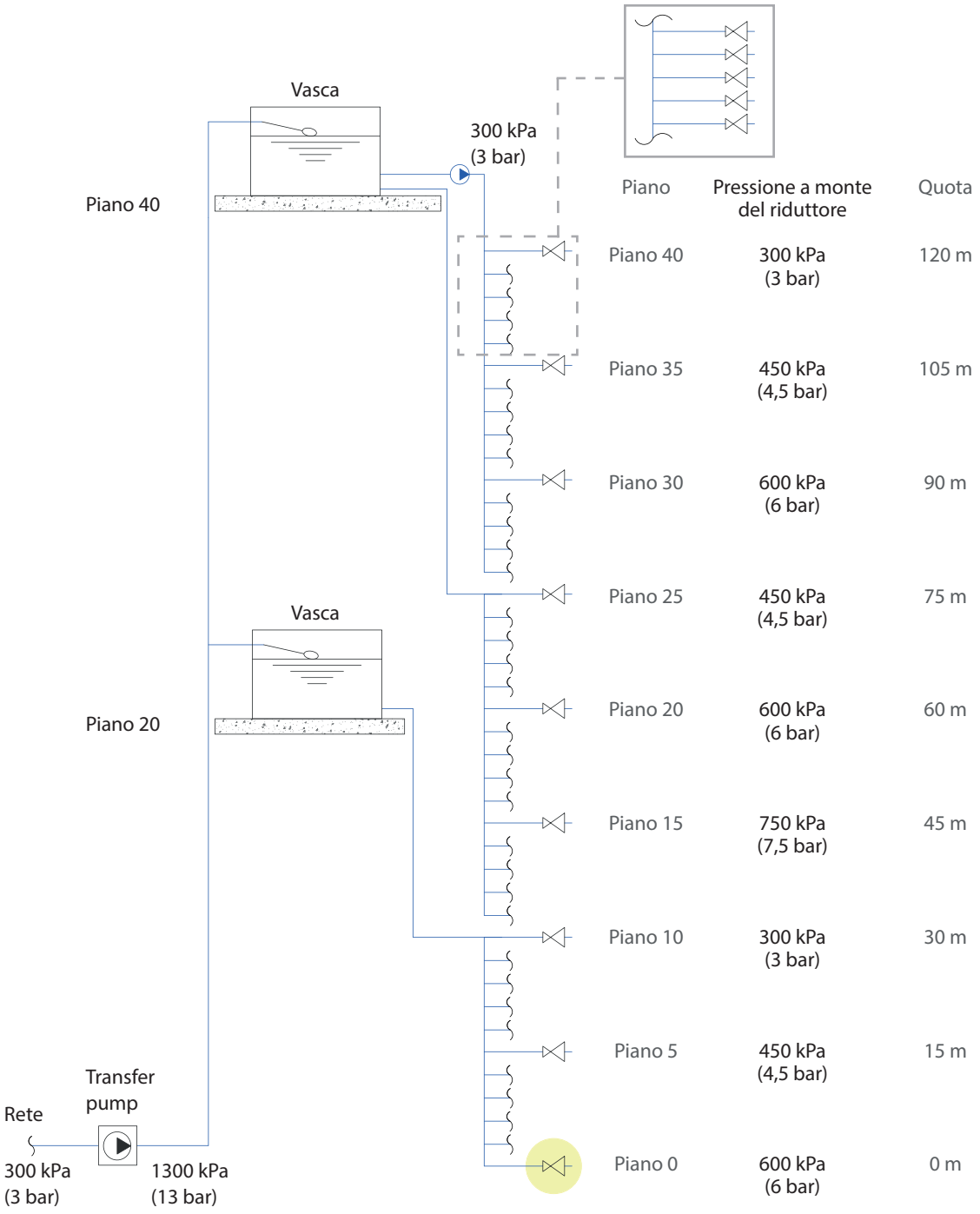
SCHEMA 7	EDIFICIO 40 PIANI CON PRODUZIONE ACS PRESSURIZZATA IN COPERTURA
CARATTERISTICHE IMPIANTO	• Piano tecnico in copertura; • Generatori in cascata con accumuli in pressione a circa 200 kPa (2 bar); • Distribuzione fredda dal basso a singola colonna; • Distribuzione calda dall'alto a singola colonna e circuito di ricircolo su colonna principale.
FOCUS RIDUTTORI	• Riduttori di pressione per piano, con doppio stadio ai piani bassi; • Riduttori non necessari ai piani più alti.
VANTAGGI	• Controllo della pressione al singolo piano a 300 kPa (3 bar), ad eccezione dei piani alti; • Pressioni limitate ai bollitori per produzione ACS e alla componentistica correlata (non soggetti a colonna idrostatica); • Piano tecnico unico con semplicità di installazione e manutenzione; • Singole colonne di adduzione per acqua calda e fredda.
SVANTAGGI	• Necessità di riduttori in serie ai piani inferiori; • Maggior numero di dispositivi da manutenere e controllare, in appositi spazi tecnici; • Tubazioni e componentistica idonea per lavorare a pressioni elevate, in alcuni Stati non bisogna superare i 1000 kPa (10 bar).



SCHEMA 8	EDIFICIO 40 PIANI CON PRODUZIONE ACS PRESSURIZZATA IN COPERTURA E RICIRCOLO AL PIANO
CARATTERISTICHE IMPIANTO	• Piano tecnico in copertura; • Generatori in cascata con accumuli in pressione a circa 200 kPa (2 bar); • Distribuzione molto estesa orizzontalmente; • Distribuzione fredda dal basso a singola colonna; • Distribuzione calda dall'alto a singola colonna e circuito di ricircolo al piano.
FOCUS RIDUTTORI	• Riduttori di pressione per singole unità con doppio stadio ai piani bassi.
VANTAGGI	• Controllo puntuale della pressione, pressione in ingresso ad ogni unità ridotta a 300 kPa (3 bar); • Pressioni limitate ai bollitori per produzione ACS e alla componentistica correlata (non soggetti a colonna idrostatica); • Piano tecnico unico e singole colonne di adduzione per acqua calda e fredda; • Ricircolo bilanciato al piano.
SVANTAGGI	• Necessita riduttori in serie ai piani inferiori; • Maggior numero di dispositivi da manutenere e controllare, in appositi spazi tecnici; • Tubazioni e componenti idonei per lavorare a pressioni elevate, in alcuni Stati non bisogna superare i 1000 kPa (10 bar).



SCHEMA 9	EDIFICIO 40 PIANI CON VASCHE A PRESSIONE ATMOSFERICA
CARATTERISTICHE IMPIANTO	• Piano tecnico intermedio e in copertura; • Vasche a pressione atmosferica con funzione di riserva; • Pompa di pressurizzazione per i piani più alti; • Pompa di trasferimento per portare acqua nelle vasche; • Produzione ACS autonoma al singolo alloggio.
FOCUS RIDUTTORI	• Riduttori di pressione per piano.
VANTAGGI	• Controllo al piano della pressione, pressione in ingresso ridotta a 300 kPa (3 bar); • Stabilità della pressione grazie alla distribuzione per gravità; • No doppio stadio visto rapporti di riduzione entro i limiti stabiliti; • Vasche con funzione di riserva e pompa di trasferimento (non necessaria pompa ad alte prestazioni).
SVANTAGGI	• Ingombro e carico molto elevato, necessità di spazi dedicati (spazi inutilizzabili per usi commerciali); • Produzione ACS all'interno della singola unità, maggior componentistica e spazi utilizzati; • Maggior numero di dispositivi da manutenere e controllare, in appositi spazi tecnici.

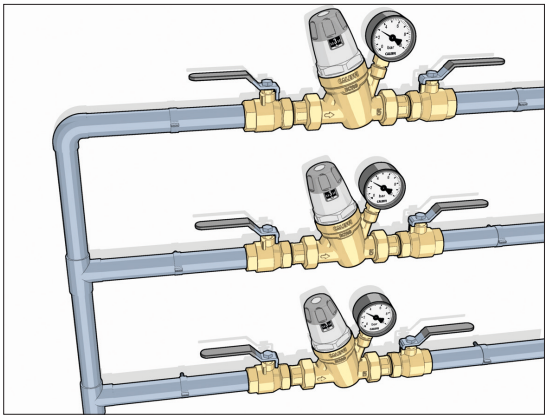


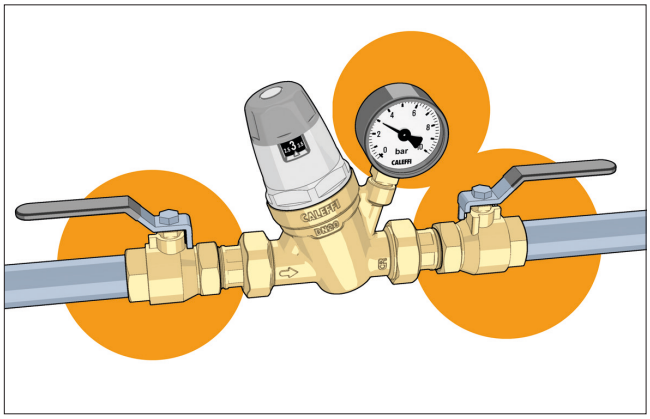
RACCOMANDAZIONI SULL'INSTALLAZIONE

Indicazioni generali

Ispezionabilità del riduttore
Per la corretta installazione di un riduttore è fondamentale scegliere un luogo facilmente accessibile per le operazioni di manutenzione e controllo, oltre a prevedere accorgimenti impiantistici per favorire questo tipo di interventi. Inoltre, è assolutamente sconsigliato installare questi dispositivi in luoghi in cui freddo, gelo e intemperie potrebbero danneggiarli.

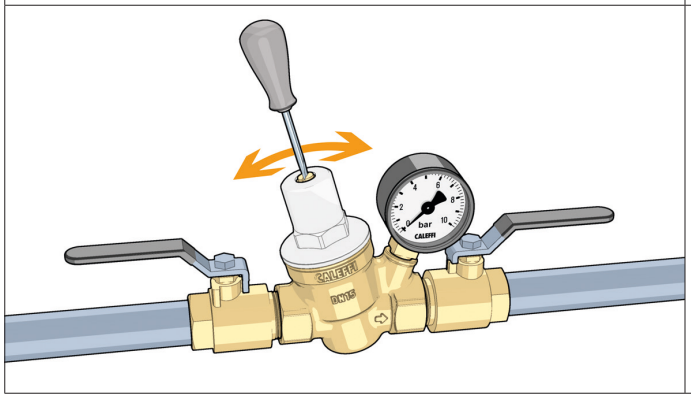
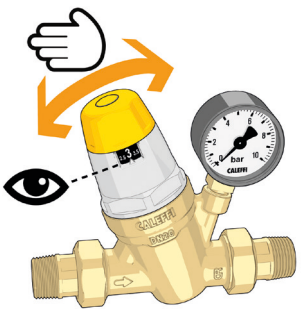
Valvole di intercettazione e manometro di controllo
Quando si installano riduttori di pressione è importante inserire valvole di intercettazione per facilitare la manutenzione e un manometro per controllare la pressione a valle del dispositivo.
Alcuni modelli di riduttori sono predisposti con attacco manometro e altri ne sono dotati di serie.



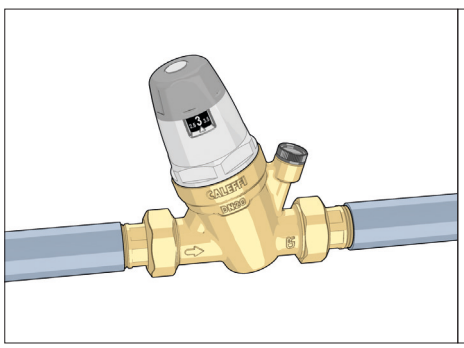


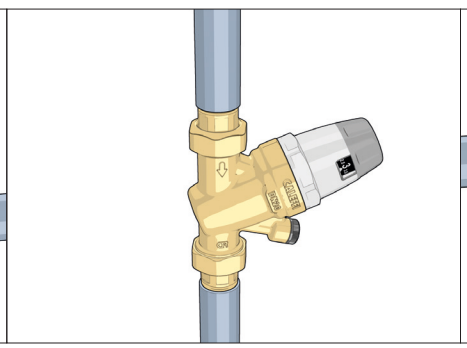
Taratura del riduttore
La taratura del riduttore viene effettuata dopo aver chiuso i punti di prelievo a valle. Per poter verificare il valore di taratura, la pressione va sempre controllata tramite un manometro.

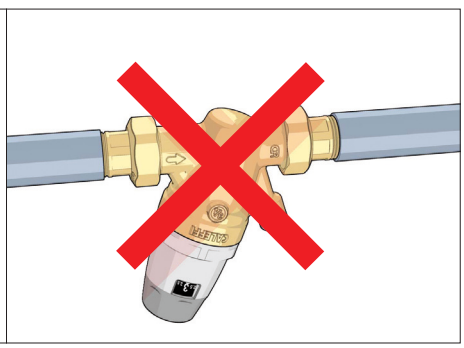
Il riduttore può essere:

Regolabile	**Preregolabile**
Deve essere tarato dopo essere stato installato sull'impianto. Occorre agire sulla ghiera premimolla con una chiave o con un cacciavite: ruotando in senso orario si aumenta il valore di taratura, in senso antiorario si diminuisce.	Può essere pretarato mediante un'apposita manopola con indicatore del valore di regolazione. Per aumentare la taratura è sufficiente ruotare la manopola in senso orario. Dopo l'installazione, la pressione dell'impianto si porterà automaticamente al valore regolato.
	

Posizione del riduttore
Il riduttore di pressione può essere installato sia con tubazione verticale che orizzontale. È tuttavia indispensabile che non sia capovolto, in modo da evitare problemi di accumulo dello sporco con conseguente malfunzionamento dell'otturatore.

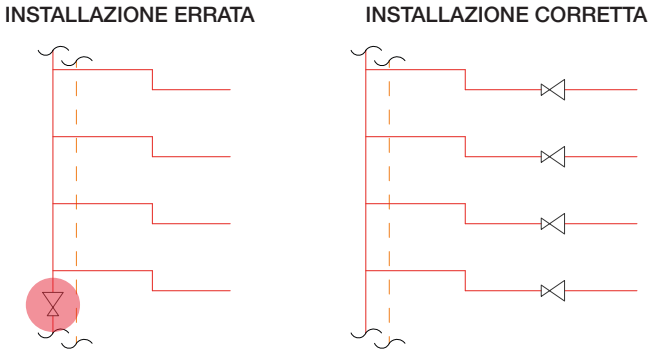




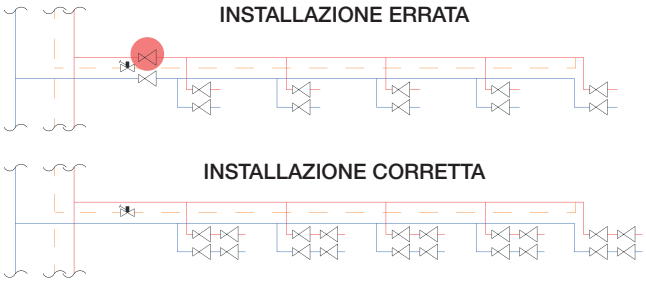


Installazione in presenza di circuito di ricircolo

In impianti medio-grandi, dove è necessario prevedere una rete di ricircolo dell'acqua calda, occorre valutare attentamente il posizionamento dei riduttori di pressione.
I riduttori non devono essere installati all'interno dei tratti di rete nei quali viene fatta ricircolare l'acqua calda. Il meccanismo di funzionamento del riduttore non permette tale installazione poichè, quando tutti i rubinetti di prelievo sono chiusi, la pressione a valle è pari alla pressione idrostatica del punto in cui è installato e l'otturatore si porta in posizione di chiusura, arrestando così il ricircolo.
I riduttori vanno quindi installati all'esterno della rete di ricircolo.

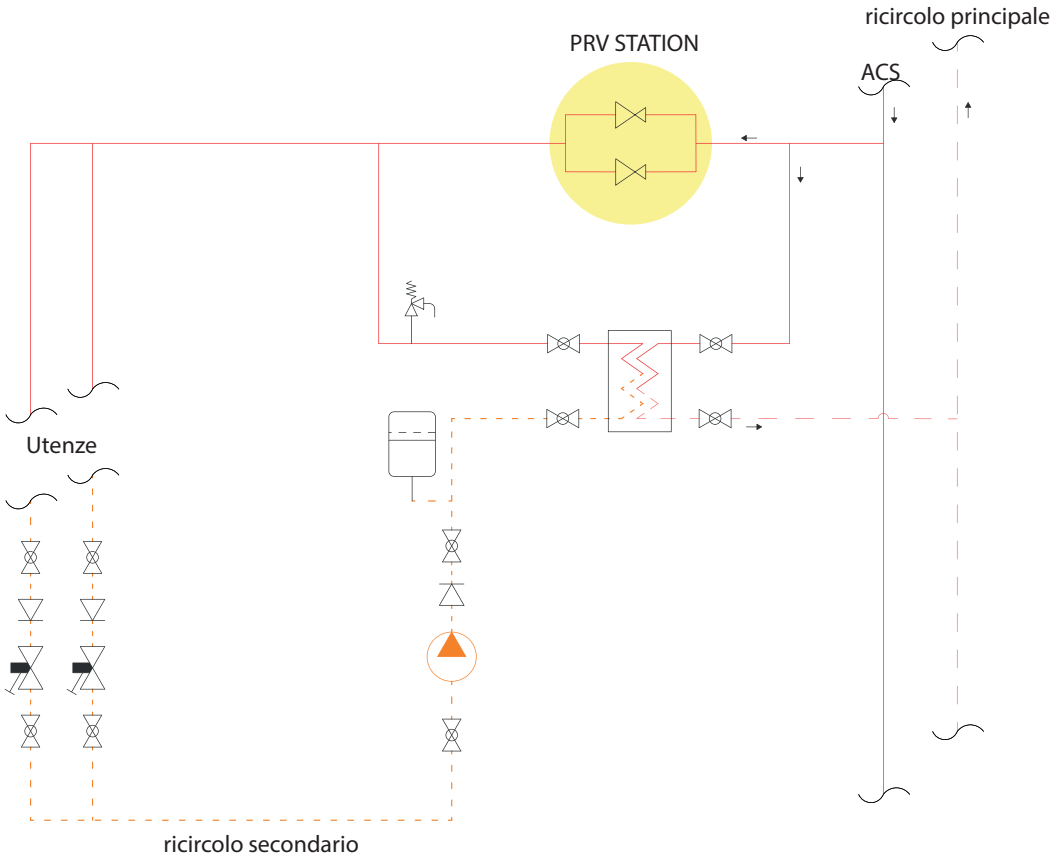


Ricircolo al piano con riduttori in serie
Quando il ricircolo viene chiuso al piano, l'errore tipico che può essere commesso è quello di inserire il riduttore di primo stadio all'inizio della tubazione di distribuzione. Il riduttore sulla linea di acqua calda è all'interno del circuito di ricircolo e non può funzionare. Per questa ragione, i riduttori di primo e di secondo stadio, dovranno essere inseriti all'esterno del circuito di ricircolo, in ingresso alle singole unità.



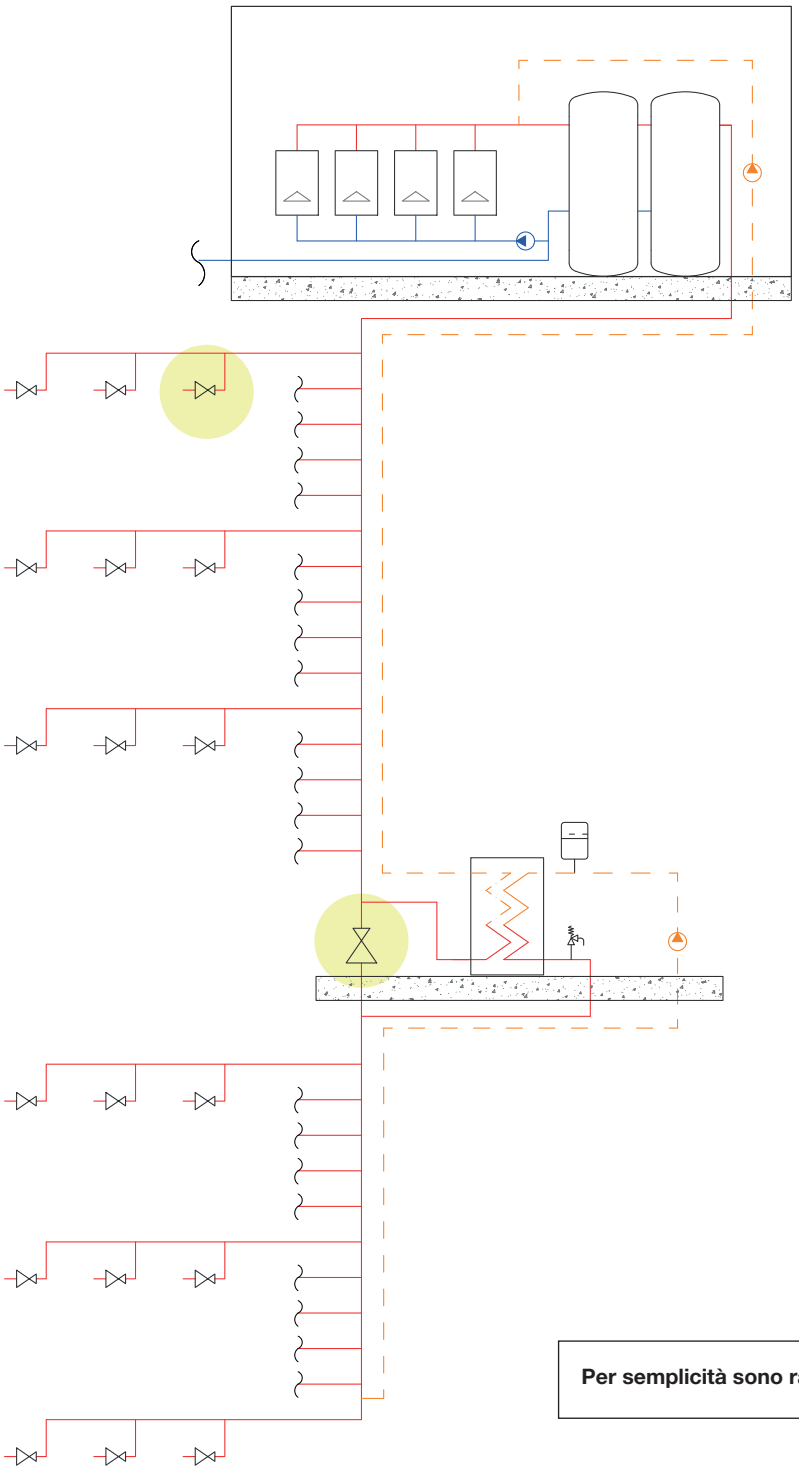
Installazione con scambiatore e circuito di ricircolo
Una soluzione impiantistica che consente l'utilizzo di riduttori di pressione anche in caso di presenza di circuito di ricircolo prevede l'installazione di uno scambiatore di calore a piastre. La rete di ricircolo secondaria è mantenuta in temperatura grazie allo scambiatore, sul cui primario circola acqua calda proveniente dal generatore/accumulo. L'acqua del circuito primario, una volta attraversato lo scambiatore, ritornerà quindi in centrale, dove verrà riscaldata. In questa soluzione impiantistica è presente una rete di ricircolo principale in alta pressione e una rete di ricircolo secondaria a bassa pressione.

Il circuito secondario è controllato da una stazione di riduzione della pressione, che può essere composta da più riduttori di pressione in by-pass o in serie. Sulla rete secondaria è presente una pompa dedicata, un vaso di espansione e tutti i dispositivi di sicurezza e protezione.



Questa soluzione consente di avere acqua calda, alla corretta pressione, sul circuito secondario, senza dover installare un riduttore di pressione per ogni utenza all'esterno del circuito di ricircolo. Il controllo della pressione avviene grazie ai riduttori all'ingresso del circuito secondario (PRV station), in questa maniera si evita di mantenere ad alte pressioni tutta la rete di distribuzione fino alle utenze. Si tratta di una soluzione utile nel caso di edifici alti, dove la pressione idrostatica è considerevole. La stazione di riduzione (PRV station) controlla la pressione sia in condizioni di funzionamento con erogazione che senza erogazione.

	EDIFICIO CON SCAMBIATORE INTERMEDIO PER CIRCUITO DI RICIRCOLO
CARATTERISTICHE IMPIANTO	• Piano tecnico intermedio e in copertura; • Generatori produzione ACS in cascata e in pressione a circa 200 kPa (2 bar); • Scambiatore intermedio per ricircolo piani inferiori.
FOCUS RIDUTTORI	• Riduttore di pressione per singola unità; • Riduttore di pressione su colonna principale.
VANTAGGI	• Controllo della pressione puntuale; • Riduttore di pressione sulla colonna principale come primo stadio di riduzione per i piani inferiori; • Minor numero di riduttori di pressione installati, evitando l'installazione di riduttori in serie all'ingresso di ogni unità.
SVANTAGGI	• Locale tecnico intermedio per scambiatore e relativa componentistica di distribuzione e di sicurezza; • Necessità di spazi dedicati (spazi inutilizzabili per usi commerciali).



Per semplicità sono rappresentati solo ACS e ricircolo

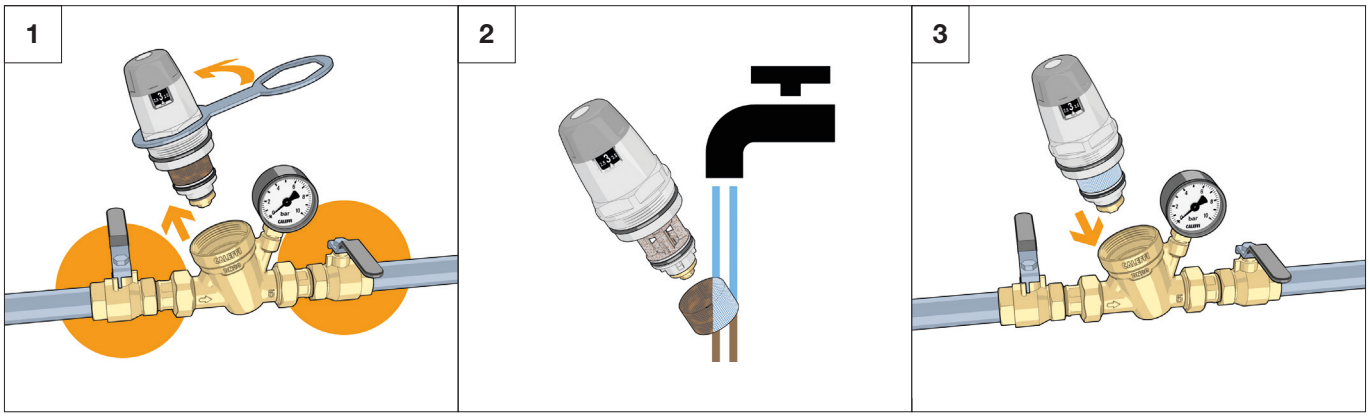
MANUTENZIONE

Regole generali

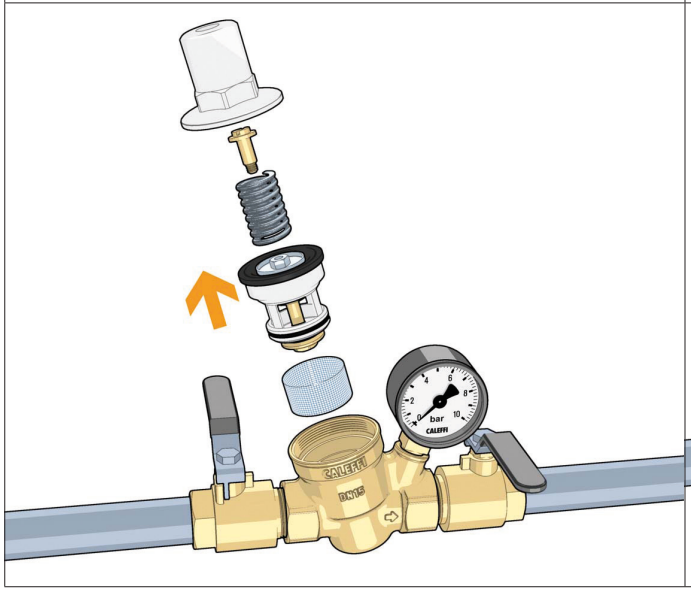
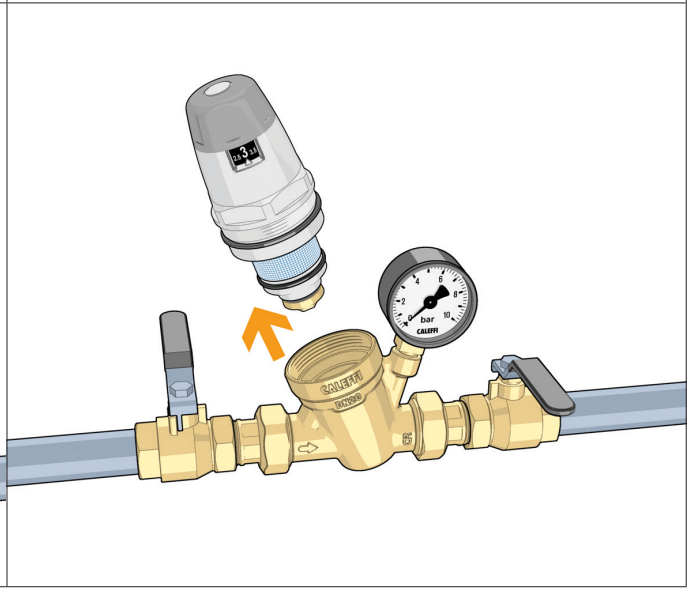
La verifica e la manutenzione dei riduttori devono essere effettuate secondo quanto stabilito dalle specifiche norme tecniche nazionali e seguendo le istruzioni dei produttori dei dispositivi.

Periodicità dei controlli
Le norme tecniche prescrivono accorgimenti impiantistici da tenere in considerazione durante la progettazione, per facilitare l'accesso alle apparecchiature e gli interventi di manutenzione sulle stesse.
Vengono fornite le informazioni sulle frequenze di ispezione e di manutenzione dei vari componenti negli impianti di acqua potabile. Per i riduttori di pressione occorre svolgere le operazioni di manutenzione e ispezione una volta all'anno (secondo EN 806-5).
Ogni Stato, e destinazione d'uso, può prevedere requisiti diversi sulle frequenze e sulle modalità di ispezione e manutenzione.

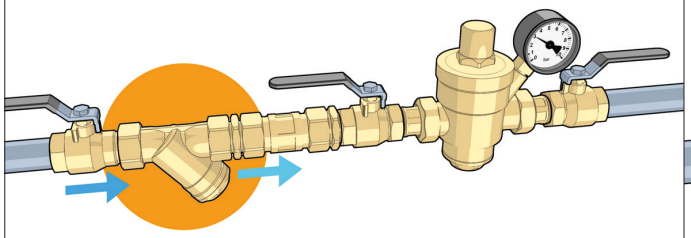
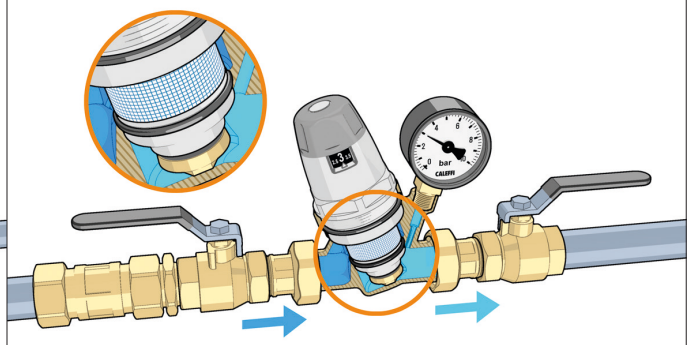
Operazioni di manutenzione
Per la pulizia, il controllo o la sostituzione dell'intera cartuccia, occorre:
1. Intercettare il riduttore ed estrarre la cartuccia;
2. Pulire il filtro e controllare lo stato della cartuccia;
3. Riassemblare il tutto e rimettere in servizio.



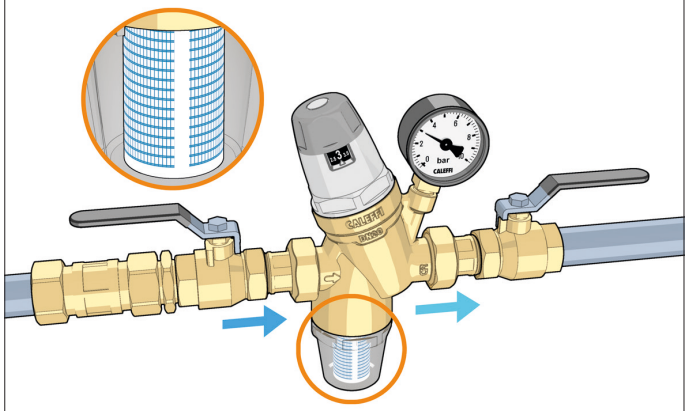
Cartucce e filtri

Cartuccia tradizionale	Cartuccia monoblocco
I riduttori hanno la possibilità di estrarre la cartuccia interna per le operazioni periodiche di pulizia e manutenzione. Durante la rimozione della cartuccia occorre prestare attenzione alle singole parti estratte.	La cartuccia, contenente membrana, filtro, sede, otturatore e pistone di compensazione è preassemblata monoblocco con il coperchio ed è estraibile per facilitare le operazioni di ispezione e manutenzione.
	

L'installazione del filtro è sempre necessaria per proteggere il riduttore. Esistono diverse configurazioni:

Filtro ispezionabile a monte	Filtro integrato nella cartuccia
	

In impianti con forte presenza di impurità è consigliabile installare un filtro ispezionabile a monte del riduttore anche se già dotato di filtro integrato, in modo da effettuare una doppia filtrazione.

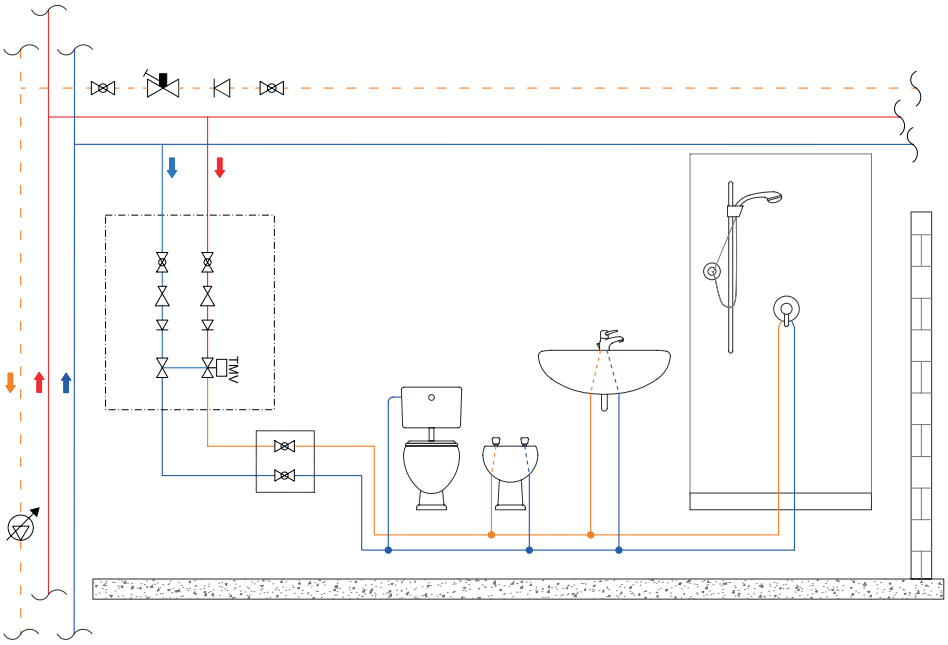
Filtro ispezionabile integrato nel corpo


Alcuni modelli di riduttori sono dotati di filtro ispezionabile integrato ad elevata capacità posizionato in un apposito contenitore trasparente. In questo modo, in un unico componente compatto, si provvede alla protezione del riduttore di pressione da impurità che ne potrebbero compromettere il funzionamento.

I filtri devono essere manutenuti periodicamente, devono essere installati in posizione ispezionabile e devono consentire un rapido accesso per la pulizia e l'eventuale sostituzione.

CONTROLLO DELLA PRESSIONE E ABBINAMENTO AD ALTRI COMPONENTI

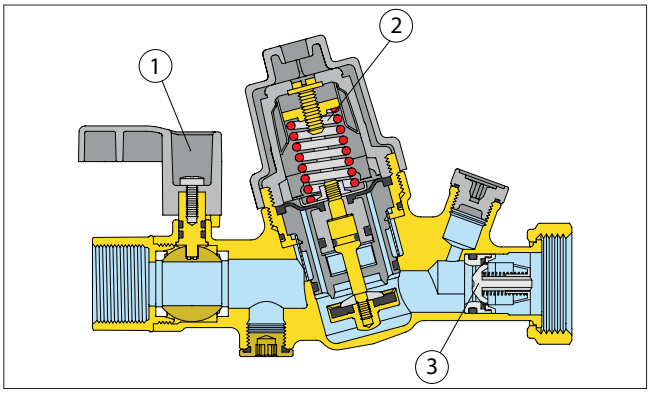
Per il controllo della pressione in ingresso a singole unità immobiliari, camere d'albergo o di ospedale sono stati sviluppati kit compatti capaci di abbinare diverse funzioni, riducendo gli spazi e facilitando l'installazione e la manutenzione dei componenti.



Gruppo combinato per controllo pressione in impianti sanitari
Il gruppo combinato per controllo pressione in impianti sanitari unisce in un unico componente tre differenti dispositivi:

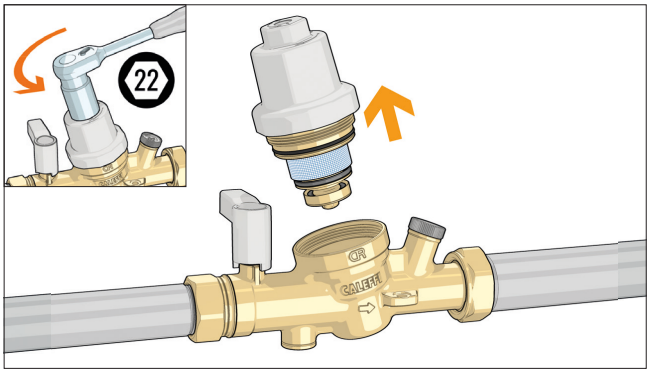
1. Valvola di intercettazione a sfera;
2. Riduttore di pressione con filtro;
3. Valvola di ritegno antinquinamento di tipo EA.

Installato sulla tubazione di adduzione dell'acqua calda o fredda negli impianti sanitari, riduce la pressione in entrata dalla rete principale, impedisce il ritorno dell'acqua nella rete e permette l'intercettazione delle utenze per le operazioni di controllo e manutenzione.
La valvola di ritegno all'interno del gruppo combinato ha la funzione di protezione idrica e si rende necessaria in alcuni Stati (fare riferimento alle norme nazionali sui dispositivi antinquinamento).

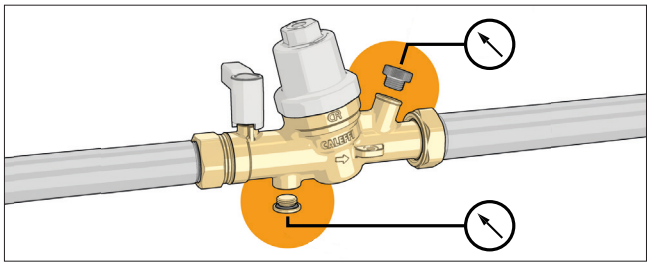


Cartuccia monoblocco estraibile
La cartuccia del riduttore è preassemblata in monoblocco con il coperchio. È facilmente estraibile per semplificare le operazioni di ispezione e manutenzione. Il filtro interno, pulibile, è solidale con la cartuccia e non rimovibile.

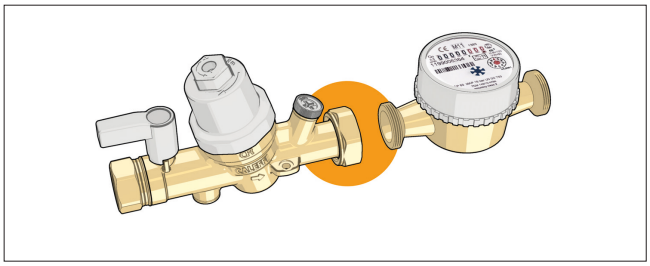
Compattezza e versatilità
Il gruppo è stato progettato ad ingombro ridotto per agevolarne l'installazione idraulica in spazi ridotti. Essendo composto da un corpo unico, permette di limitare il numero di collegamenti e il tempo di installazione.



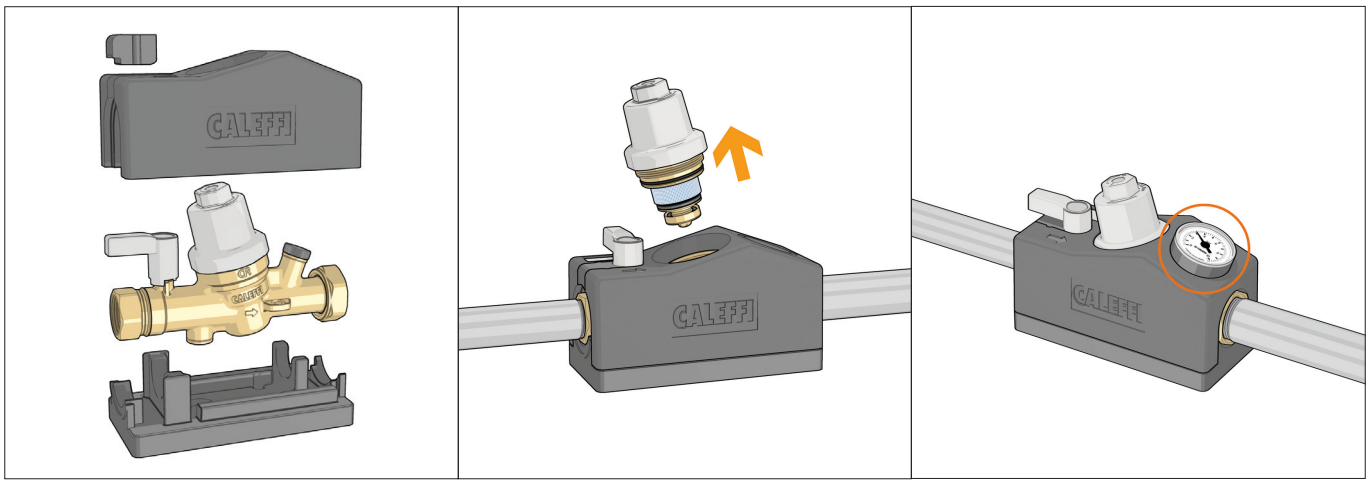
Prese di pressione
Il gruppo è dotato di una presa di pressione di monte utilizzabile per il controllo della pressione in ingresso. Inoltre, è dotato di una presa di pressione di valle che consente l'installazione di un manometro oppure l'ispezione della valvola di ritegno.



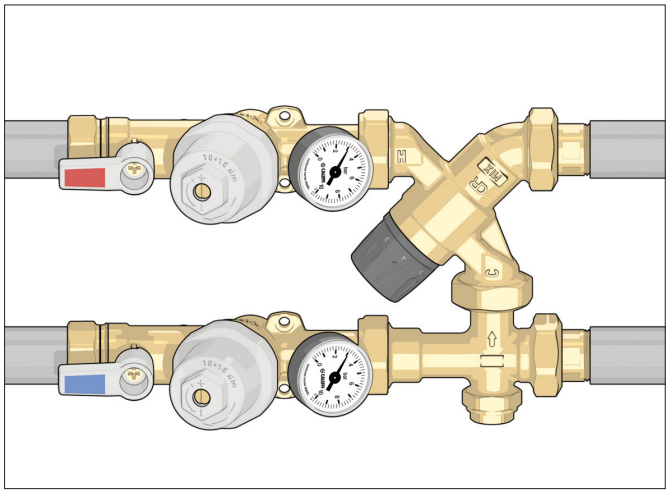
Collegamento componenti
Il gruppo è costruito per semplificare l'installazione di un contatore dell'acqua e di altri apparecchi a valle.



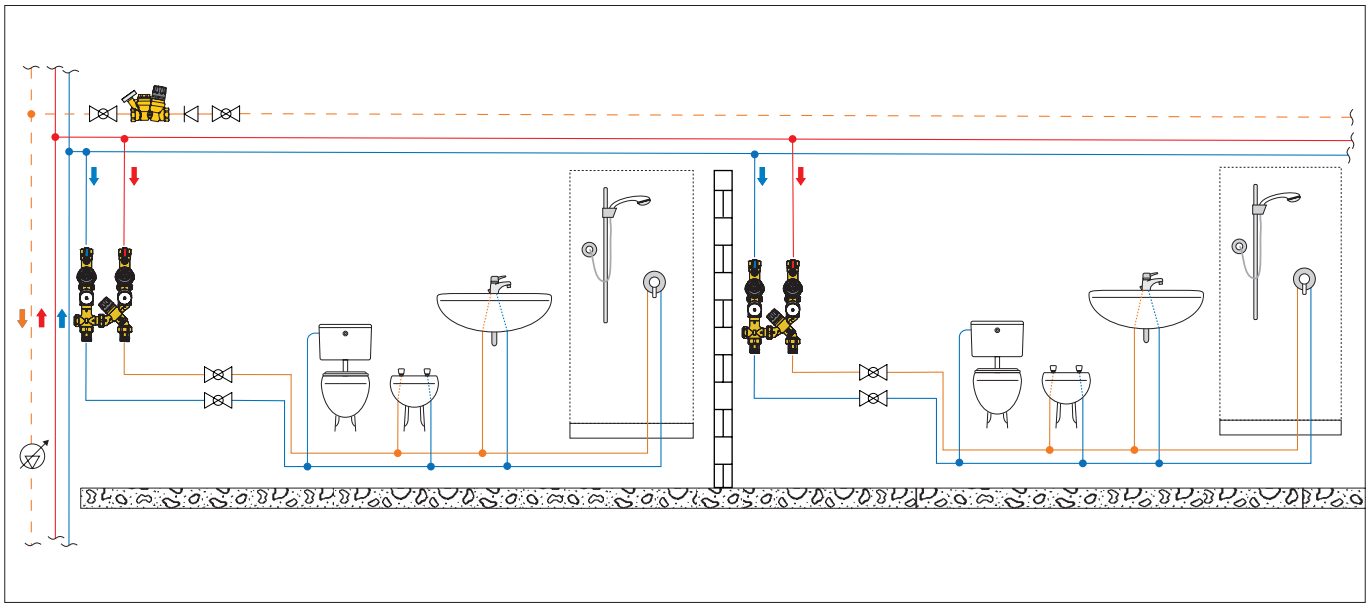
Coibentazione
Il gruppo combinato può essere accessoriato con la coibentazione, dimensionata per limitare le dispersioni termiche specialmente quando viene utilizzato sulla lineea di acqua calda sanitaria. Il gruppo consente l'applicazione della coibentazione senza dover rimuovere la leva. È inoltre predisposta per l'installazione del manometro nell'apposito alloggio.
La cartuccia può essere estratta senza dover rimuovere la coibentazione.



Gruppo combinato per controllo pressione e temperatura in impianti sanitari
Il gruppo combinato per il controllo della pressione può essere accoppiato con un miscelatore termostatico con l'utilizzo dell'apposito tee di collegamento.
Per assicurare un completo controllo della pressione e della temperatura in ingresso ad un'unità immobiliare, una camera d'albergo o di ospedale, è possibile installare due gruppi combinati per il controllo della pressione seguiti da un miscelatore.
Per compattezza e facilità di installazione, si tratta della soluzione ideale per tutte quelle applicazioni che necessitano di un controllo di temperatura e pressione puntuale. Hanno il grande vantaggio di essere facilmente installate, manutenute e sono adatte per diverse tipologie di installazioni.



Installazione al singolo bagno e ricircolo al piano



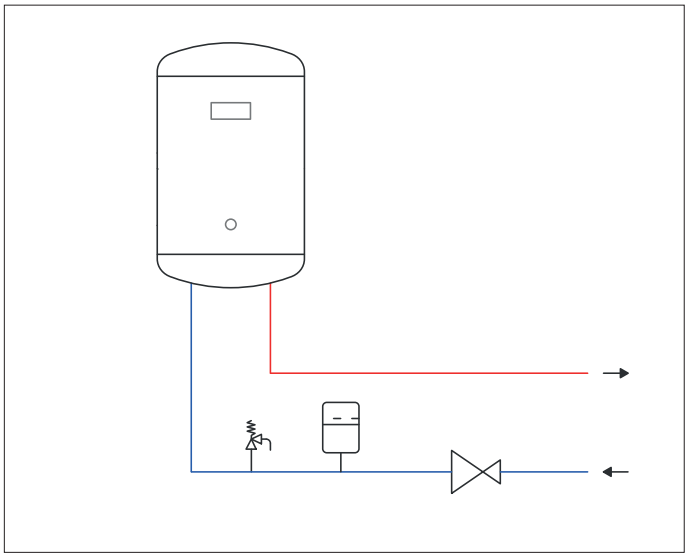
ANOMALIE FUNZIONALI

All'interno di un impianto dotato di riduttori di pressione possono verificarsi alcune tipiche anomalie nel funzionamento.
Spesso, si addebitano le responsabilità al riduttore di pressione, anche se in realtà le problematiche sono dovute alla mancanza di determinati accorgimenti impiantistici. Queste possono compromettere il normale funzionamento del riduttore di pressione o addirittura danneggiarlo irreversibilmente, causando anche ulteriori problemi a tutto l'impianto.

Incremento della pressione a valle del riduttore

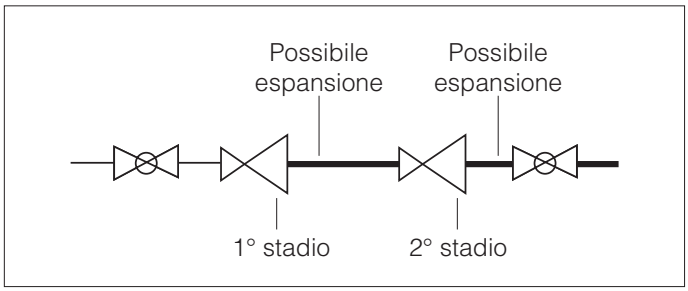
Il surriscaldamento dell'acqua a valle del riduttore provoca un incremento della pressione. La pressione non riesce a "sfogare" in quanto trova il riduttore correttamente chiuso.
Questa condizione è riconoscibile quando il valore della pressione di valle supera il valore della pressione di taratura. A volte i valori raggiunti possono essere superiori a quella della pressione di monte.

La soluzione è costituita dall'installazione di un vaso d'espansione (tra il riduttore e l'accumulo), o altro mezzo idoneo, come una valvola di espansione, che "assorbe" l'incremento della pressione a valle.
Senza questo accorgimento impiantistico il riduttore potrebbe danneggiarsi qualora le pressioni raggiungano valori elevati, compromettendone la membrana e quindi il funzionamento del dispositivo.



All'interno di impianti particolarmente estesi, per limitare l'aumento di pressione dovuto all'espansione termica, si consiglia di limitare la lunghezza delle tubazioni a valle dei riduttori.
In caso di riduttori in serie anche la lunghezza delle tubazioni tra il primo e il secondo stadio dovrà essere limitata il più possibile, in modo da ridurre le dilatazioni.

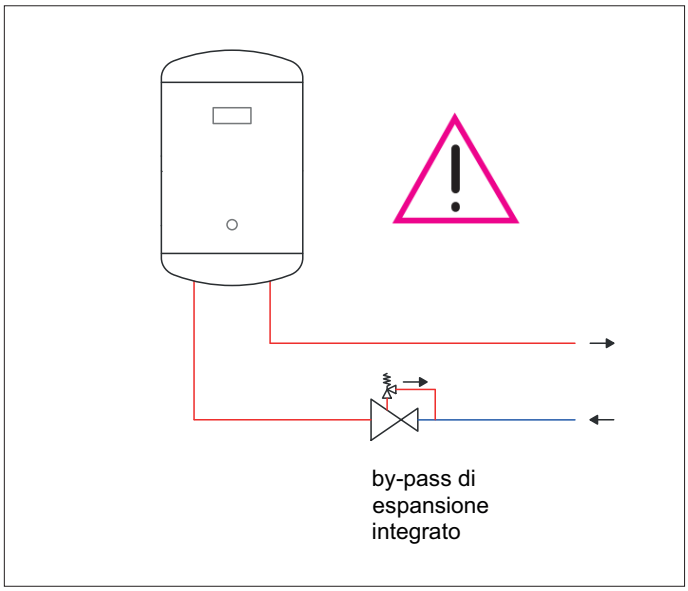
Il fenomeno della dilatazione termica e della sovrapressione può essere amplificato se le tubazioni sono vicine a fonti di calore (tubazioni calde nelle vicinanze, ambienti caldi, calore diretto del sole).



Il vaso di espansione aiuta a tenere sotto controllo la pressione nell'impianto ma non è un dispositivo di sicurezza.
Occorre quindi prevedere l'installazione di dispositivi di sicurezza, a seconda del Paese di installazione, che intervengano in caso di danneggiamento del vaso stesso.

Dispositivo di by-pass di espansione integrato

Alcuni produttori hanno sviluppato soluzioni con dispositivo di by-pass di espansione integrato all'interno del riduttore di pressione. Questo by-pass integrato permette l'espansione dell'acqua da valle a monte nella rete principale tramite un dispositivo interno. Nella scelta di questi componenti bisogna però fare attenzione ai limiti di pressione dei dispositivi imposti dai produttori.

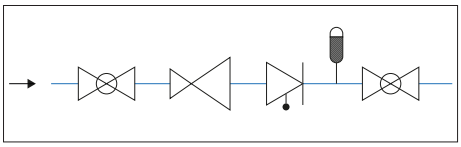


Se il dispositivo di by-pass si sporca, il riduttore non è più in grado di assicurare una corretta regolazione della pressione.
All'interno di un impianto, non è compito del riduttore quello di controllare/assorbire l'espansione dell'acqua. La raccomandazione è quella di prevedere dispositivi, quali vasi d'espansione e valvole di sicurezza, per evitare danneggiamenti del riduttore di pressione e degli altri componenti dell'impianto.

Inoltre, in alcune realtà impiantistiche, le normative non consentono l'espansione e il conseguente riflusso dell'acqua da valle a monte. Per questo motivo deve essere valutato con attenzione l'utilizzo di questi tipi di prodotti.

Colpo d'ariete

Il colpo d'ariete è causato dalla rapida apertura o chiusura delle valvole. Può causare all'interno dell'impianto incrementi di pressione pericolosi, ben oltre la pressione di esercizio ammessa ed è infatti una delle maggiori cause di rotture dei componenti e dei riduttori di pressione.
Durante l'installazione in impianti "a rischio" è bene prevedere l'uso di dispositivi specifici atti all'assorbimento dei colpi d'ariete. Si raccomanda l'installazione di una valvola di ritegno, quando richiesto per il corretto funzionamento dell'impianto.

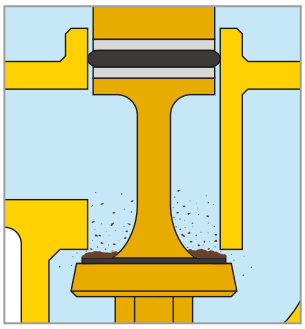


Presenza di impurità

La presenza di impurità che si posano sulla sede della tenuta provoca spesso problematiche legate alla stabilizzazione del valore di taratura del riduttore di pressione a causa di trafilamenti. Questi fanno sì che la pressione non sia regolata correttamente.

La soluzione è costituita preventivamente dall'installazione di un filtro a monte del riduttore e successivamente dalla manutenzione e pulizia della cartuccia estraibile.
La presenza di un filtro a monte quindi può scongiurare malfunzionamenti che spesso si addebitano erroneamente al riduttore di pressione.

Questa condizione porta ad avere un valore della pressione di valle uguale a quello della pressione di monte, essendo le due zone in comunicazione a causa della non perfetta tenuta.



Identificazione dei problemi tipici sui riduttori

PROBLEMATICA	CAUSA	SOLUZIONE
La pressione di valle non resta stabile al valore di taratura e tende al valore della pressione di monte (creeping)	Presenza di impurità sulla sede di tenuta che provocano trafilamenti.	Installazione di un filtro a monte del riduttore. Manutenzione e pulizia della cartuccia.
La pressione di valle aumenta oltre il valore di taratura	Surriscaldamento acqua all'interno della tubazione provocato dall'accumulo acqua calda, in particolare quando non c'è utilizzo per lunghi periodi.	Installazione di un vaso di espansione o valvola di espansione tra il riduttore e l'accumulo di acqua calda.
Malfunzionamento circuito di ricircolo	Errata installazione del riduttore di pressione.	Spostare il riduttore all'esterno del circuito di ricircolo.
Perdita di acqua dal coperchio	Rottura membrana.	Accorgimenti impiantistici per gestire meglio eventuali colpi d'ariete e incrementi improvvisi di pressione. Nel caso, utilizzare un riduttore di pressione a pistone, più robusto di quello a membrana.
Rumori e vibrazioni	Dimensionamento errato o cavitazione.	Sostituzione con un riduttore di misura diversa. Installazione di riduttori in serie o in parallelo.
Pressione troppo differente al punto di utilizzo tra acqua calda/fredda sanitaria e instabilità della temperatura dell'acqua miscelata.	Sbilanciamento pressione tra acqua e fredda.	Verificare il posizionamento, la taratura e l'installazione dei riduttori. Adeguare di conseguenza l'impianto. Installare miscelatori termostatici.

PRODOTTI CALEFFI

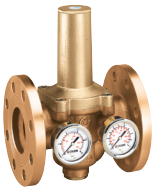
Tipologia	CORPO INCLINATO				MICRO RIDUTTORE
Serie	5330	5332	5331	5334	533..H
Corpo	Ottone EN 12165 CW617N, cromato				Lega antidezincificazione CR EN 12165 CW724R LOW LEAD
Cartuccia con filtro	Estraibile				
Pmax a monte	1600 kPa (16 bar)				
Campo di regolazione	100–600 kPa (1–6 bar)				80–400 kPa (0,8–4 bar)
Tmax esercizio	40 °C				80 °C
Misure e portate massime consigliate	DN 15 (*1/2"*) 0,3 l/s DN 20 (*3/4"*) 0,36 l/s		DN 15 (*3/4" M x calotta 3/4"*) 0,3 l/s	DN 15 (*1/2"*) 0,3 l/s DN 20 (*3/4"*) 0,36 l/s DN 20 (*1"*) 0,36 l/s	DN 8 (*3/8"*) 0,1 l/s
Certificazioni	ACS				ACS, SVGW, DVGW, WRAS, KIWA, KIWA REG4
Utenze tipiche	Piccole utenze Camera albergo Piccola unità immobiliare				Macchine per il caffè, distributori di acqua e bevande

Tipologia	CORPO INCLINATO			
Serie	5336	5337	5338	5335 AUS
Corpo	Lega antidezincificazione CR EN 12165 CW602N, cromato			Lega antidezincificazione CR EN 12165 CW602N
Cartuccia con filtro	Estraibile			
Pmax a monte	1600 kPa (16 bar)			
Campo di regolazione	100–600 kPa (1–6 bar)			
Tmax esercizio	40 °C			
Misure e portate massime consigliate	DN 15 (*Ø 15*) 0,3 l/s DN 20 (*Ø 22*) 0,36 l/s			DN 15 (*1/2"*) 0,3 l/s DN 20 (*3/4"*) 0,36 l/s
Certificazioni	WRAS, KIWA REG4			WATERMARK
Utenze tipiche	Piccole utenze Camera albergo Piccola unità immobiliare			

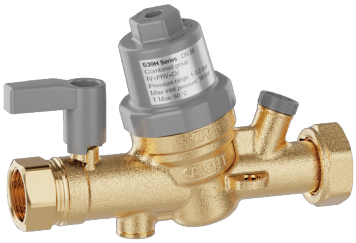
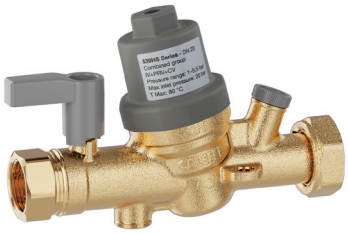
Tipologia	CORPO INCLINATO per alta temperatura			
Serie	5330 H	5332 H	5334 H	5331 H
Corpo	Ottone EN 12165 CW617N, cromato	Ottone EN 12165 CW617N, cromato	Versione LTC Lega antidezincificazione CR EN 12165 CW602N, cromato	Lega antidezincificazione CR EN 12165 CW602N
Cartuccia con filtro	Estraibile			
Pmax a monte	1600 kPa (16 bar)			
Campo di regolazione	100–550 kPa (1–5,5 bar)			
Tmax esercizio	80 °C			
Misure e portate massime consigliate	DN 15 (*1/2"*) 0,36 l/s DN 20 (*3/4"*) 0,5 l/s		DN 15 (*1/2"*) 0,36 l/s DN 20 (*3/4"*) 0,5 l/s DN 20 (*1"*) 0,58 l/s	DN 20 (*Ø 22 x calotta 3/4"*) 0,5 l/s
Certificazioni	ACS, DVGW, SVGW, KIWA	ACS, DVGW, SVGW, KIWA, (versione LTC) WRAS, KIWA REG4		WRAS, KIWA REG4
Utenze tipiche	Piccole utenze Camera albergo Piccola unità immobiliare			

Tipologia	CORPO INCLINATO per alta temperatura				
Serie	5336 H	5337 H	5338 H	5335 H AUS	5335 HS AUS
Corpo	Lega antidezincificazione CR EN 12165 CW602N, cromato			Lega antidezincificazione CR EN 12165 CW602N	
Cartuccia con filtro	Estraibile				Estraibile a pistone
Pmax a monte	1600 kPa (16 bar)			2000 kPa (20 bar)	
Campo di regolazione	100–550 kPa (1–5,5 bar)			100–600 kPa (1–6 bar)	
Tmax esercizio	80 °C				
Misure e portate massime consigliate	DN 15 (*Ø 15*) 0,36 l/s DN 20 (*Ø 22*) 0,5 l/s	DN 15 (*Ø 15*) 0,36 l/s DN 20 (*Ø 22*) 0,5 l/s DN 20 (*Ø 28*) 0,58 l/s		DN 15 (*1/2"*) 0,36 l/s DN 20 (*3/4"*) 0,5 l/s DN 25 (*1"*) 0,58 l/s	DN 15 (*1/2"*) 0,36 l/s DN 20 (*3/4"*) 0,5 l/s
Certificazioni	WRAS, KIWA REG4			WATERMARK	
Utenze tipiche	Piccole utenze Camera albergo Piccola unità immobiliare				Edifici alti

Tipologia	CON PREREGOLAZIONE			CON PREREGOLAZIONE per alta temperatura	
Serie	5350	5350	5351	5350..H	5350..H AUS
Corpo	Lega antidezincificazione CR EN 1982 CC770S	Lega antidezincificazione CR EN 12165 CW602N	Ottone EN 12165 CW617N	Lega antidezincificazione CR EN 1982 CC768S LOW LEAD	
Cartuccia con filtro	Monoblocco estraibile		Monoblocco estraibile, filtro in contenitore trasparete	Monoblocco estraibile	
Pmax a monte	2500 kPa (25 bar)			2500 kPa (statica) (25 bar) 1600 kPa (esercizio) (16 bar)	2000 kPa (20 bar)
Campo di regolazione	100–600 kPa (1–6 bar)				
Tmax esercizio	40 °C			80 °C	
Misure e portate massime consigliate	DN 15 (*1/2"*) 0,5 l/s DN 20 (*3/4"*) 0,66 l/s DN 25 (*1"*) 0,83 l/s DN 32 (*1 1/4"*) 2 l/s DN 40 (*1 1/2"*) 2,66 l/s DN 50 (*2"*) 2,83 l/s	DN 20 (*Ø 22*) 0,66 l/s	DN 15 (*1/2"*) 0,41 l/s DN 20 (*3/4"*) 0,58 l/s DN 25 (*1"*) 0,83 l/s	DN 15 (*1/2"*) - DN 15 (*Ø 15*) 0,5 l/s DN 20 (*3/4"*) - DN 20 (*Ø 22*) 0,83 l/s DN 25 (*1"*) - DN 25 (*Ø 28*) 1,16 l/s DN 32 (*1 1/4"*) 2,16 l/s DN 40 (*1 1/2"*) 3 l/s DN 50 (*2"*) 3,83 l/s	DN 15 (*1/2"*) 0,5 l/s DN 20 (*3/4"*) 0,83 l/s DN 25 (*1"*) 1,16 l/s DN 32 (*1 1/4"*) 2,16 l/s DN 40 (*1 1/2"*) 3 l/s DN 50 (*2"*) 3,83 l/s
Certificazioni	DVGW, ACS, SVGW, WRAS, KIWA REG4	WRAS, KIWA REG4	DVGW, ACS, SVGW,	WRAS, ACS, DVGW, SVGW, KIWA, SINTEF, KIWA REG4	WATERMARK
Utenze tipiche	Utenze medie				

Tipologia	CORPO DIRITTO per alta temperatura					PRIMO STADIO per alta temperatura
Serie	539	5360 (5360.1/0)	5362 (5362.1/0)	5365	5366	5360 AUS
						
Corpo	Lega antidezincificazione CR EN 1982 CC770S			Bronzo EN 1982 CB499K		Lega antidezincificazione CR EN 1982 CC770S
Cartuccia con filtro	Estraibile					Estraibile a pistone
Pmax a monte	2500 kPa (25 bar)				1600 kPa (16 bar)	2500 kPa (25 bar)
Campo di regolazione	100–550 kPa (1–5,5 bar)	50–600 kPa (0,5–6 bar)				600–1000 kPa (6–10 bar)
Tmax esercizio	80 °C					
Misure e portate massime consigliate	DN 20 (*3/4"*) 0,83 l/s	DN 15 (*1/2"*) 0,36 l/s DN 20 (*3/4"*) 0,75 l/s DN 25 (*1"*) 0,83 l/s DN 32 (*1 1/4"*) 1,5 l/s DN 40 (*1 1/2"*) 2,33 l/s	DN 15 (*1/2"*) 0,36 l/s DN 20 (*3/4"*) 0,75 l/s DN 25 (*1"*) 0,83 l/s	DN 40 (*1 1/2"*) 2,33 l/s DN 50 (*2"*) 3,33 l/s	DN 65 4,41 l/s	DN 15 (*1/2"*) 0,36 l/s DN 20 (*3/4"*) 0,75 l/s DN 25 (*1"*) 0,83 l/s DN 32 (*1 1/4"*) 1,5 l/s DN 40 (*1 1/2"*) 2,33 l/s
Certificazioni	ACS, NF	WRAS, ACS, KIWA REG4				WATERMARK, WRAS, KIWA REG4
Utenze tipiche	Utenze medie					Primo stadio

Tipologia	RIDUTTORI E STABILIZZATORI DI PRESSIONE	
	AD AZIONE DIRETTA	CON CIRCUITO PILOTA
Serie	576	578
Corpo	Ghisa	
Cartuccia	Pistone	Membrana
Filtro	Non presente	Filtro tipo Y su circuito pilota
Pmax a monte	1600 kPa (16 bar) 2500 kPa (25 bar) su richiesta 4000 kPa (40 bar) su richiesta	1600 kPa (16 bar) (DN 65 - DN 150, PN 16) (DN 200 - DN 300, PN 10)
Campo di regolazione	200–1400 kPa (2–14 bar)	200–1400 kPa (2–14 bar)
Tmax esercizio	60 °C	65 °C
Misure e portate massime consigliate	DN 65 5,8 l/s DN 80 9,2 l/s DN 100 14,2 l/s DN 125 21,7 l/s DN 150 31,8 l/s	DN 65 10 l/s DN 80 15 l/s DN 100 28 l/s DN 125 38 l/s l/s DN 150 50 l/s DN 200 110 l/s DN 250 190 l/s DN 300 300 l/s
Certificazioni	ACS	ACS, WRAS
Utenze tipiche	Grandi utenze, reti di distribuzione idrica	

Tipologia	GRUPPO COMBINATO PER CONTROLLO PRESSIONE	
Serie	539 H	539 HS
		
Corpo	Lega antidezincificazione CR EN 12165 CW724R LOW LEAD	
Cartuccia con filtro	Monoblocco estraibile	Monoblocco estraibile a pistone
Pmax a monte	1600 kPa (16 bar)	2000 kPa (20 bar)
Campo di regolazione	100–550 kPa (1–5,5 bar)	
Tmax esercizio	80 °C	
Misure e portate massime consigliate	DN 20 (Rp *3/4" x calotta 1"*) 0,41 l/s	
Certificazioni	KIWA REG4, WRAS, ACS	
Utenze tipiche	Piccole utenze Camera albergo Piccola unità immobiliare	

Ci riserviamo il diritto di apportare miglioramenti e modifiche ai prodotti descritti ed ai relativi dati tecnici in qualsiasi momento e senza preavviso.
Sul sito www.caleffi.com è sempre presente il documento al più recente livello di aggiornamento e fa fede in caso di verifiche tecniche.

CALEFFI S.p.A. · S.R.229, N.25 · 28010 Fontaneto d’Agogna (NO) · Italia
Tel. +39 0322 8491 · info@caleffi.com www.caleffi.com

© 2024 Copyright Caleffi

0330124