



Il controllo della pressione

MANUALE TECNICO-OPERATIVO

INDICE - IL CONTROLLO DELLA PRESSIONE

1.	Introduzione	Pag. 1
2.	Perché è importante ridurre la pressione	Pag. 2
2.1	La riduzione della pressione aiuta a proteggere gli impianti	Pag. 2
2.2	La riduzione della pressione rende più efficiente il funzionamento dell'impianto	Pag. 3
2.3	La riduzione della pressione assicura il buon funzionamento dell'impianto nel tempo	Pag. 5
3.	Principio di funzionamento	Pag. 6
3.1	Termini	Pag. 7
3.2	Colpo d'ariete	Pag. 7
3.3	Caratteristiche progettuali e funzionali dei riduttori di pressione	Pag. 8
3.4	Riduttori di pressione senza compensazione della pressione di ingresso	Pag. 9
3.5	Riduttori di pressione con compensazione della pressione di ingresso	Pag. 10
3.6	Regolatori di pressione a controllo diretto	Pag. 11
3.7	Regolatori di pressione controllato da valvola pilota	Pag. 12
3.8	Caduta di pressione dei riduttori di pressione	Pag. 13
3.9	Pressioni di apertura e chiusura (Δp_1)	Pag. 13
3.10	Caduta di pressione nell'intervallo di regolazione (Δp_2)	Pag. 14
3.11	Caduta di pressione con valvola di controllo completamente aperta (Δp_3)	Pag. 15
3.12	Caduta di pressione nei regolatori di pressione	Pag. 15
4.	Dimensionamento e installazione dei riduttori di pressione	Pag. 16
4.1	Scelta delle dimensioni nominali	Pag. 16
4.2	Installazione centralizzata e decentralizzata	Pag. 20
4.3	Protezione dell'impianto a valle	Pag. 23
4.4	Requisiti del luogo di installazione	Pag. 25
4.5	Requisiti per l'installazione	Pag. 25
5.	Preparazione all'uso, ispezione e manutenzione	Pag. 28
5.1	Regolazione del riduttore di pressione	Pag. 28
5.2	Ispezione e manutenzione	Pag. 29
5.3	Guasti di servizio	Pag. 32
6.	Riduttori di pressione Honeywell	Pag. 37
6.1	Prodotti per gli impianti di acqua potabile residenziali	Pag. 38
6.2	Prodotti per le installazioni commerciali e industriali	Pag. 39
7.	Note sulle normative	Pag. 42

1. Introduzione

I primi impianti di acqua potabile residenziali erano essenzialmente costituiti da una rete di tubazioni e una “presa” per piano. Opzioni, come la possibilità di ridurre la pressione erano impensabili a quei tempi. Agli inizi degli anni venti del secolo scorso, avere il bagno in casa era una sorta di lusso e la lavanderia comune fungeva anche da bagno. Nei giorni dedicati “all'igiene personale”, ciascuna famiglia poteva usare la caldaia per preparare l'acqua calda per il bagno, per il quale si utilizzava una “vasca comune” in lamiera di zinco, disponibile in tutte le lavanderie.

Negli anni trenta, grazie alle sovvenzioni nazionali, molte famiglie riuscirono a installare un bagno nella propria abitazione. Fu quindi necessario trovare nuove soluzioni per installare un maggior numero di prese e consentire il riscaldamento dell'acqua. Le caldaie dell'acqua esistenti non erano infatti in grado di gestire la maggiore pressione dell'acqua. Ridurre la



Oggi i componenti per gli impianti di acqua potabile vengono fabbricati nello stabilimento di Mosbach nel Baden-Württemberg in Germania.

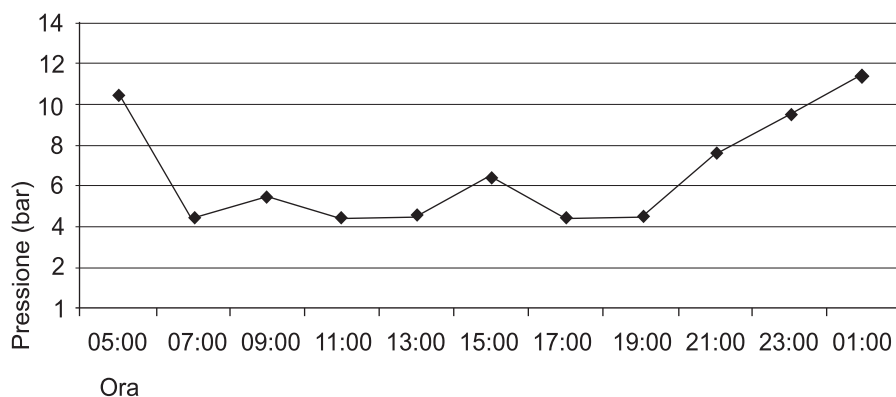
pressione dell'acqua negli impianti residenziali diventò una necessità, dal momento che la rete di erogazione dell'acqua utilizzava, al pari di quelle odierne, pressioni diverse. Heinrich Braukmann, che presentò un brevetto per una valvola di riduzione della pressione dell'acqua nel 1939, è stato per così dire il pioniere della tecnologia (di riduzione della pressione). Le tecnologie utilizzate oggi rappresentano l'evoluzione naturale di questa prima generazione di valvole di riduzione della pressione, comunemente chiamate riduttori di pressione.

Tre decenni di esperienza hanno dimostrato che i riduttori di pressione non sono sufficienti per garantire una regolazione precisa dell'acqua negli impianti residenziali. Per ottenere prestazioni ottimali è infatti indispensabile conoscere esattamente il funzionamento di queste valvole, stabilire in che punto dell'impianto installarle e dimensionarle accuratamente. È altrettanto importante effettuare una manutenzione regolare nel tempo, come per qualunque altro componente tecnico, e diagnosticare e riparare gli eventuali guasti. Per raggiungere questi obiettivi è dunque indispensabile conoscere bene le caratteristiche dei riduttori di pressione.

Questo manuale fornisce ai progettisti e agli idraulici tutte le informazioni necessarie. Il suo scopo è fornire un documento di riferimento per tutte le problematiche connesse alla progettazione, installazione e uso dei riduttori di pressione. Honeywell ha predisposto questo manuale per fornire agli utenti una guida pratica che faciliti il loro lavoro.

2. Perché è importante ridurre la pressione

Per poter ottimizzare il funzionamento di un impianto di acqua potabile residenziale, è indispensabile che la pressione dell'acqua corrisponda a quella del sistema. Le aziende che forniscono acqua utilizzano la densità degli abitanti dell'edificio come criterio per determinare la pressione di erogazione dell'acqua. Da un punto di vista pratico, ciò significa che la rete di distribuzione deve essere in grado di gestire pressioni fino a 10 bar o valori addirittura superiori in casi eccezionali.



Le variazioni di pressione orarie sono un problema inevitabile nelle reti di distribuzione (esempio)

Alcune aree della rete di distribuzione presentano anche problemi di variazioni di pressione, con valori che possono raggiungere 15 bar durante le ore notturne e che superano a mala pena 10 bar durante quelle diurne.

Nella maggior parte dei casi è quindi indispensabile installare un dispositivo per ridurre la pressione in modo da allinearla a quella dell'impianto d'acqua residenziale. Una pressione dell'acqua eccessiva potrebbe infatti danneggiare l'installazione residenziale nonché incrementare il rumore e i costi. D'altra parte, se l'impianto dovesse continuamente adattarsi a pressioni d'esercizio diverse ne risentirebbe il comfort.

2.1 La riduzione della pressione aiuta a proteggere gli impianti

Gli impianti di acqua potabile residenziali sono generalmente progettati per tollerare pressioni d'esercizio massime di 10 bar, in conformità a quanto prescrivono le normative DIN 1988 [1] e DIN EN 806 [2]. Le uniche eccezioni sono rappresentate dalle tubazioni dell'acqua per l'estinzione di incendi e quelle a valle delle pompe ausiliarie. Tutti i componenti sono dimensionati con un fattore di sicurezza di 1,5, ossia sono in grado di tollerare pressioni fino a 15 bar, purché tale condizione si verifichi solo per un breve periodo di tempo, come accade quando si collaudano le tubazioni dell'acqua. In altre parole, i componenti non sono in grado di tollerare una pressione di 15 bar costante.

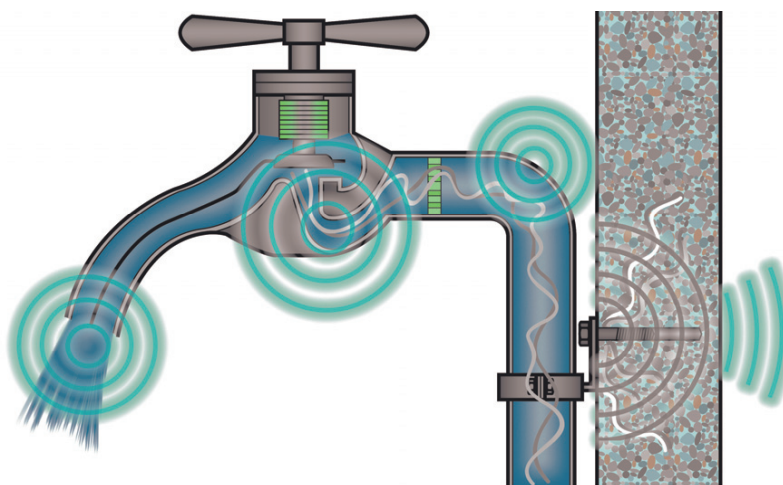
Ciò significa che è necessario ridurre la pressione per proteggere il sistema se la pressione della rete di distribuzione dell'acqua potabile è permanentemente o temporaneamente (ad esempio durante le ore notturne in cui la richiesta di acqua è minore) pari a 10 bar. In questo caso l'uso esclusivo dei riduttori di pressione non è sufficiente a garantire una protezione ottimale, perché in caso di guasto l'acqua entrerebbe nel sistema alla pressione di ingresso senza riduzione e sottoporrebbe i componenti a un carico eccessivo. Quindi, come ulteriore forma di protezione è indispensabile installare un altro riduttore che riduca la massima pressione ammessa in caso di guasto del riduttore pressione (vedere la sezione 4.3).

La riduzione della pressione è indispensabile anche per proteggere impianti di riscaldamento dell'acqua potabile con una pressione d'esercizio di soli 6 bar. Questo scostamento dal limite dei 10 bar indicato nella normativa DIN 1988 [1] veniva tollerato in passato perché il “serbatoio di pressione da 6 bar” era conforme ai requisiti di standardizzazione previsti per il prodotto. Oggi, questi serbatoi di pressione sono presenti solo negli impianti più vecchi. Per evitare che la valvola di sicurezza rimanga “in funzione permanentemente”, la pressione di ingresso dell'acqua fredda deve essere almeno il 20 % più bassa della pressione d'esercizio della valvola di sicurezza. Tuttavia, dal momento che per ottenere una pressione di apertura di 6 bar, la pressione dell'acqua fredda deve essere inferiore a 4,8 bar, è necessario usare una valvola di riduzione della pressione per proteggere l'impianto.

2.2 La riduzione della pressione rende più efficiente il funzionamento dell'impianto

I riduttori di pressione non sono solo indispensabili per evitare che la pressione dell'acqua nella rete di distribuzione danneggi l'impianto residenziale, ma anche per rendere più efficiente il suo funzionamento. Una pressione di 9 bar può essere accettabile per una presa d'acqua in giardino, ma provocherebbe un notevole disagio se si trattasse di una doccia.

Un'altra considerazione molto importante risiede nel fatto che i sistemi di staffaggio dei rubinetti degli impianti di acqua potabile sono fonte di rumore. All'interno dei rubinetti, il flusso dell'acqua viene reindirizzato e miscelato, producendo di conseguenza rumore che deriva dall'acqua, rumore propagato dalla struttura e rumore acustico aerodisperso.



Una pressione eccessiva rende l'impianto più rumoroso

La normativa DIN 4109 [3] descrive le caratteristiche dei tre gruppi di sistemi di fissaggio utilizzati e definisce i limiti di emissione di rumore per ciascuno di questi gruppi. Poiché la verifica della conformità dei raccordi alla normativa viene effettuata con un flusso avente una pressione di 3 bar, se la pressione dell'acqua dell'impianto d'acqua potabile è maggiore, il raccordo sarà molto più rumoroso. Poiché l'assenza di rumore rappresenta un requisito indispensabile per assicurare il massimo comfort negli appartamenti di oggi, è necessario limitare la pressione statica dell'impianto dell'acqua potabile, indicata nella normativa DIN 1988 [1] o DIN 4109 [3], a 5 bar, indipendentemente dalla resistenza massima alla pressione. Se la perdita di pressione del flusso d'acqua è di circa 2 bar lungo il tratto collegato al raccordo, i rubinetti saranno “inevitabilmente” rumorosi.

Consumi d'acqua:

	Giornaliero	Annuale
6 bar	140 l	200 m ³
4 bar	113 l	162 m ³
3 bar	99 l	142 m ³

La riduzione di pressione consente di risparmiare acqua e denaro

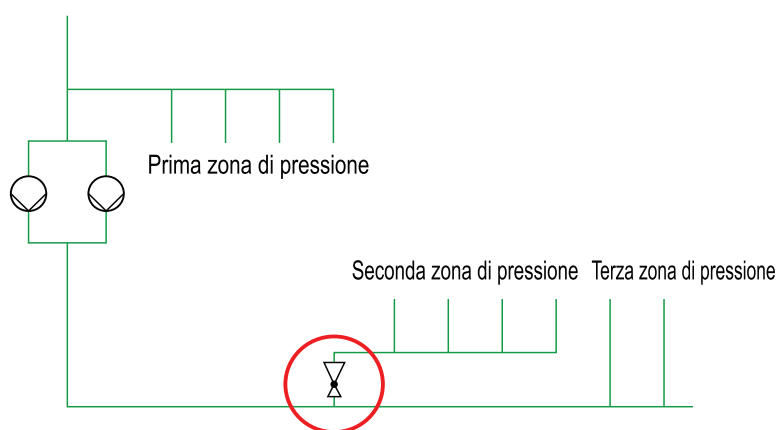
Uno dei vantaggi più interessanti dell'isolamento acustico deriva dal risparmio di acqua. Sebbene il tempo necessario per lavarsi le mani o farsi una doccia sia pressoché lo stesso, i consumi d'acqua tendono ad incrementare se la pressione dell'acqua aumenta.

Se i consumi d'acqua a persona sono pari a circa 140 litri al giorno per un impianto con una pressione di 6 bar, riducendo la pressione a 3 bar è possibile anche ridurre i consumi a 99 litri al giorno.

2.3 La riduzione della pressione assicura il buon funzionamento dell'impianto nel tempo

A prima vista la presenza di riduttori di pressione nei sistemi più vecchi con pompe ausiliarie sembrerebbe un controsenso, dal momento che questo tipo di apparecchi viene solitamente usato quando la pressione di erogazione dell'acqua tende a variare in base alle ore del giorno. Può infatti accadere che la pressione di erogazione sia insufficiente a garantire l'erogazione dell'acqua richiesta durante il giorno e che sia significativamente più alta durante le ore notturne. Negli impianti più vecchi con pompe ausiliarie, la pressione viene sempre incrementata in base a un valore specifico. Quindi, la pressione di uscita è costante solo se lo è anche quella di ingresso. In questo caso il riduttore di pressione imposta la pressione dell'acqua su un valore che è sempre disponibile nella rete di distribuzione allo scopo di garantire una pressione costante. Nei nuovi impianti con pompe ausiliarie e controllo elettronico non è più necessario installare un dispositivo di riduzione della pressione a monte perché questo tipo di impianti è in grado di rilevare la pressione applicata e incrementare la pressione secondo necessità.

I concetti di incremento e riduzione della pressione sembrerebbero apparentemente una contraddizione. Se si utilizza un impianto con pompe ausiliarie per erogare acqua ad edifici molto alti, è necessario creare delle cosiddette zone di pressione. Ciascuna zona di pressione deve includere un massimo di quattro piani. Le zone di pressione servono a evitare che la pressione

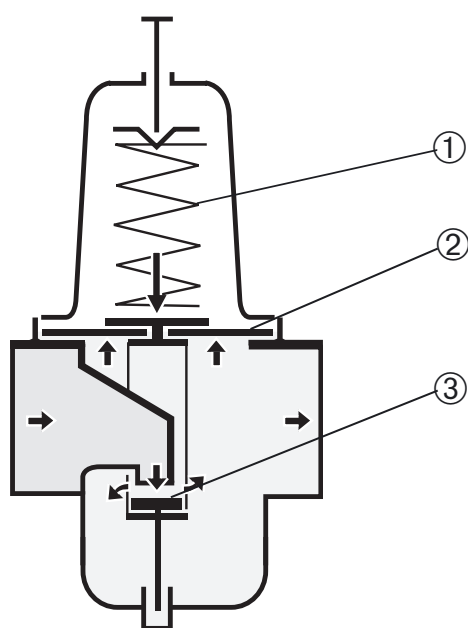


I riduttori di pressione devono talvolta essere usati anche per gli impianti con pompe ausiliarie

dell'acqua sia troppo alta al piano inferiore e troppo bassa all'ultimo piano. Se non è previsto l'uso di una pompa ausiliaria per ciascuna zona di pressione, è indispensabile usare i riduttori di pressione per distribuire la pressione. In questo caso, ciascuna valvola controlla la distribuzione dell'acqua di un massimo di quattro piani. In alternativa, è possibile anche assegnare una valvola di riduzione della pressione a ciascun piano. Questa configurazione assicura un controllo ottimale della pressione indipendentemente dall'altezza dei punti di erogazione.

3. Principio di funzionamento

I riduttori di pressione riducono la pressione di ingresso dell'acqua al valore preimpostato e mantengono la pressione di uscita costante. Nella configurazione più semplice, i riduttori di pressione sono costituiti da una molla a pressione, un diaframma e una valvola di controllo, costituita a sua volta da una sede valvola fissa e da una piastra mobile.



Principio di funzionamento di base di tutti i riduttori di pressione

- ① Molla a pressione
- ② Diaframma
- ③ Valvola di controllo

Questi componenti formano complessivamente un cosiddetto sistema “molla-diaframma”, il cui principio di funzionamento è basato sul confronto delle forze. In assenza di pressione, la molla spinge il diaframma verso il basso in modo che la valvola di controllo possa aprirsi. Quando si apre un rubinetto, la tubazione dell'acqua si riempie grazie all'azione dei riduttori di pressione. Appena la tubazione è piena, la pressione nella sezione a valle del riduttore di pressione inizia ad aumentare. Questa pressione viene applicata al diaframma e conseguentemente anche alla forza della molla. Se la pressione è “più alta” rispetto alla forza della molla, il diaframma si sposta verso l'alto e la valvola di controllo si chiude. Se la pressione nella sezione di tubazione a valle del riduttore di pressione cala, perché viene aperto un rubinetto, viene ridotta anche la pressione applicata al diaframma. A questo

punto la molla a pressione è in grado di spingere nuovamente il diaframma verso il basso, provocando l'apertura della valvola di controllo. Questo processo viene continuamente ripetuto quando l'acqua è in circolazione. Quando si chiude il rubinetto, la valvola di controllo chiude a sua volta il riduttore di pressione.

Il processo descritto in precedenza rappresenta la forma più semplice di riduzione proporzionale della pressione (vedere la sezione 3.3). In questo caso però la riduzione della pressione di uscita dipende dalla pressione di ingresso dell'acqua e, poiché la pressione dell'acqua viene sempre ridotta a un valore di pressione specifico, l'incremento della pressione di ingresso provoca l'incremento di quella d'uscita e viceversa. Poiché ciò è ben lontano dall'effetto desiderato, **Honeywell non utilizza più questo tipo di valvole di riduzione della pressione più semplici.** Ciò nonostante, tutti i tipi di riduttori di pressione attualmente disponibili sfruttano una variante di questo principio.

3.1 Termini

Prima di acquisire i principi di funzionamento dei diversi tipi di riduttori, è forse opportuno acquisire familiarità con i termini più tecnici usati nell'ambito delle tecnologie correlate ad acquisire la pressione. Questi termini sono quelli utilizzati nella normativa DIN 4046 [4] e la descrizione che segue rappresenta un'interpretazione logica del contenuto di tale normativa.

Pressione a riposo

Per pressione a riposo si intende la pressione dell'acqua misurata in qualsiasi punto dell'impianto di acqua potabile quando l'acqua non circola. Questa pressione viene talvolta chiamata pressione statica.

Pressione del flusso

La pressione del flusso o dinamica rappresenta la pressione dell'acqua misurata in qualsiasi punto dell'impianto di acqua potabile quando l'acqua circola.

Sovrapressione di esercizio (p_e)

Per sovrappressione di esercizio si intende la pressione dell'acqua misurata in qualsiasi punto dell'impianto di acqua potabile e può riferirsi alla pressione sia statica che dinamica.

Sovrapressione di esercizio ammessa ($p_{max.}$)

Rappresenta la pressione massima dell'acqua che può essere applicata a un componente dell'impianto in normali condizioni di lavoro e può riferirsi alla pressione sia statica che dinamica.

Pressione di erogazione (p_e)

Indica la pressione del flusso nella rete di distribuzione, misurata nel punto di connessione delle tubazioni di un edificio o condominio.

Pressione di ingresso ($p_{e in}$)

Rappresenta la pressione dell'acqua sul lato ingresso di un raccordo ed è talvolta chiamata pre-pressione.

Pressione di uscita ($p_{e out}$)

Rappresenta la pressione dell'acqua in direzione del flusso, misurata direttamente a valle del raccordo. In questo contesto viene talvolta usato anche il termine contropressione.

Portata (flusso in volume) (Q)

Questo termine indica la quantità di acqua che circola in una tubazione in un determinato intervallo di tempo.

Valore kv

Rappresenta il coefficiente di flusso di un raccordo o di una sezione di una tubazione. Indica quanti metri cubi di acqua (a una densità di 1000 kg/m^3) passano attraverso il raccordo o la sezione di tubazione in un'ora con una differenza di pressione di 1 bar.

3.2 Colpo d'ariete

I colpi d'ariete sono provocati dall'apertura e chiusura rapida delle valvole. L'apertura rapida di una valvola provoca un colpo d'ariete negativo. Al momento dell'apertura della valvola, la pressione non deve scendere al di sotto del 50 % della pressione del flusso presente dopo l'apertura della valvola. La chiusura rapida di una valvola provoca un colpo d'ariete positivo. L'aumento di pressione non deve superare 2 bar. Durante la fase di incremento della pressione, il valore della pressione non deve superare la pressione di esercizio ammessa.

La pressione viene misurata in “megapascal” (MPa) o molto più frequentemente in “bar”. La portata d'acqua, usata per dimensionare le tubazioni dell'acqua, viene misurata in litri al secondo (l/s). Per i contatori d'acqua e i riduttori di pressione, questo parametro viene spesso misurato in “metri cubi all'ora” (m³/h).

3.3 Caratteristiche progettuali e funzionali dei riduttori di pressione

Il termine generale comunemente usato per riferirsi a questo tipo di valvole è riduttori di pressione, ma in ambito prettamente tecnico si tende a distinguere tra riduttori di pressione e regolatori di pressione.

Si parla di riduttori di pressione quando la pressione di uscita (chiamata anche valore effettivo nell'ambito della tecnologia dei sistemi di controllo) viene misurata all'interno della valvola. In questo caso, la valvola di riduzione della pressione è costituita da un'unità compatta. Si parla invece di riduttore di pressione quando la pressione di uscita viene misurata in un punto della rete esterno alla valvola. I regolatori di pressione sono quindi costituiti da almeno due componenti: una valvola e un dispositivo di misurazione della pressione nei regolatori a controllo diretto. I regolatori di pressioni controllati da una valvola pilota sono invece costituiti da una valvola, una valvola di regolazione di precisione e una valvola pilota.

Tutte queste varianti di valvole svolgono la stessa funzione, ossia riducono e regolano la pressione, dal momento che sono tutte basate sul “principio di funzionamento convenzionale”. Poiché nella pratica, la differenziazione tra valvole di riduzione della pressione e regolatori di pressione è puramente teorica, è possibile generalmente usare il termine “riduttori di pressione” per riferirsi a questi riduttori. Questo è il termine che è stato usato nei capitoli successivi. Il termine “regolatore di pressione” è stato usato solo in caso di differenze significative.

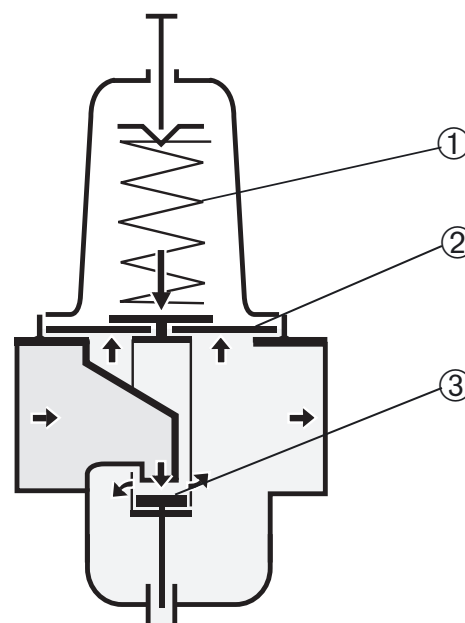
In termini di caratteristiche progettuali e funzionali, i riduttori di pressione possono essere suddivisi nei seguenti gruppi:

- Riduttori di pressione senza compensazione della pressione di ingresso
- Riduttori di pressione con compensazione della pressione di ingresso
- Regolatori di pressione a controllo diretto
- Regolatori di pressione controllati da una valvola pilota

3.4 Riduttori di pressione senza compensazione della pressione di ingresso

Il funzionamento di questo tipo di valvole si basa sul principio di funzionamento convenzionale descritto nelle pagine precedenti. Nella configurazione più basilare delle valvole di controllo, la pressione di uscita applicata al diaframma di controllo influenza il processo di regolazione, al pari della pressione di ingresso che “interferisce”, dal momento che viene applicata contro la valvola di controllo stessa. In questo tipo di valvole, la pressione di ingresso contribuisce all'apertura della valvola.

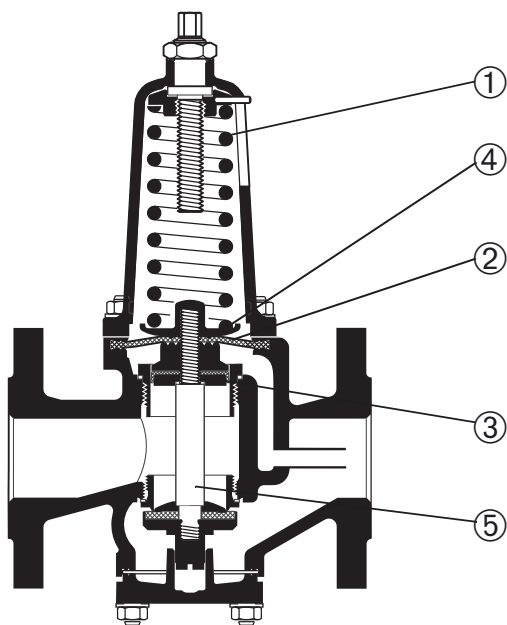
Questa configurazione è indispensabile. Se accadesse il contrario e la pressione di ingresso causasse la chiusura della valvola, la valvola non si aprirebbe mai perché la pressione di ingresso sarebbe sempre superiore a quella di uscita. Se la pressione di ingresso aumenta, è ovviamente necessaria una pressione di uscita più alta per spingere la valvola di controllo contro la molla a pressione. In altre parole maggiore è la pressione di ingresso e più alta sarà la pressione di uscita richiesta. Per evitare questo effetto indesiderato, in fase di progettazione si cerca di limitare al minimo le dimensioni delle valvole di controllo allo scopo di ridurre la superficie di contatto effettiva per la pressione di ingresso. L'uso di valvole di controllo più piccole provoca tuttavia un significativo aumento della velocità del flusso, producendo cavitazione sulla sede della valvola, oltre a incrementare il rumore prodotto dal flusso, a causa di una significativa riduzione della pressione, e dei rumori dovuti alla cavitazione (vedere anche il capitolo 4.1). Poiché uno dei requisiti dei moderni impianti è la “silenziosità”, questa “capostipite dei riduttori di pressione” **non viene attualmente più impiegata.**



La pressione di ingresso contribuisce ad aprire la valvola di controllo. Maggiore è la pressione di ingresso e più alta sarà la pressione di uscita necessaria per chiudere la valvola.

- ① Molla a pressione
- ② Diaframma
- ③ Valvola di controllo

3.5 Riduttori di pressione con compensazione della pressione di ingresso



Il pistone di bilanciamento assicura un bilanciamento tecnologicamente controllato della pressione di ingresso.

① Molla a pressione ② Diaframma ③ Sede della valvola ④ Piastra della valvola ⑤ Pistone bilanciato

In moltissimi casi basta una piccola modifica per risolvere un problema e questo è vero anche per la tecnologia impiegata per la compensazione della pressione di ingresso. Poiché la pressione e la contropressione sono equilibrate, le valvole di riduzione della pressione con compensazione della pressione di ingresso usano un pistone bilanciato per rispondere all'azione della valvola di controllo effettiva.

La pressione di ingresso viene applicata non solo alla valvola di controllo (per aprirla), ma anche al pistone di bilanciamento (per chiuderlo). A livello di processo di controllo, la pressione di ingresso risulta quindi compensata e solo la pressione di uscita influenza il processo di controllo. La pressione di uscita rimane quindi sempre costante, anche in caso di variazione della pressione di ingresso, almeno finché la pressione di ingresso è superiore alla pressione di uscita desiderata. Un

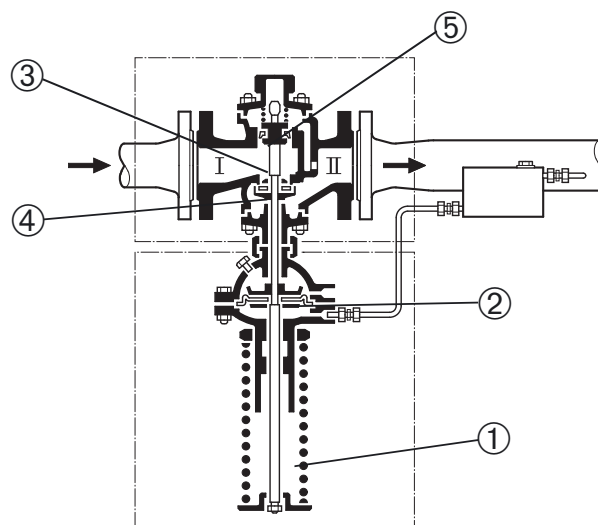
altro modo per evitare che la pressione di ingresso influenzi quella d'uscita consiste nell'usare una piastra fissa per la valvola di controllo e una sede valvola mobile. In questo caso, la sede della valvola è inserita in un fodero di controllo. Poiché la pressione di ingresso agisce contemporaneamente sulla parte superiore e inferiore dell'anello del manicotto, risulta bilanciata ai fini del controllo.

3.6 Regolatori di pressione a controllo diretto

Il principio di funzionamento dei regolatori di pressione a controllo diretto si basa su quello convenzionale. La differenza più significativa rispetto ai riduttori di pressione risiede nel fatto che il diaframma di controllo e la molla a pressione, che fungono da dispositivi di azionamento, non sono integrati nelle valvole e quindi non sono a contatto diretto con il flusso dell'acqua. Questi componenti vengono "chiamati in azione" e sono montati esternamente alle valvole.

Questa configurazione è particolarmente utile quando si ha l'esigenza di regolare la pressione dell'acqua calda (> 90 °C), perché il diaframma si trova all'esterno della cosiddetta "area calda" ed è quindi esposto a un carico minore.

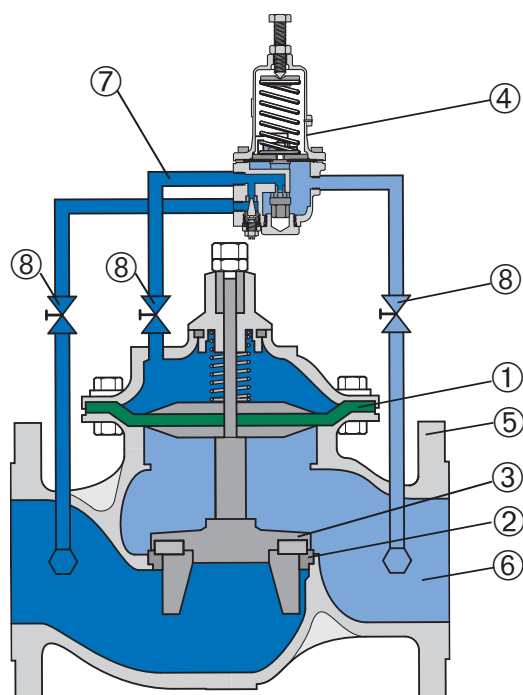
Inoltre, è possibile anche usare dispositivi di attuazione con intervalli di controllo diversi e usare la valvola sia come regolatore di pressione sia come valvola di troppo-pieno. La pressione di uscita viene acquisita a valle della valvola, indirizzata al dispositivo di attuazione tramite una linea a impulsi ed agisce sul diaframma di controllo e sulla molla a pressione. La valvola di controllo viene aperta e chiusa tramite l'alberino della valvola. Per evitare che la pressione di ingresso possa influenzare quella di uscita, l'area esposta alla pressione di ingresso viene controllata da un'area di bilanciamento, un pistone di bilanciamento o da un soffiello, che bilancia la pressione di ingresso ai fini del controllo.



I regolatori di pressione a controllo diretto hanno un dispositivo di attuazione e un elemento di controllo finale dedicati

① Molla a pressione ② Diaframma ③ Sede della valvola ④ Piastra della valvola ⑤ Pistone di bilanciamento

3.7 Regolatori di pressione controllati da valvola pilota



Sui regolatori di pressione controllati da una valvola pilota, la valvola pilota attiva l'apertura e la chiusura del sistema delle valvole. ① Diaframma ② Sede della valvola ③ Piastra della valvola ④ Valvola pilota ⑤ Alloggiamento della valvola a diaframma ⑥ Camera della pressione di uscita ⑦ Linea di bypass ⑧ Valvola di regolazione di precisione

quando la valvola pilota si chiude, si chiude anche la linea di bypass.

Nella camera sotto al diaframma (camera della pressione di uscita), all'interno della valvola a diaframma, la pressione aumenta nel momento in cui l'acqua passa dal lato ingresso alla sezione della linea di bypass (collegata al lato ingresso), dove la pressione viene applicata a tutta la superficie del diaframma. La pressione agisce su una superficie ampia e produce quindi una forza relativamente alta in direzione della chiusura. Poiché l'acqua in circolazione agisce solo su una parte limitata della piastra della valvola, la forza effettiva in questo punto, che si contrappone a quella di chiusura, è relativamente bassa e provoca quindi la chiusura della valvola. Se la pressione sul lato uscita scende al di sotto del valore desiderato, la valvola pilota riapre la linea di bypass. L'acqua fuoriesce quindi dalla camera di uscita e viene convogliata verso il lato uscita, attraverso la valvola pilota, perché la pressione è minore.

L'acqua a causa della pressione di ingresso passa verso la valvola di regolazione di precisione. Appena il grado di apertura della valvola pilota supera la sezione di apertura trasversale costante della valvola di regolazione di precisione, il flusso nella camera di uscita non è più sufficiente per mantenere la pressione uniforme. La pressione sul diaframma inizia a ridursi e la pressione dell'acqua in ingresso è in grado di sollevare leggermente la piastra della valvola. La pressione pilota nella camera della pressione di uscita viene regolata dalla valvola pilota in funzione della pressione di uscita e in modo da consentire alla valvola a diaframma di aprirsi tanto quanto basta per mantenere la pressione di uscita costante.

I regolatori di pressione controllati da una valvola pilota sono costituiti da un diaframma con una sede valvola fissa e da un alberino mobile con piastra per la valvola e diaframma. La linea di bypass, la cosiddetta valvola pilota e la valvola di regolazione di precisione si trovano all'esterno dell'alloggiamento della valvola.

In assenza di pressione, la pressione della molla pilota, che si trova sopra al diaframma, mantiene la valvola a diaframma di quest'unità di controllo chiusa. Appena l'acqua inizia ad entrare nella valvola a diaframma, la piastra della valvola viene spinta verso l'alto contro il diaframma e la molla pilota e aperta. L'acqua entra nella camera della pressione di uscita della valvola a diaframma. La linea a valle si riempie e la pressione aumenta. Sul lato uscita, la linea di bypass applica questa pressione alla valvola pilota e la chiude. Il funzionamento della valvola pilota è paragonabile a quello dei riduttori di pressione a controllo diretto, perché

3.8 Caduta di pressione dei riduttori di pressione

I riduttori di pressione rispondono immediatamente alla condizione di pressione prevalente. Se la pressione di uscita si discosta dal valore desiderato, la valvola si apre. Il grado di apertura dipende dalla differenza tra la pressione effettiva sul lato uscita e il valore di pressione desiderato. Maggiore è la differenza di pressione e più alto sarà il grado di apertura. È possibile anche far riferimento a una caratteristica proporzionale. Appena viene raggiunta la pressione di uscita desiderata, la valvola si chiude. Questa operazione non viene tuttavia effettuata immediatamente perché è necessario colmare la distanza di attuazione. Quindi, la pressione di uscita non solo viene raggiunta, ma addirittura leggermente superata. Se si verifica un ulteriore calo di pressione, il riduttore deve nuovamente aprirsi. Tuttavia, poiché anche questa operazione richiede tempo, la pressione di uscita continua ad abbassarsi per un breve periodo di tempo. In altre parole, i regolatori di pressione non sono in grado di produrre una pressione di uscita costante. Tuttavia, queste oscillazioni sono così insignificanti che a mala pena si notano negli impianti residenziali. Benché queste oscillazioni di pressione siano “irrelevanti”, le sezioni che seguono descrivono comunque le condizioni di pressione applicabili ai riduttori di pressione. Conoscere i processi che avvengono all'interno di questi riduttori è utile anche nella pratica.

Il funzionamento dei riduttori di pressione è controllato dal cosiddetto sistema molla diaframma. Nell'opporsi al diaframma e alla molla, la pressione dell'acqua produce le forze necessarie per aprire e chiudere il riduttore.

3.9 Pressioni di apertura e chiusura (Δp_1)

I valori di pressione necessari per aprire e chiudere il riduttore dipendono dal diametro della sede del riduttore, dalle caratteristiche del limite di tenuta, dal tipo di tenuta e dalle dimensioni della superficie di contatto del diaframma di controllo.

La pressione di uscita agisce sul diaframma di controllo. Se la pressione di apertura inizia a scendere poco prima della caduta di pressione sul lato uscita del riduttore di pressione, la molla del riduttore ne forza l'apertura. Se la pressione di uscita inizia nuovamente ad aumentare e raggiunge la pressione di chiusura, tale pressione viene applicata al diaframma. Più grandi sono le dimensioni della superficie di contatto del diaframma e minore è la pressione di chiusura necessaria. Il diaframma si sposta in direzione della molla attirando la valvola nella propria sede.

La pressione di chiusura necessaria per chiudere ermeticamente il riduttore dipende dalle caratteristiche e dalla lunghezza del bordo di tenuta. Un altro fattore importante è rappresentato dalla rigidità del materiale della tenuta. Un riduttore con un bordo di tenuta appuntito e di minore lunghezza, con una rondella di tenuta in materiale morbido, richiede una pressione di chiusura molto più bassa rispetto a quella di un riduttore con una tenuta in metallo. I riduttori di tenuta in metallo vengono generalmente usati per le applicazioni con temperature elevate (ad esempio per gli impianti di riscaldamento dell'acqua). Con questo tipo di riduttori, può accadere che la valvola non si chiuda completamente anche se la pressione di chiusura è sufficiente, a causa della presenza delle particelle contaminanti più piccole. Questa condizione incrementa la pressione di uscita al valore della pressione di ingresso anche quando il flusso è inferiore a zero. Se la funzione del riduttore è proteggere l'installazione a valle da una pressione eccessiva, è necessario anche installare una valvola di sicurezza (vedere il capitolo 4.3).

3.10 Caduta di pressione nell'intervallo di regolazione (Δp_2)

Come suggerisce il loro stesso nome, lo scopo dei riduttori di pressione è ridurre la pressione. Il valore di riduzione della pressione della valvola (inteso come differenza tra la pressione di ingresso e la pressione di uscita desiderata) dipende dalla molla della valvola. Più alta è la forza di compressione, maggiore è la pressione di chiusura che deve essere applicata al diaframma e alla molla. La pressione di uscita desiderata deriva dalla tensione della molla, che a sua volta determina la pressione di chiusura richiesta.



La pressione di uscita può essere regolata modificando manualmente la tensione della molla

La forza necessaria per comprimere la molla dipende dal suo diametro, dallo spessore della molla e dal numero di spire.

La resistenza contrapposta alla compressione di una molla rappresenta la cosiddetta "velocità della molla", intesa come la variazione di forza che si verifica quando la compressione della molla - è pari a 1 mm. La caduta di pressione che si verifica nel flusso di acqua quando passa attraverso il riduttore di pressione (Δp_2) dipende dall'apertura del riduttore necessaria per consentire il passaggio della quantità di acqua necessaria.

Questo valore può essere calcolato tenendo conto della velocità della molla, del grado di apertura e della superficie di contatto del diaframma:

$$\Delta p_2 = \frac{c \cdot h}{A_M}$$

Δp_2 = Caduta di pressione (bar)

c = Forza della molla (N/mm)

h = Apertura otturatore (mm)

A_M = Superficie diaframma (cm²)

Il grado di apertura (h) dipende dalla quantità di acqua che deve essere convogliata, dal diametro della sede del riduttore e dalla differenza tra la pressione di ingresso e quella di uscita desiderata. Maggiore è il diametro della sede, più alta sarà la differenza tra la pressione di ingresso e uscita e minore il grado di apertura richiesto per consentire alla quantità corrispondente di acqua di passare attraverso il riduttore.

3.11 Caduta di pressione con valvola di controllo completamente aperta (Δp_3)

In condizioni normali, i riduttori di pressione riducono la pressione di ingresso al valore di quella di uscita desiderata. Nelle aree in cui la pressione di erogazione tende a oscillare, può accadere che la pressione di ingresso raggiunga quella di uscita desiderata e che il regolatore di pressione non venga quindi utilizzato. Dal momento che la pressione non raggiunge quella di chiusura, la molla mantiene permanentemente la valvola aperta. Il riduttore di pressione si comporta quindi come qualsiasi altro componente della tubazione dell'acqua, producendo perdite nella pressione del flusso. Al pari di ciò che accade con la resistenza dei singoli componenti, la caduta della pressione del flusso aumenta in funzione del flusso d'acqua (incrementando di conseguenza anche la velocità del flusso). Per calcolare la caduta di pressione del riduttore in posizione completamente aperta, è sufficiente conoscere il valore k_v (vedere la sezione 3.1) del riduttore di pressione e la quantità di acqua circolante.

La caduta di pressione con il riduttore in posizione completamente aperta (Δp_3) è tuttavia irrilevante finché la pressione di ingresso continua a essere superiore alla pressione di uscita desiderata, ossia se non è necessaria alcuna riduzione. Nelle aree di erogazione in cui la pressione tende a oscillare e in cui la pressione di ingresso può raggiungere il valore di quella uscita, o negli edifici di recente costruzione per i quali potrebbe essere necessario incrementare la pressione di erogazione in futuro, la caduta di pressione Δp_3 è alquanto importante. In questi casi è importante installare una valvola di riduzione della pressione con il k_v più alto possibile per limitare al minimo la caduta di pressione e garantire che i punti di presa a valle ricevano una quantità di acqua ottimale anche in caso di caduta della pressione di erogazione. La normativa EN 1567 [5] specifica che la caduta di pressione per una valvola di riduzione della pressione completamente aperta non deve superare 2,2 bar rispetto alla pressione di uscita desiderata. Se la pressione di uscita del riduttore di pressione è impostata ad esempio su 4 bar e la pressione di ingresso scende a 3 bar, la pressione a valle della valvola di riduzione della pressione deve comunque risultare pari a (3 bar - 2,2 bar =) 0,8 bar.

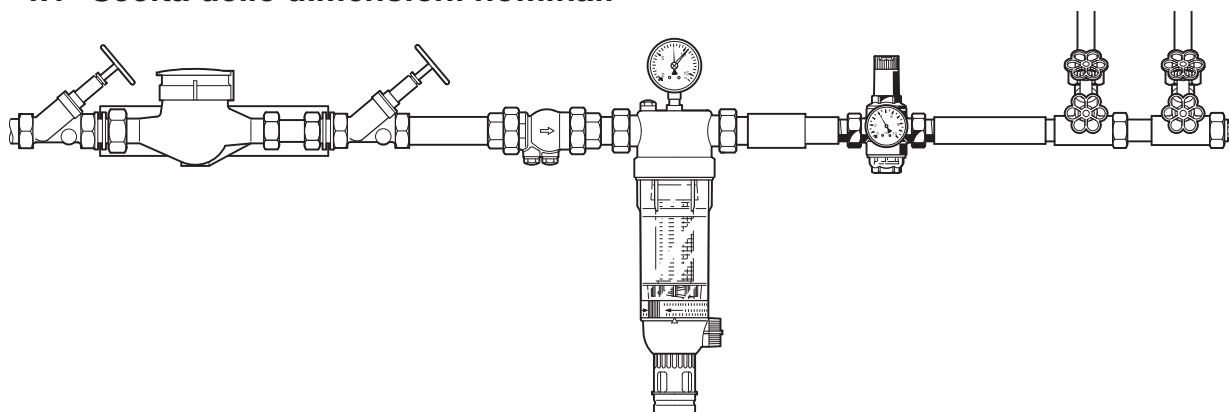
3.12 Caduta di pressione nei regolatori di pressione

Le condizioni di pressione dei regolatori di pressione possono generalmente essere equiparate a quelle dei riduttori di pressione (vedere la sezione 3.3). I regolatori di pressione hanno tuttavia una valvola pilota, un cuscinetto aria e un dispositivo di attuazione elettrico anziché una molla.

4. Dimensionamento e installazione dei riduttori di pressione

La scelta di caratteristiche progettuali appropriate, come un rapporto capacità/dimensioni corretto, il punto di installazione all'interno del sistema e la corretta installazione della valvola sono elementi indispensabili per garantire il buon funzionamento del riduttore. Per garantirne la migliore regolazione della pressione possibile e un funzionamento efficiente nel tempo, è indispensabile trovare il giusto equilibrio tra questi elementi.

4.1 Scelta delle dimensioni nominali



I riduttori di pressione possono avere dimensioni nominali minori rispetto alla tubazione dell'acqua potabile

Le dimensioni dei riduttori di pressione, al pari di quelle dei contatori e dei filtri dell'acqua, non devono necessariamente “corrispondere” alle dimensioni nominali delle tubazioni. L'elemento più importante di cui tenere conto nella scelta delle dimensioni è la portata a regime, intesa come flusso che attraversa la valvola durante l'uso previsto dell'impianto di acqua potabile.

Un riduttore troppo grande per la portata a regime potrebbe dover lavorare con una portata troppo piccola. Questa condizione potrebbe causare l'azionamento continuo della valvola di controllo nell'intervallo di chiusura, perché anche il passaggio di una piccola quantità di acqua nella valvola produrrebbe una pressione di chiusura sufficiente sul lato uscita. In questo caso la valvola del regolatore si aprirebbe nuovamente subito dopo la sua chiusura, perché la caduta di pressione sul lato uscita (causata dall'uso continuato dei rubinetti) provocherebbe a sua volta l'attivazione del riduttore di pressione. Queste condizioni possono rendere instabile la regolazione e provocare problemi di cavitazione.

Le tubazioni più vecchie sono spesso eccessivamente grandi, a differenza di quella degli impianti di acqua potabile di recente costruzione che sono appositamente progettati per soddisfare requisiti di igiene specifici (ossia con tubazioni aventi dimensioni nominali adatte per la portata a regime). Negli impianti più vecchi si corre spesso il rischio di scegliere il riduttore di pressione in base alle dimensioni nominali della tubazione dell'acqua, soprattutto in caso di “retrofit” di alcuni componenti. Per gli impianti esistenti è quindi obbligatorio determinare il volume picco effettivo a cui è esposto il riduttore di pressione quando si utilizzano i punti di presa e scegliere le dimensioni più appropriate.

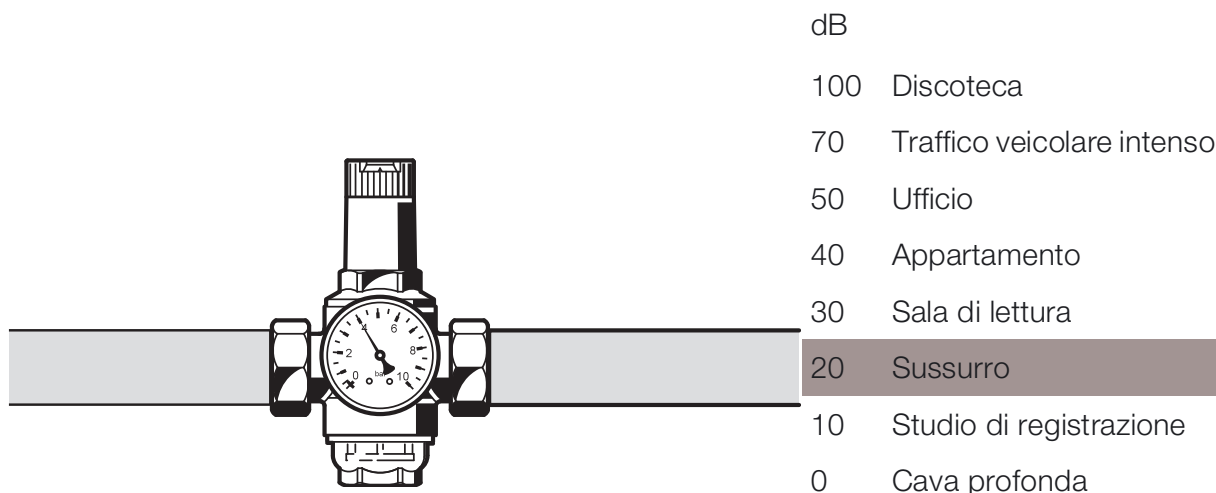
Questo calcolo può essere effettuato sommando i flussi calcolati per i punti di presa, forniti dai produttori dei rubinetti stessi o indicati nella normativa DIN 1988-3 [6]. A seconda della destinazione d'uso dell'edificio (ufficio residenziale, edifici con uffici, hotel, ecc.), è possibile assegnare una portata a regime ai flussi calcolati. Le tabelle corrispondenti sono riportate anche nella normativa DIN 1988-3 [6]. Per determinare le dimensioni nominali del riduttore, è necessario tener conto della portata a regime sottoposta a riduzione della pressione nel luogo di installazione, facendo riferimento ai dati indicati di seguito.

Dimensioni nominali del riduttore di pressione	Impianto di acqua potabile con isolamento acustico		Impianto di acqua potabile senza isolamento acustico	
	Portata a regime		Portata a regime	
DN	l/s	m ³ /h	l/s	m ³ /h
15	0,5	1,8	0,5	1,8
20	0,8	2,9	0,9	3,3
25	1,3	4,7	1,5	5,4
32	2,0	7,2	2,4	8,6
40	2,3	8,3	3,8	13,7
50	3,6	13,0	5,9	21,2
65	6,5	23,0	9,7	35,0
80	9,0	32,0	15,3	55,0
100	12,5	45,0	23,3	83,0
125	17,5	63,0	34,7	125,0
150	25,0	90,0	52,8	190,0
200	40,0	144,0	92,0	330,0
250	75,0	270,0	139,0	500,0

Le dimensioni nominali dei riduttori di pressione devono essere scelte in base alla portata a regime a cui sono esposti e ai requisiti di isolamento acustico richiesti per un determinato impianto di acqua potabile.

Se si utilizza la portata a regime per scegliere un riduttore di pressione per un impianto di acqua potabile che deve essere acusticamente isolato, in conformità a quanto indicato nella tabella precedente, è indispensabile che la velocità del flusso dell'acqua non superi 2 m/s. Questo limite di velocità garantisce un funzionamento "silenzioso" del riduttore di pressione.

Il rumore prodotto in questo caso è pari a circa 20 dB (A), che è paragonabile a un sussurro a voce bassa.



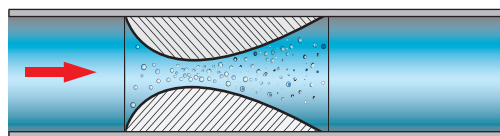
Il riduttore di pressione D06F di Honeywell, che presenta una rumorosità massima di circa 20 dB (A), rientra nella classe di isolamento acustico I e può quindi essere installato negli edifici residenziali senza alcuna limitazione.

Se il riduttore viene installato in un impianto di acqua potabile che non richiede il rispetto di limiti di rumorosità specifici (ad esempio in edifici destinati ad attività industriali, officine, ecc.), è necessario scegliere le dimensioni nominali del riduttore tenendo conto che la velocità del flusso è pari a un massimo di 3 m/s.

La portata massima del riduttore è naturalmente molto superiore rispetto ai valori indicati nella tabella. Tuttavia, se si optasse per la portata massima per il valore kv disponibile, la velocità del flusso risulterebbe di gran lunga superiore a 3 m/s e non sarebbe quindi più possibile garantire la compatibilità con i limiti richiesti per l'isolamento acustico. È importante tenere comunque conto che, quando si scelgono le dimensioni del riduttore di pressione utilizzando questa tabella, ossia in funzione del flusso in volume, i requisiti sono comunque sufficienti per coprire eventuali richieste imprevedute di acqua, che potrebbero essere molto maggiori della portata massima specifica.

Pressione
dinamica

Formazione e implosione
delle bolle di vapore



Una velocità di flusso elevata nelle sezioni dell'impianto più strette provoca una caduta di pressione, che a sua volta causa l'evaporazione dell'acqua, la formazione di bolle di vapore e la loro implosione, con conseguenti sibili e danni all'impianto.

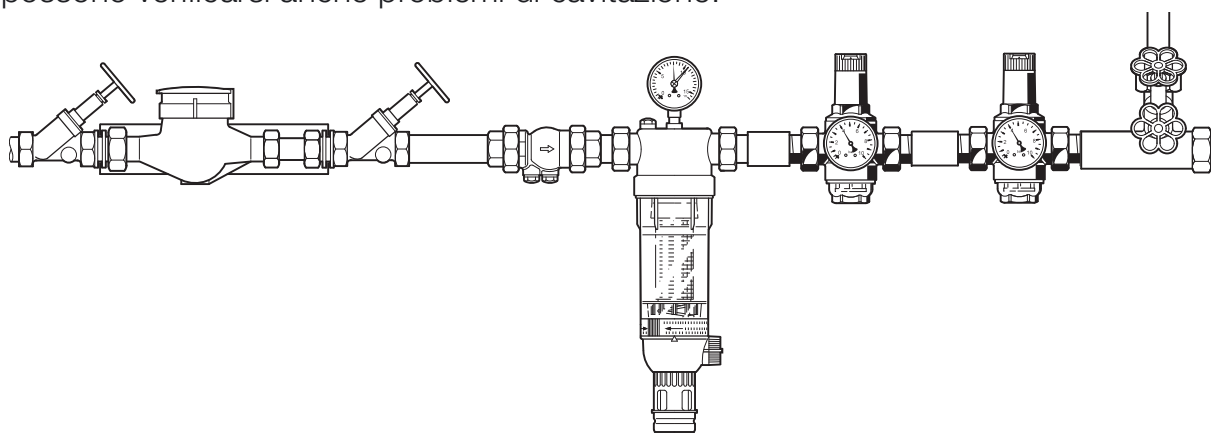
È quindi estremamente importante non superare il flusso massimo possibile per il valore kv, perché in caso contrario è possibile che si verifichino problemi di cavitazione dovuti alle velocità di flusso generate all'interno della valvola. Il valore di pressione in questo punto di "restrizione della valvola" scende a valori tali da causare l'evaporazione dell'acqua alla temperatura ambiente e la formazione di bolle di vapore nell'acqua. Queste bolle occupano uno spazio pari a 1,300 volte quello occupato dall'acqua

allo stato liquido e provocano quindi un incremento della pressione dell'acqua subito dopo la loro formazione. Poiché l'incremento di pressione arresta nuovamente il processo di evaporazione, il vapore formatosi nella bolla dovuta a cavitazione si condensa e le bolle di vapore scoppiano immediatamente. Di conseguenza lo spazio occupato si riduce di 1,300

volte e l'acqua deve quindi nuovamente riempire lo spazio lasciato vuoto e tornare indietro sotto forma di implosione. Ciò provoca colpi d'ariete molto alti ma di breve durata e può incrementare la velocità di flusso fino a 10,000 m/s (fenomeno che viene anche chiamato "micro-getto"), con il conseguente rischio di danni per il riduttore di pressione.

Nello scegliere le dimensioni nominali del riduttore di pressione, è importante tener conto non solo della portata a regime, ma anche della pressione di ingresso applicata e della pressione di uscita desiderata, anche allo scopo di stabilire se è opportuno usare uno o due riduttori per regolare la pressione. Una differenza eccessiva tra la pressione di ingresso e uscita potrebbe infatti rendere instabile il funzionamento del sistema di controllo, soprattutto nel caso in cui vengano richieste quantità di acqua ridotte.

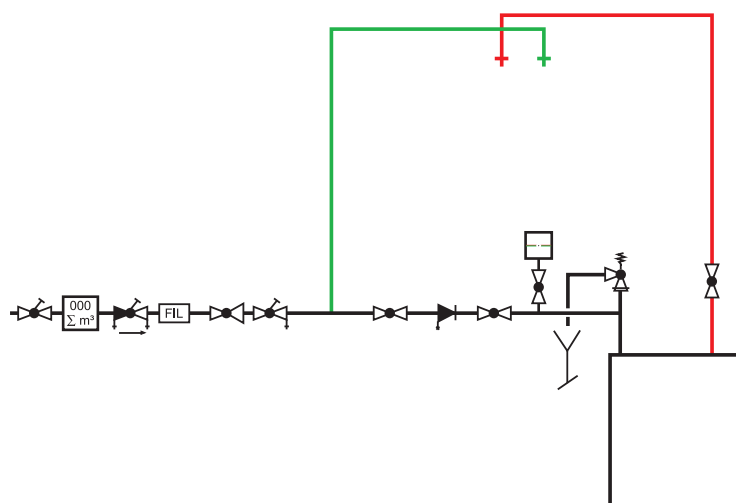
Per consentire il passaggio di una piccola quantità di acqua nel caso in cui la pressione di ingresso sia alta, è indispensabile che la pressione di uscita e il grado di apertura del riduttore di pressione siano più bassi. In caso contrario, anche il più piccolo movimento di apertura consentirebbe il passaggio di una quantità di acqua superiore a quella richiesta e incrementerebbe la pressione di uscita troppo rapidamente, provocando la chiusura della valvola. Se la richiesta di acqua è continua, la pressione di uscita cala rapidamente provocando nuovamente una leggera riapertura della valvola. Poiché questo processo di regolazione si ripete, il regolatore finirebbe per attivarsi e disattivarsi continuamente, come nel caso di sovradimensionamento delle valvole di regolazione della pressione descritto in precedenza. In queste condizioni possono verificarsi anche problemi di cavitazione.



Se la differenza tra la pressione di ingresso e uscita è alta, è opportuno prevedere una riduzione in più fasi

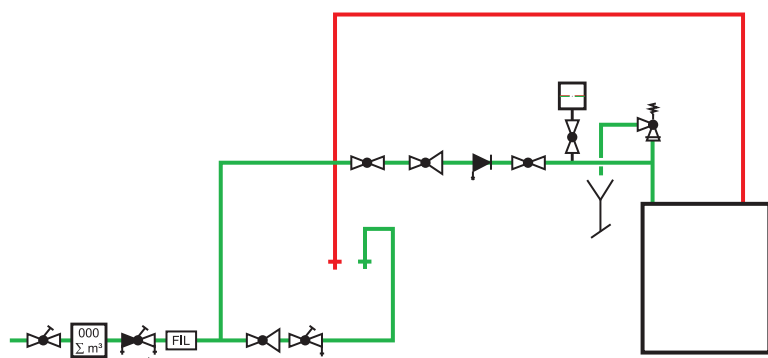
Per prevenire efficacemente queste "oscillazioni" di pressione, per la maggior parte dei riduttori di pressione è indispensabile che la differenza tra la pressione di ingresso e uscita non superi determinati limiti che le dimensioni nominali della valvola siano "appropriate". Il rapporto tra la pressione di ingresso e uscita non deve superare 6:1. Se il rapporto di pressione è più alto, è indispensabile prevedere una riduzione in due stadi, ossia installare due valvole di riduzione della pressione in linea a una distanza di almeno $5 \times DN$. Questa distanza minima previene effetti di controllo indesiderati dovuti a turbolenze sulla valvola di riduzione della pressione a monte. Il rapporto di pressione che la valvola di riduzione della pressione è in grado di tollerare dipende principalmente dal meccanismo di chiusura utilizzato. Ad esempio il rapporto di pressione è 3:1 per i regolatori di pressione Honeywell DR300, mentre il rapporto è di 6:1 per i modelli ad azionamento diretto D15P e D06F.

4.2 Installazione centralizzata e decentralizzata



Se la lunghezza delle tubazioni dell'acqua calda e fredda sono pressoché identiche, è opportuno installare il riduttore di pressione sulla connessione dell'impianto residenziale

dell'acqua calda e fredda fornita a un rubinetto miscelatore a una leva fosse diverso, non avrebbe più senso usare questo tipo di rubinetto. Se la pressione dell'acqua fredda è significativamente più alta di quella dell'acqua calda, il rubinetto non è infatti in grado di eseguire una corretta regolazione e passerebbe quindi direttamente dall'acqua "fredda" a quella "calda", al momento in cui si sposta l'asta per regolare la temperatura dell'acqua erogata.



Se l'acqua viene riscaldata tramite "un impianto di riscaldamento installato sotto al tetto", può essere opportuno installare una seconda valvola di regolazione della pressione.

Se l'acqua viene riscaldata tramite "un impianto di riscaldamento installato sotto al tetto", le tubazioni hanno inevitabilmente lunghezze diverse. È infatti probabile che la tubazione dell'acqua fredda per il rubinetto miscelatore del lavandino della camera degli ospiti sia collegato con le tubazioni al piano terra, direttamente a valle della connessione dell'impianto residenziale, e che la tubazione dell'acqua calda collegata a questo rubinetto sia collegata direttamente all'impianto sotto tetto e che di conseguenza l'acqua debba percorrere prima il tragitto fino al tetto per poi ritornare al piano terra. In questo tipo di configurazioni, non è opportuno installare il riduttore di pressione in una posizione centrale perché non sarebbe in grado di mantenere uniformi le pressioni dell'acqua calda e fredda. Tutti questi elementi sono molto importanti ai fini della pressione. Per ottenere pre-

I riduttori di pressione sono generalmente installati in un'area centrale della connessione residenziale in modo da garantire una pressione pressoché identica in tutto l'impianto di acqua potabile, ossia nelle tubazioni di acqua fredda e calda.

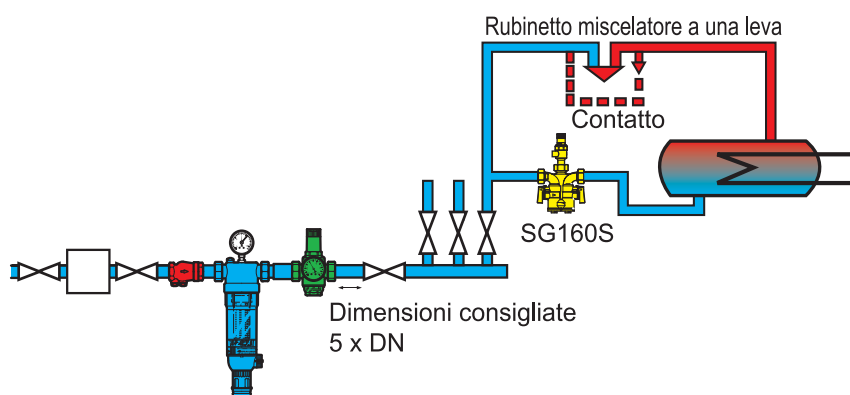
Questa condizione è un requisito importante per assicurare il funzionamento corretto dei rubinetti, come i rubinetti miscelatori termostati. Se la pressione

L'installazione della valvola di regolazione della pressione in una posizione centrale della connessione all'impianto residenziale consente di ottenere pressioni pressoché equivalenti per l'acqua calda e fredda, a condizione che la lunghezza delle rispettive tubazioni dell'acqua sia circa la stessa. Nel caso in cui gli impianti di riscaldamento e di produzione dell'acqua calda vengano installati "sotto al

stazioni ottimali in configurazioni di questo tipo, è opportuno regolare la pressione dell'acqua centralmente e collegare la tubazione di erogazione alla caldaia dell'acqua a monte della valvola di regolazione della pressione. Questo accorgimento assicura infatti che l'acqua arrivi all'impianto di riscaldamento senza riduzione della pressione e che la sua pressione venga ridotta poco prima del riscaldamento. L'uso di due riduttori di regolazione della pressione riduce al minimo i problemi di comfort anche nel caso in cui la lunghezza delle tubazioni differisca significativamente.

L'installazione dei riduttori di pressione in una posizione centrale è tipica degli impianti di acqua potabile più vecchi, nei quali non è prevista alcuna riduzione della pressione per l'acqua fredda. Negli impianti di riscaldamento dell'acqua calda, che sono progettati per lavorare a pressioni di esercizio massime di 6 bar, il riduttore di pressione è generalmente installato a monte dell'impianto di riscaldamento stesso. Questa configurazione non consente tuttavia di mantenere uniforme la pressione nelle tubazioni dell'acqua calda e fredda. Oltre ai problemi di comfort citati in precedenza, è possibile che si verifichino anche problemi di contatto, dovuti "alla miscelazione" dei flussi di acqua calda e fredda nel rubinetto (rubinetto a due manopole, rubinetto miscelatore a una leva, termostato) a pressioni diverse. L'acqua fredda, la cui pressione non è stata ridotta, potrebbe penetrare con forza nella tubazione dell'acqua calda del rubinetto. Questo rischio è particolarmente elevato per i rubinetti miscelatori che consentono di regolare l'erogazione dell'acqua miscelata, ma può verificarsi anche con altri tipi di rubinetti. I flussi di acqua calda e fredda possono mescolarsi anche nelle connessioni dei rubinetti muniti di valvole di sicurezza, se non sono in grado di assicurare una tenuta appropriata. La pressione dell'acqua fredda interferisce con il funzionamento dell'impianto di riscaldamento dell'acqua tramite la tubazione dell'acqua calda dal momento che la pressione in un sistema chiuso è uguale in tutti i punti. L'aumento della pressione risultante fa sì che la valvola di sicurezza goccioli continuamente (anche durante le fasi diverse dal riscaldamento), dando l'impressione che il riduttore di pressione a valle dell'impianto di riscaldamento dell'acqua sia difettoso, anche se il reale problema è che non è più semplicemente in grado di regolare la pressione di uscita. La valvola rimane praticamente chiusa finché la pressione di uscita risulta superiore al valore richiesto.

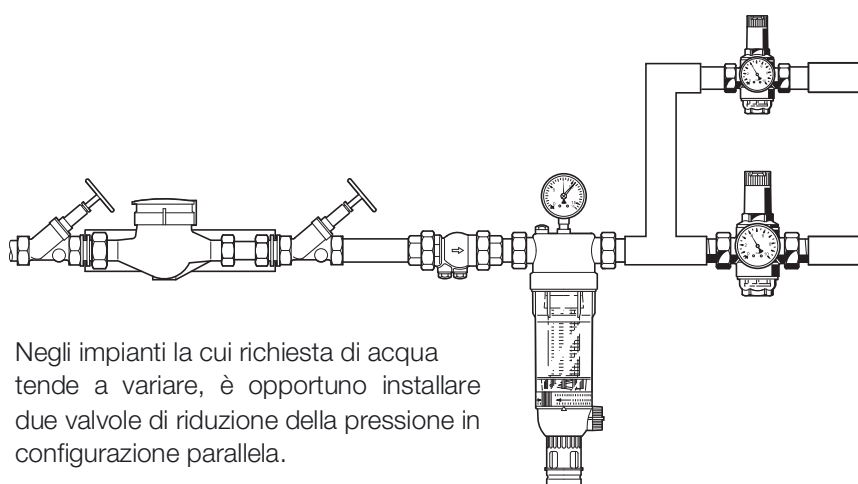
Questo problema può verificarsi anche nel caso in cui il riduttore di pressione sia installato in una posizione centrale della connessione dell'impianto residenziale, se la pressione di uscita regolata è inferiore alla pressione di apertura della valvola di sicurezza installata nell'impianto di riscaldamento dell'acqua potabile. Il riscaldamento dell'acqua potabile provoca anche l'incremento della sua pressione. Se la pressione sul lato dell'acqua calda supera quella sul lato



In caso di contatto tra il flusso di acqua calda e fredda, è possibile che la pressione della tubazione dell'acqua calda aumenti senza che il riduttore di pressione possa intervenire.

dell'acqua fredda, l'acqua calda viene spinta indietro verso la tubazione dell'acqua fredda e provoca quindi un incremento di pressione indesiderato in questa tubazione. Anche in questo caso si può pensare che il problema sia dovuto al riduttore di pressione, mentre il problema reale è che il riduttore non ha più alcun controllo sulla pressione di uscita. Questo problema viene generalmente chiamato “incremento improprio” della pressione.

Le tubazioni collegate ai punti di presa nei giardini sono spesso collegate all'impianto in direzione del flusso e a monte del riduttore di pressione. Questa configurazione è tuttavia appropriata solo nel caso in cui la pressione di erogazione non superi la pressione di esercizio massima ammessa per l'impianto. In ultima analisi, i “punti di presa” nei giardini fungono da tubazione di collegamento e, con lunghezze di tubi di 20 o 30 metri, sono praticamente possibili anche pressioni dell'acqua più alte. Occorre tuttavia prestare molta attenzione quando si collega un rubinetto miscelatore a una “tubazione del giardino” senza riduzione della pressione in cui viene alimentata acqua a pressione ridotta, perché in questo caso non è possibile escludere la possibilità di contatto tra i flussi di acqua calda e fredda.



Negli impianti la cui richiesta di acqua tende a variare, è opportuno installare due valvole di riduzione della pressione in configurazione parallela.

Oltre a installare i riduttori di pressione in vari punti dell'impianto di acqua potabile, può talvolta essere necessario installare due riduttori di pressione in configurazione parallela, soprattutto nel caso in cui la richiesta di acqua tenda a variare.

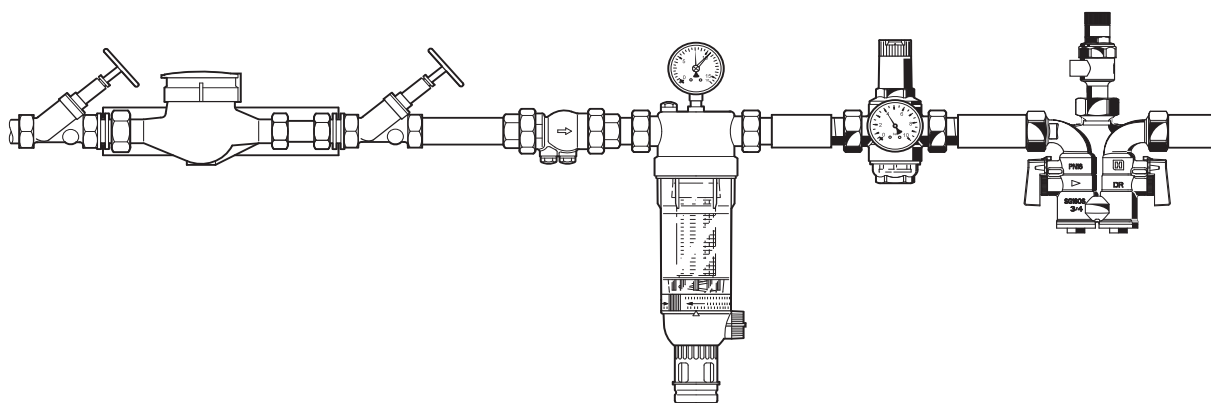
Ciò accade in particolare nelle installazioni industriali o commerciali, che richiedono la disponibilità di flussi in volume elevati durante il giorno e significativamente minori al di fuori dell'orario di lavoro. Se si regolasse il riduttore di pressione in funzione della quantità di acqua richiesta durante le ore diurne, questo non sarebbe in grado di gestire le richieste di volumi minori nelle altre fasce orarie (vedere la sezione 4.1). In questi casi è quindi opportuno installare un riduttore di pressione per gestire la richiesta di quantità di acqua minori e un'altro riduttore di pressione per la richiesta di flussi più elevati. Per essere certi che il riduttore di pressione che gestisce la richiesta di flussi limitati di acqua si attivi (e l'altro riduttore di pressione rimanga in posizione chiusa), è necessario impostare per il riduttore più piccolo una pressione di 0,5 bar più alta rispetto a quella del riduttore più grande. Se la richiesta di acqua aumenta e il riduttore più piccolo non è più in grado di gestirla, la pressione della valvola di uscita si abbassa, provocando l'attivazione del riduttore di pressione più grande. Per motivi igienici, è sempre indispensabile garantire questa alternanza in impianti di questo tipo, perché è l'unico modo di essere certi che entrambi i “percorsi di acqua” vengano entrambi usati nell'arco delle 24 ore e prevenire il ristagno di acqua nell'impianto parallelo.

4.3 Protezione dell'impianto a valle

La pressione dell'impianto non deve superare la pressione d'esercizio massima ammessa per i singoli componenti. Gli impianti di acqua residenziali sono progettati per gestire una pressione d'esercizio massima di 10 bar (PN 10) (vedere la sezione 2.1).

Se la pressione di erogazione è sempre o temporaneamente più alta, è indispensabile installare un riduttore di pressione per proteggere l'impianto, anche se non è ovviamente possibile escludere la possibilità che tale riduttore si guasti (come ogni altra apparecchiatura tecnica). I riduttori di pressione sono regolatori che usano forze di attuazione relativamente basse e sono quindi molto sensibili alle eventuali impurità presenti nel flusso dell'acqua. Se presenti, queste particelle possono impedire al riduttore di pressione di chiudersi correttamente e conseguentemente aumentare la pressione statica sul lato uscita. Inoltre, è possibile anche che il guasto del riduttore di pressione consenta il passaggio del 100% del flusso, evento che potrebbe verificarsi in caso di rottura del diaframma. In questo caso la pressione di chiusura "viene dispersa" attraverso la fessura sul diaframma e non consente al diaframma di raggiungere la pressione della molla. Conseguentemente, la forza della molla non è in alcun modo controbilanciata e il sistema molla-diaframma (vedere la sezione 3) non è più in grado di svolgere la sua funzione. Il riduttore non è più in grado di mantenere la posizione aperta a causa della pressione di uscita e la pressione di ingresso entra nel riduttore senza alcuna riduzione.

Se esiste la possibilità che la pressione d'esercizio massima ammessa dell'impianto a valle superi i valori ammessi, è necessario installare una valvola di sicurezza approvata (ovvero collaudata in conformità alle istruzioni AD A 2 [7]).



È obbligatorio installare una valvola di sicurezza nell'impianto dell'acqua potabile nei casi in cui la pressione di ingresso non ridotta possa danneggiare la tubazione a valle.

La valvola di sicurezza deve aprirsi quando la pressione di uscita supera del 20 % l'impostazione del riduttore di pressione o quando la pressione dell'acqua dell'impianto dell'acqua potabile supera il valore ammesso. La valvola di sicurezza deve essere in grado di scaricare la quantità di acqua richiesta per mantenere la pressione d'esercizio massima entro i valori ammessi. La quantità di acqua che deve essere scaricata dipende essenzialmente dalla differenza tra la pressione di ingresso e quella di esercizio massima ammessa. Se la pressione d'esercizio massima del sistema ammessa è 10 bar e quella di ingresso es. 12 bar, la quantità di acqua da scaricare è minore rispetto a quella che deve essere scaricata per una pressione di

ingresso di es. 15 bar. L'esperienza dimostra che è in genere sufficiente usare una valvola di sicurezza due volte più piccola del riduttore di pressione installato a monte.

È naturalmente necessario anche installare un sistema di scarico adeguatamente dimensionato in modo da poter scaricare la quantità di acqua necessaria. Se la valvola di riduzione della pressione e la valvola di sicurezza sono entrambe installate in cantina, è necessario anche proteggere adeguatamente il sistema di scarico per evitare il controflusso di acqua proveniente dall'impianto fognario.

4.4 Requisiti del luogo di installazione

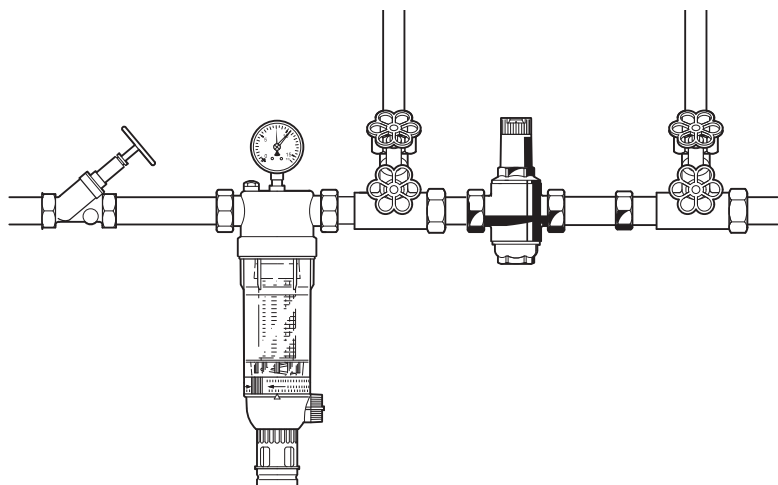
I riduttori di pressione degli impianti di acqua potabili sono solitamente installati in una posizione centrale vicino alla connessione dell'impianto residenziale. In casi specifici può tuttavia essere necessario installare il riduttore in un altro punto del sistema (vedere la sezione 4.2). Il luogo di installazione deve soddisfare i seguenti requisiti:

- **È molto importante che il riduttore di pressione venga installato all'interno dell'edificio in un locale protetto dal gelo, che può provocare gravi danni al riduttore.**
- **I riduttori di pressione con alloggiamenti filtro trasparenti devono essere installati in luoghi non esposti alla luce solare diretta, perché con il tempo le radiazioni ultraviolette del sole possono causare l'invecchiamento prematuro del materiale e in alcuni casi anche la formazione di alghe sull'alloggiamento del filtro. Nei casi in cui non è possibile evitare l'esposizione diretta della valvola di riduzione della pressione ai raggi ultravioletti, è opportuno optare per un alloggiamento filtro in metallo.**
- **Il riduttore deve essere facilmente accessibile, non solo durante l'installazione ma anche successivamente. A seconda delle condizioni operative, è in genere necessario effettuare la manutenzione del riduttore ogni 1-3 anni (vedere la sezione 5.2). Se il riduttore è facilmente accessibile, gli interventi di manutenzione e riparazione descritti nelle istruzioni possono essere effettuati facilmente e senza alcun problema.**

4.5 Requisiti per l'installazione

È indispensabile lavare accuratamente la tubazione dell'acqua prima di installare il riduttore di pressione all'interno della tubazione dell'acqua potabile, verificando che tutte le impurità siano state rimosse da tale tubazione.

È necessario installare un filtro a monte del riduttore di pressione per proteggerlo dall'ingresso di particelle di materiale estraneo durante il funzionamento. Il filtro deve essere praticamente "posizionato" nell'area dove la pressione non è ridotta e deve essere adatto alla pressione di ingresso applicata. I filtri per acqua potabile di Honeywell sono conformi alla normativa PN 16 o PN 25 e possono quindi essere installati a monte del riduttore di pressione nella maggior parte delle reti di distribuzione.



È necessario installare un filtro dell'acqua, adatto alla pressione di ingresso, a monte del riduttore di pressione.

È possibile che si noti la sua contaminazione solo quando la riduzione della pressione dovuta alla contaminazione del filtro supera l'impostazione del riduttore di pressione. In questo caso "igiene dell'acqua potabile" diventa un'espressione senza senso. I filtri lavabili in controflusso consentono invece di eseguire facilmente le operazioni di pulizia e rendono possibile effettuare il lavaggio in controflusso più frequentemente nel tempo.

È opportuno installare anche dispositivi di intercettazione a monte e a valle del riduttore di pressione. Se la valvola di regolazione viene installata vicino alla connessione dell'impianto residenziale, immediatamente a valle del contatore dell'acqua, è il contatore stesso che funge da dispositivo di intercettazione. Il dispositivo di intercettazione installato a monte del riduttore di pressione ha lo scopo di prevenire lo scarico completo della tubazione a valle durante gli interventi di manutenzione e riparazione. Se i riduttori di pressione non sono stati installati vicino alla connessione, ma in altri punti dell'impianto, è necessario prevedere l'installazione di idonei dispositivi di intercettazione a monte e a valle della valvola.

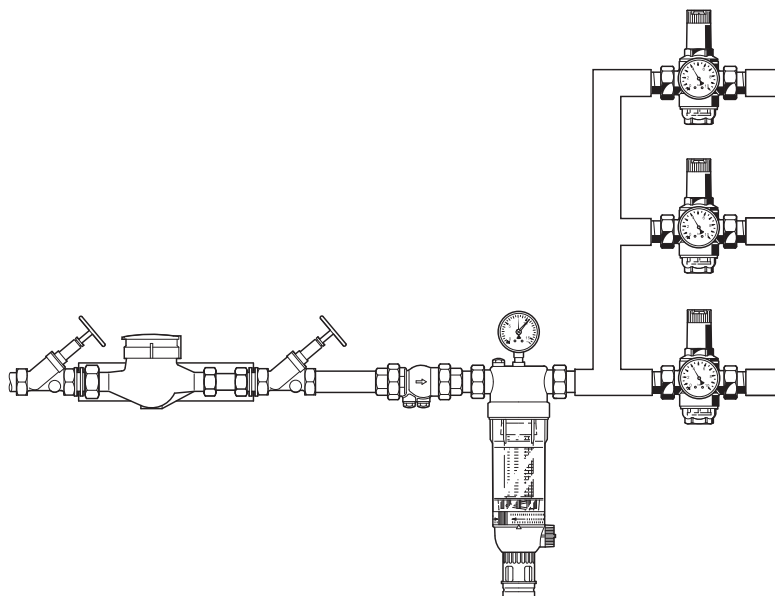
Negli impianti in cui non è possibile interrompere l'erogazione dell'acqua durante gli interventi di manutenzione e riparazione sul riduttore di pressione (come negli ospedali), è necessario dividere il flusso utilizzando due o più riduttori di pressione. La diramazione delle tubazioni deve essere effettuata in modo che tutti i riduttori di pressione siano a contatto con il flusso dell'acqua durante l'operazione. È severamente vietato usare una tubazione di bypass con un "riduttore di pressione di emergenza" che rimane normalmente chiuso e viene aperto solo durante gli interventi di manutenzione. In un'installazione di questo tipo, l'acqua ristagnerebbe per tutta la durata dell'intervento di manutenzione, che potrebbe anche protrarsi per anni, e non potrebbe più essere considerata "potabile".

Non è tuttavia opportuno usare filtri che non possano essere lavati mediante controflusso. Poiché la sostituzione dell'elemento filtrante è un'operazione complessa (e comporta talvolta anche il rischio di danneggiare il filtro stesso), le operazioni di pulizia non vengono eseguite ad intervalli regolari ma solo nel caso in cui la pressione dell'acqua non sia più accettabile. Se il filtro è stato installato a monte del riduttore di

I riduttori di pressione devono sempre essere installati su tubazioni orizzontali. Questa configurazione è obbligatoria per i riduttori muniti di filtro integrato, perché in caso contrario non sarebbe possibile pulire il filtro durante gli interventi di manutenzione. Per i riduttori con dimensioni nominali DN 50, l'unica configurazione possibile è l'installazione orizzontale. Per i riduttori con dimensioni equivalenti o superiori a quelle indicate in prece-

denza, è necessario anche verificare che il peso morto dei componenti interni sia appropriato. In caso di installazione orizzontale, la forza esercitata dal peso dei componenti verso il basso è equivalente a quella esercitata dalla flessione della molla. Se la valvola è installata in posizione verticale, la copertura della molla è orientata in orizzontale e il peso dei componenti interni si riversa su un unico lato delle guide e tenute. L'usura per abrasione risultante riduce la vita utile al riduttore di pressione. Questa condizione può tuttavia verificarsi anche nel caso in cui il riduttore di pressione venga installato a certa inclinazione su una tubazione orizzontale. Se la copertura del riduttore è in posizione obliqua rispetto alla tubazione, le forze generate dal peso dei componenti interni non producono più l'effetto desiderato. Inoltre, la caduta di pressione sarebbe significativa e tale da rendere inefficiente il controllo esercitato dal riduttore.

La sezione della tubazione a monte del riduttore di pressione non deve avere altri raccordi, deve essere rettilinea e avere una lunghezza pari a cinque volte le dimensioni nominali del riduttore di pressione. Sono ovviamente esclusi i raccordi con una resistenza minima al flusso, come le valvole a sfera. I raccordi con una resistenza al flusso più alta, come i raccordi a gomito o T impedirebbero la formazione di un flusso laminare. La presenza di turbolenza a monte del riduttore di pressione causerebbe a sua volta variazioni nella pressione e impedirebbe una regolazione uniforme e costante.



Se non è possibile interrompere l'erogazione di acqua in un impianto, è necessario installare due o più riduttori di pressione per garantire l'erogazione simultanea del flusso di acqua.

5. Preparazione all'uso, ispezione e manutenzione

I riduttori di pressione devono essere scelti in base all'impianto in cui devono essere installati. Per un funzionamento efficiente nel tempo e per essere certi che l'acqua potabile venga sempre erogata alla pressione richiesta, è indispensabile sottoporre regolarmente l'impianto a test funzionali ed effettuare le necessarie misurazioni durante gli interventi di manutenzione. Gli interventi di manutenzione sono operazioni obbligatorie che devono essere effettuate dagli operatori, compresi i proprietari, in virtù del contratto firmato al momento dell'installazione dell'impianto di acqua potabile. Oltre all'obbligo di verificare le condizioni dei riduttori di pressione, gli operatori devono anche controllare che l'impianto dell'acqua potabile venga mantenuto in condizioni tecniche appropriate e soddisfatti i requisiti di igiene previsti. Durante gli interventi di ispezione e manutenzione regolari, è naturalmente importante prestare particolare attenzione ai riduttori di pressione.

5.1 Regolazione del riduttore di pressione

Se l'impianto di acqua potabile è munito di un riduttore di pressione, è necessario regolare la pressione a valle in funzione delle caratteristiche stesse dell'impianto. Per un corretto funzionamento, è indispensabile che la pressione di ingresso superi di almeno 1 bar la pressione a valle richiesta. È generalmente preferibile effettuare le impostazioni di base del riduttore in assenza di flusso, chiudendo le valvole di intercettazione a monte e a valle della valvola di riduzione della pressione. A questo punto è necessario impostare la pressione ruotando l'apposita manopola di regolazione in senso antiorario fino a scaricare completamente la tensione della molla. In questa condizione, il riduttore sul lato ingresso inizia gradualmente ad aprirsi ed è possibile regolare il riduttore di pressione sottoposta alla pressione di ingresso in funzione della pressione a valle desiderata, ruotando la manopola di regolazione in senso orario finché il manometro sul riduttore o installato direttamente a valle non visualizza la pressione a valle desiderata.



Al termine dell'installazione, è necessario regolare la pressione a valle del riduttore di pressione dell'impianto d'acqua potabile.

Dopo aver regolato correttamente la pressione a valle, è consigliabile bloccare nuovamente questa impostazione per evitare che il riduttore possa essere modificato da persone non autorizzate (soprattutto se il riduttore è installato in un condominio).

Per incrementare la pressione a valle, è necessario controllare che la valvola di intercettazione a valle del riduttore di pressione sia chiusa e ruotare quindi la manopola di regolazione in senso orario per impostare la

pressione a valle sul valore desiderato, leggendo il valore di pressione corrispondente sul manometro installato direttamente a valle del riduttore di pressione. Se il riduttore di pressione è dotato di un manometro, non è necessario chiudere la valvola a valle durante la procedura di regolazione, perché lo spostamento della manopola di regolazione in senso orario è sufficiente per comprimere ulteriormente la molla nel dispositivo di controllo e incrementare la pressione di chiusura necessaria per spingere il riduttore di pressione contro la molla e chiuderla. Questa operazione aumenta automaticamente la pressione a valle. Al termine della procedura di regolazione, è necessario riaprire la valvola di intercettazione se è stata chiusa in precedenza.

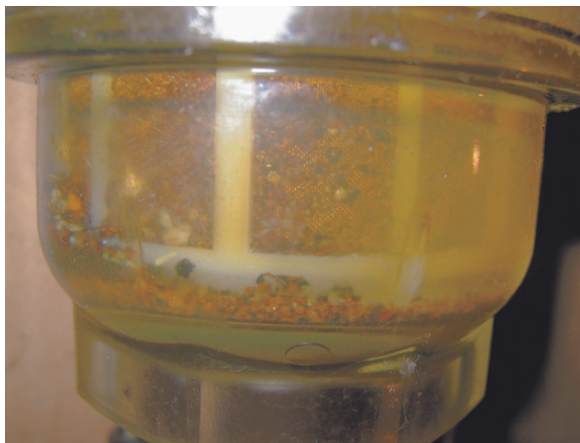
Per ridurre la pressione a valle del riduttore di pressione, è sufficiente eseguire le operazioni descritte in ordine inverso, ossia ruotare la manopola di regolazione in senso antiorario per scaricare la tensione della molla nel riduttore e ridurre la pressione di chiusura necessaria per forzare la valvola di controllo nella sua sede. Per ridurre la pressione, è ovviamente necessario che ci sia della pressione nell'impianto. Per ottenere questa condizione, è necessario aprire leggermente un rubinetto sul lato uscita in modo da ottenere la caduta di pressione visibile necessaria per effettuare la regolazione. È possibile continuare l'operazione di regolazione anche nel caso in cui l'acqua fuoriesca a "spruzzi" dal rubinetto. Per sapere se la pressione a valle desiderata è stata raggiunta o meno, è sufficiente osservare il manometro installato sul riduttore di pressione o quello immediatamente a valle.

Per controllare la pressione a valle impostata, è sufficiente chiudere la valvola di intercettazione a valle del riduttore di pressione e verificare se la pressione a valle rimane costante per almeno cinque minuti. Se la pressione inizia ad "aumentare", è probabile che particelle di materiale estraneo impediscano al riduttore di pressione di chiudersi completamente o che il riduttore sia semplicemente usurato. In questo caso è necessario provvedere a pulire (= manutenzione) o sostituire i componenti usurati (= riparazione).

5.2 Ispezione e manutenzione

Nell'uso di tutti i giorni, i termini "ispezione" e "manutenzione" vengono utilizzati con la stessa accezione.

In ambito tecnico, i termini ispezione, manutenzione, riparazione e mantenimento dell'efficienza hanno un significato diverso, così come specificato nella normativa DIN 31051 [8]. Per ispezione si intende effettuare una valutazione generale delle condizioni di un'apparecchiatura o di un componente. Il compito della persona responsabile "dell'ispezione" è semplicemente stabilire se un sistema funziona correttamente ed eventualmente individuare le azioni correttive richieste. L'ispezione, come evidenzia la normativa stessa, non comporta alcun intervento diretto, ad eccezione della registrazione dei valori misurati. Per "manutenzione" si intende intraprendere una serie di azioni per mantenere o ripristinare un sistema nelle normali condizioni di lavoro, come pulire e sbloccare i componenti. L'eventuale sostituzione di un componente esula dall'ambito della manutenzione e rientra invece nell'ambito della riparazione. Gli interventi di ispezione, manutenzione e riparazione sono operazioni necessarie per mantenere qualsiasi sistema in buone condizioni.



Se il filtro di un riduttore di pressione ha il seguente aspetto, significa che il riduttore non è stato usato per molto tempo e che è quindi necessario effettuare la manutenzione il prima possibile.

La norma DIN 1988-8 [9] stabilisce che i riduttori di pressione debbano essere ispezionati almeno una volta l'anno. Durante l'ispezione, è necessario controllare tutte le impostazioni e il livello di pulizia del filtro.

Se l'ispezione rivela che il riduttore di pressione deve essere pulito (manutenzione) o che è necessario sostituire un componente interno (riparazione), è opportuno rivolgersi a uno specialista.

A seconda delle condizioni operative o comunque entro un intervallo di un massimo di tre anni, è necessario chiedere a uno specialista di “smontare” il riduttore di pressione, pulire il filtro e ispezionare le condizioni dei componenti interni.

La seguente tabella spiega come eseguire le operazioni di ispezione e le eventuali operazioni supplementari richieste. Durante le operazioni di mantenimento dell'impianto, è naturalmente necessario dare la priorità alle informazioni fornite direttamente dal produttore.

Ispezione			Manutenzione/riparazione	
Operatore/Azienda specializzata in impianti idraulici			Azienda specializzata in impianti idraulici	
Ispezione	Procedura	Criterio	Se le condizioni non soddisfano il criterio...	Misura
Presenza di pressione di uscita in assenza di flusso	Chiudere la valvola di intercettazione a monte del riduttore di pressione. Leggere la pressione sul manometro.	Verificare che la pressione si stabilizzi entro circa 5 minuti e che non aumenti.	... Verificare che la valvola sia pulita.	Pulire la valvola ed eventualmente sostituire la tenuta.
Presenza di pressione di uscita con un flusso di acqua basso	Aprire la valvola di intercettazione a monte del riduttore di pressione. Aprire il rubinetto a valle consentendo l'erogazione di un flusso di acqua basso.	La caduta di pressione al momento in cui l'acqua inizia a gocciolare non deve superare 0,8 bar (pr 0,4 bar negli impianti a bassa pressione).	... Verificare che la valvola non sia sporca o danneggiata.	Pulire la valvola o sostituire l'intero gruppo di valvole.
Presenza di pressione di uscita con un flusso di acqua elevato	Aprire la valvola di intercettazione a valle del riduttore di pressione. Aprire il rubinetto a valle in modo da consentire l'erogazione di un flusso di acqua elevato.	La caduta di pressione non deve superare 1,1 bar.	... Verificare che la pressione di ingresso diminuisca man mano che il flusso di acqua aumenta.	Nessuno
			... Verificare che il filtro della valvola di riduzione della pressione o che il filtro dell'acqua a monte sia pulito.	Pulire il filtro della valvola o il filtro dell'acqua.
			... Verificare che la sede o piastra della valvola non sia danneggiata.	Sostituire tutto il gruppo di valvole.

Una volta all'anno è necessario controllare la pressione a valle del riduttore di pressione in condizioni operative diverse. Questa operazione è utile per stabilire se sono necessari interventi di manutenzione o riparazione.

5.3 Guasti di servizio

I riduttori di pressione controllano la pressione in modo preciso apportando regolazioni minime alle forze che intervengono nel processo. Conseguentemente non è possibile escludere il rischio di guasto. Il malfunzionamento di un impianto è indicato da una serie di sintomi, che devono essere esaminati con attenzione dallo specialista allo scopo di individuare le possibili cause. La sezione che segue descrive vari tipi di guasti, unitamente alle relative cause e alle azioni correttive necessarie per correggere il problema.

La pressione di uscita incrementa gradualmente fino a raggiungere la pressione di apertura dell'impianto di riscaldamento dell'acqua potabile	
<p>Causa:</p> <p>Se l'acqua viene riscaldata in assenza di flusso (ossia dopo che è stata erogata un'abbondante quantità di acqua), l'acqua presente nell'impianto di riscaldamento tende a dilatarsi. Conseguentemente la pressione dell'acqua inizia ad aumentare fino a raggiungere la pressione di apertura della valvola di sicurezza. L'aumento di pressione può continuare a verificarsi internamente a causa della chiusura impropria dei rubinetti della tubazione dell'acqua fredda. Questa condizione provoca infatti l'aumento della pressione in tutta la sezione collegata al riduttore di pressione, se questo è installato in una posizione centrale ("contatto tra i flussi di acqua calda e fredda").</p>	<p>Azione correttiva:</p> <p>Chiudere la valvola di intercettazione a valle del riduttore di pressione per determinare se l'aumento di pressione è dovuto al contatto tra i due flussi o se il riduttore di pressione è effettivamente difettoso. Osservare l'impianto per almeno cinque minuti. Se la pressione non aumenta, significa che il riduttore di pressione è difettoso.</p> <p>Se si rileva nuovamente il contatto tra i due flussi, cercare di identificare il rubinetto su cui si verifica il problema.</p>
<p>Se il riduttore di pressione è installato in posizione decentralizzata, direttamente sulla connessione dell'acqua fredda dell'impianto di riscaldamento dell'acqua potabile, la pressione dell'acqua fredda è superiore a quella dell'acqua calda. Quindi, sui rubinetti con miscelatore interno che presentano perdite, è possibile che la pressione dell'acqua fredda entri nella tubazione dell'acqua calda. Questa condizione aumenta la pressione dell'impianto di riscaldamento dell'acqua potabile, che può talvolta raggiungere il valore della pressione di apertura della valvola di sicurezza.</p>	<p>Se il riduttore di pressione è installato in una posizione decentralizzata, è possibile verificare se la pressione continua ad aumentare anche dopo che la valvola di intercettazione a monte è stata chiusa. Se si verifica questa condizione, il problema è dovuto al contatto tra i flussi di acqua calda e fredda e non dipende da un difetto del riduttore di pressione. Per ottimizzare il comfort, in questo caso è opportuno non solo individuare il raccordo che rappresenta l'origine del problema, ma anche installare il riduttore di pressione in una posizione centrale allo scopo di mantenere uniforme la pressione delle tubazioni dell'acqua calda e fredda.</p>

In assenza di flusso, la pressione di uscita aumenta rapidamente fino a raggiungere il livello della pressione di ingresso

<p>Cause:</p> <p>Generalmente questo problema si verifica in caso di perdite dalla sede del riduttore di pressione. Ciò può essere dovuto alla presenza di materiale estraneo o al danneggiamento del riduttore stesso (sede o piastra della valvola) causato da materiale estraneo o normale usura.</p>	<p>Azione correttiva:</p> <p>Effettuare gli interventi di manutenzione necessari per ripristinare le condizioni di funzionamento nominali della valvola sporca. Cercare di identificare l'origine della contaminazione. È possibile che non sia stato installato alcun filtro dell'acqua a monte del riduttore di pressione.</p> <p>Se l'aumento di pressione dipende dalle condizioni del riduttore, sostituire tutti i componenti difettosi effettuando un intervento di riparazione.</p>
<p>I riduttori di pressione con dimensioni nominali pari o superiori a DN 80 sono state installati su una sezione di tubazione verticale anziché orizzontale (il coperchio della molla è quindi orientato su un lato anziché verso l'alto). In questo caso è possibile supporre (problema correlato all'installazione) che il problema sia dovuto alla maggiore usura degli elementi di tenuta. Se i riduttori di pressione con dimensioni nominali pari o superiori a DN 80 non vengono installati in orizzontale, il peso dei componenti interni ne accelera l'usura, perché viene applicato su un solo lato.</p>	<p>Dopo la sostituzione dei componenti usurati, è opportuno anche modificare la posizione di installazione del riduttore di pressione, verificando che il coperchio della molla sia orientato verso l'alto.</p> <p>Se non è possibile correggere la posizione di installazione, è possibile continuare a usare i riduttori in posizione "inclinata", ma occorre tener presente che dovranno essere riparate con maggiore frequenza.</p>

La pressione di uscita si riduce eccessivamente durante la circolazione del flusso d'acqua

<p>Cause:</p> <p>Nella maggior parte dei casi, questo problema non è fortunatamente dovuto a un problema tecnico ma fisico. Per chiudere la valvola del riduttore di pressione è necessaria una pressione di chiusura specifica. La pressione di chiusura dipende essenzialmente dall'uniformità del bordo di tenuta nella sede della valvola, la rigidità del materiale di tenuta e le dimensioni della superficie di contatto del diaframma di regolazione. Dopo l'arresto del flusso, può essere necessario incrementare leggermente la pressione di uscita per raggiungere quella di chiusura. Se il flusso viene nuovamente interrotto, la pressione di uscita si abbassa nuovamente e raggiunge il valore corrispondente alla pressione di flusso desiderata.</p>	<p>Azione correttiva:</p> <p>Dal momento che la caduta della pressione di apertura dipende dalle caratteristiche progettuali, non sono necessarie ulteriori azioni correttive.</p>
--	---

Una caduta di pressione eccessiva può dipendere anche da una pressione di ingresso instabile, causata da un filtro sporco.	Ispezionare tutti i filtri a monte del riduttore di pressione (contatore dell'acqua, filtro dell'acqua, riduttore di pressione), verificare che non siano sporchi ed eventualmente pulirli. Per i regolatori di pressione controllati da valvole pilota, è necessario anche ispezionare e pulire il filtro della valvola pilota.
Una pressione di uscita insufficiente in presenza di acqua circolante è spesso dovuta alla chiusura incompleta del dispositivo di intercettazione a monte o valle del riduttore di pressione.	In questo caso l'apertura del dispositivo di intercettazione consente generalmente di risolvere il problema.
È possibile anche che i componenti interni del riduttore di pressione siano diventati rigidi perché sporchi.	Per ripristinare le condizioni di funzionamento ottimali, è generalmente sufficiente pulire i componenti interni del riduttore di pressione. Per informazioni su come effettuare questa operazione, consultare la documentazione tecnica allegata al regolatore di pressione utilizzato.
Assenza di flusso nella valvola di riduzione della pressione	
Cause: Se il riduttore di pressione consente il passaggio del flusso di acqua, è possibile che durante l'installazione non si sia tenuto conto della direzione del flusso.	Azione correttiva: Smontare il riduttore di pressione e reinstallarlo tenendo conto della direzione del flusso (facendo riferimento alla freccia che indica la direzione del flusso).
La pressione di uscita regolata cambia anche se la portata è costante	
Cause: Il riduttore di pressione si aziona esclusivamente nell'intervallo della pressione di chiusura. È probabile che sia stata installata una valvola con dimensioni nominali eccessive.	Azione correttiva: Controllare le dimensioni nominali del riduttore di pressione ed eventualmente installarne uno più piccolo. Se la richiesta di acqua oscilla eccessivamente (come nel caso di un impianto che richiede la disponibilità di un flusso di acqua abbondante durante il giorno e un flusso minore al di fuori dell'orario di lavoro), può essere necessario installare un'ulteriore riduttore di pressione in configurazione parallela per gestire la richiesta di flussi di acqua più limitati.
L'azione di controllo del riduttore di pressione è influenzato dagli altri componenti dell'impianto.	È possibile correggere il problema installando un'altra molla con una costante di forza diversa. In questo caso è tuttavia opportuno controllare che le dimensioni nominali del riduttore di pressione siano appropriate.

Non è prevista alcuna sezione di stabilizzazione a valle del riduttore di pressione. Ciò può essere la causa del problema in alcuni tipi di impianti. L'assenza di questa sezione non è generalmente un problema.	Modificare la connessione del riduttore di pressione in modo da creare una sezione di stabilizzazione pari a 5 x DN a valle della valvola.
Se il riduttore di pressione è controllata da una valvola pilota, è possibile che il problema dipenda da una regolazione impropria della valvola.	In questo caso è necessario verificare che le valvole a farfalla sulle tubazioni pilota siano correttamente regolate. Per informazioni più dettagliate, consultare le istruzioni di installazione delle unità.
Rumore eccessivo	
Cause: La velocità del flusso nella tubazione è troppo alta.	Azione correttiva: Controllare le dimensioni nominali scelte per la tubazione per stabilire se è opportuno o meno installare tubazioni diverse. In alcuni casi può essere necessario sostituire la tubazione.
Le dimensioni del riduttore di pressione sono eccessive per la quantità di acqua richiesta e la valvola si aziona nell'intervallo della pressione di chiusura.	Controllare le dimensioni nominali del riduttore di pressione e installarne eventualmente uno più piccolo. Se la richiesta di acqua tende a variare eccessivamente (come nel caso di un impianto che richiede la disponibilità di un flusso di acqua abbondante durante il giorno e un flusso minore al di fuori dell'orario di lavoro), può essere necessario installare un'ulteriore riduttore di pressione in configurazione parallela per gestire la richiesta di flussi di acqua più limitati.
Il regolatore di pressione installato non è conforme ai requisiti di isolamento acustici	Sostituire il regolatore di pressione con un'unità collaudata e classificata come conforme alla classe di isolamento acustico desiderata.
L'azione di controllo del riduttore di pressione è influenzato dagli altri componenti dell'impianto.	È possibile correggere il problema installando un'altra molla con una costante di forza diversa. In questo caso è tuttavia opportuno controllare che le dimensioni nominali del riduttore di pressione siano appropriate.
È possibile anche che il rumore non dipenda dal regolatore di pressione, ma da altri componenti dell'impianto (ad esempio dall'allentamento della valvola di chiusura della valvola, dalla mancata apertura completa dei dispositivi di intercettazione, ecc.).	Identificare le possibili cause del rumore e correggere il problema.

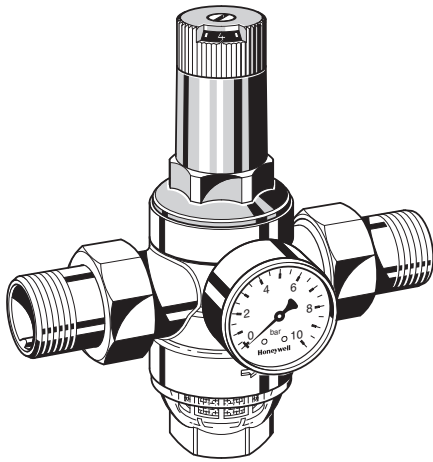
Perdite di acqua dal coperchio della valvola o dall'elemento di controllo finale	
<p>Cause:</p> <p>La fuoriuscita di acqua dal coperchio della molla è sempre dovuta alla rottura del diaframma.</p>	<p>Azione correttiva:</p> <p>Sostituire il diaframma o tutto l'insero della valvola. Individuare la causa della rottura del diaframma. Nella maggior parte dei casi questo problema si verifica se la valvola è stata usata in aree esposte al gelo. Se il regolatore di pressione gela, il ghiaccio comprime e rompe il diaframma. In questo caso è necessario modificare la configurazione di installazione.</p>
Il manometro di regolazione sul regolatore di pressione e il manometro a valle visualizzano valori di pressione diversi	
<p>Cause:</p> <p>Il manometro di regolazione è in grado solo di visualizzare un determinato stato operativo statico, generalmente riferito all'assenza di flusso. Il funzionamento del manometro è tuttavia dinamicamente influenzato dal flusso di acqua. Quindi, più alto il flusso e maggiori sono le differenze tra i valori visualizzati.</p>	<p>Azione correttiva:</p> <p>Non sono necessarie ulteriori azioni correttive, poiché lo scostamento tra i manometri dipende dalle caratteristiche progettuali.</p>

6. Riduttori di pressione Honeywell

I riduttori di pressione o i regolatori di pressione installati negli impianti residenziali vengono utilizzati allo scopo di ridurre la pressione di erogazione dell'acqua potabile a valori di pressione che non danneggino i componenti dell'impianto stesso. In linea di massima, l'uso di una pressione statica massima di 5 bar, consente di erogare ai rubinetti un flusso a una pressione di circa 3 bar, e anche di soddisfare i requisiti di isolamento acustico degli impianti moderni. Negli impianti di riscaldamento con unità di riempimento, i riduttori di pressione vengono utilizzati per determinare la pressione desiderata per l'acqua calda. Tuttavia, se sono installati a monte di generatori di acqua calda, possono impedire il funzionamento della valvola di sicurezza. Negli impianti con pompe ausiliarie, i riduttori di pressione assicurano una regolazione precisa della pressione nelle zone differenti di pressione. I riduttori di pressione vengono utilizzati anche in altri ambiti; ad esempio per le reti di distribuzione municipali, negli stabilimenti industriali, per le piscine, le navi e gli impianti di irrigazione, a monte di sistemi per l'erogazione di bevande, nei laboratori e in moltissime altre applicazioni. Vista l'ampia varietà di usi e applicazioni, è evidente che è necessario usare i riduttori di pressione e i regolatori di pressione più adatti all'applicazione. Questa sezione illustra le caratteristiche delle singole valvole e spiega per quali applicazioni sono più indicate. Le informazioni contenute in questa sezione sono generali. Per informazioni tecniche complete sui singoli prodotti, è necessario consultare le schede tecniche che sono sempre aggiornate e disponibili anche su www.honeywell.it/home.

6.1 Prodotti per gli impianti di acqua potabile residenziali

D06F Stabilizzatore e riduttore di pressione a una sede



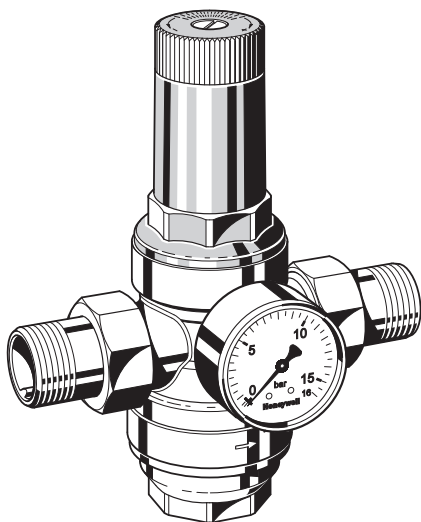
Modello standard con indicatore di regolazione

Il modello D06F è un riduttore di pressione standard indicato per gli impianti di acqua potabile residenziali. Può essere installato in abitazioni singole, villette bifamiliari e in edifici più grandi come hotel, case di riposo e ospedali. Può essere utilizzato anche per installazioni commerciali e industriali. Il riduttore di pressione D06F contribuisce a rendere gli impianti di acqua residenziali più silenziosi, se utilizzato con flussi con una pressione massima di 3 bar. Pressioni maggiori aumentano significativamente il rumore prodotto. La riduzione della pressione rappresenta un mezzo efficace per ridurre proattivamente il rumore prodotto. Questo modello di valvola è disponibile anche in acciaio inox.

Questo modello di valvola è disponibile anche in acciaio inox.

Pressione di ingresso	Max. 25 bar
Pressione di uscita	1,5 bar – 6 bar
Temperatura d'esercizio	Max. 40 °C (D06F-A), max. 70 °C (D06F-B)
Differenza di pressione minima	1 bar
Dimensioni delle connessioni	R $\frac{1}{2}$ - R2

D06FH Stabilizzatore e riduttore di pressione di pressione a una sede



Modello per impianti ad alta pressione

Questo riduttore è la scelta ideale per gli impianti di acqua potabile residenziali la cui pressione di erogazione è molto alta. È indicato anche nel caso in cui sia necessario regolare i valori di pressione delle zone di pressione delle pompe ausiliarie. È in grado di tollerare pressioni di uscita fino a 12 bar. Grazie a queste caratteristiche, può essere utilizzato anche per le installazioni industriali.

Pressione di ingresso	Max 25 bar
Pressione di uscita	1,5 bar – 12 bar
Temperatura d'esercizio	Max 70 °C
Differenza di pressione minima	1 bar
Dimensioni delle connessioni	R $\frac{1}{2}$ - R2

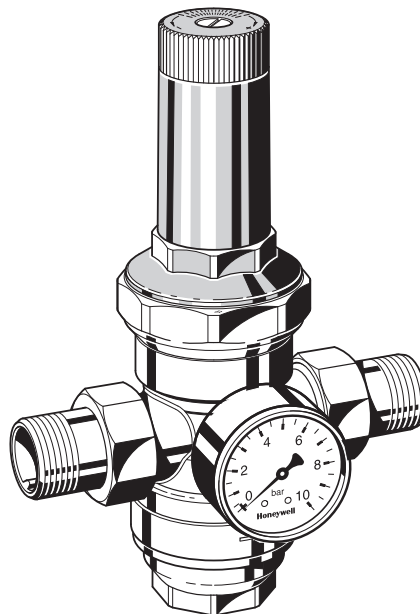
6.2 Prodotti per le installazioni commerciali e industriali

D06FN Stabilizzatore e riduttore di pressione a una sede

Modello per impianti a bassa pressione

Questo modello di riduttore di pressione assicura una pressione di uscita bassa, che rappresenta un requisito indispensabile in molte installazioni industriali e nei laboratori, in cui è talvolta necessario mantenere la pressione di uscita al di sotto dei 2 bar. La valvola D06FN consente di regolare la pressione dell'acqua nell'intervallo delle pressioni basse.

Pressione di ingresso	Max 25 bar
Pressione di uscita	0,5 bar – 2 bar
Temperatura d'esercizio	Max 70 °C
Differenza di pressione minima	0,5 bar
Dimensioni delle connessioni	R1/2" - R2

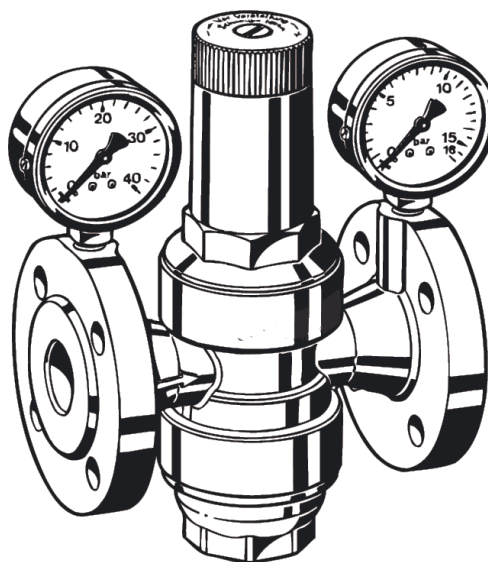


D16 Stabilizzatore e riduttore di pressione con connessione flangiata

Modello standard

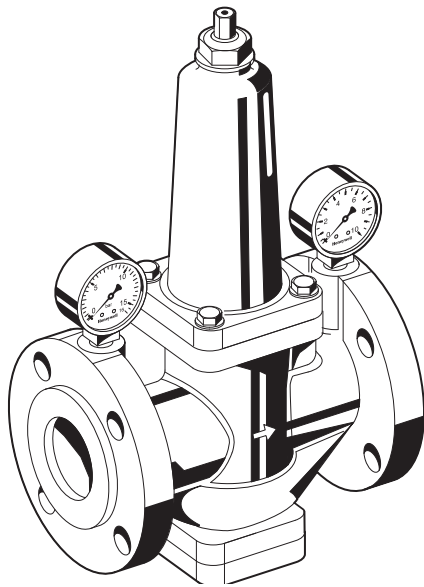
Il modello D16 è un riduttore di pressione racchiuso in un alloggiamento in bronzo rosso. Grazie alla sua capacità di tollerare pressioni di ingresso elevate e un ampio intervallo di pressioni di uscita, è particolarmente indicata per le installazioni commerciali e industriali, ma può essere usata anche per gli impianti di acqua potabile residenziali.

Pressione di ingresso	Max 25 bar
Pressione di uscita	1,5 bar – 12 bar
Temperatura d'esercizio	Max 70 °C
Differenza di pressione minima	1 bar
Dimensioni delle connessioni	DN 15 – DN 40



D15P Stabilizzatore e riduttore di pressione a una sede flangiati

Modello standard

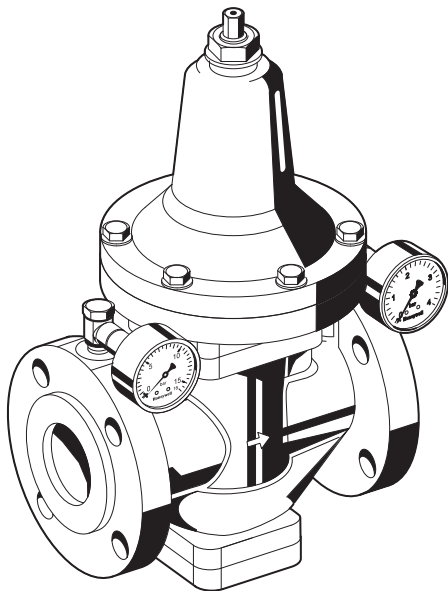


Questo riduttore di pressione è stato progettato per gli impianti di aziende che forniscono acqua e per le installazioni industriali e commerciali. Può tuttavia anche essere usato per gli impianti di acqua potabile di condomini o grattacieli.

Pressione di ingresso	Max 16 bar
Pressione di uscita	1,5 bar – 8 bar (per i modelli DN 50 – DN 150)
	1,5 bar – 6 bar (per il modello DN 200)
Temperatura d'esercizio	Max 70 °C
Differenza di pressione minima	1 bar
Dimensioni delle connessioni	DN 50 – DN 200

D15NP Stabilizzatore e riduttore di pressione a una sede flangiati

Modello per impianti a bassa pressione



Questo riduttore è particolarmente indicato per le installazioni commerciali e industriali, ossia per impianti che utilizzano solo pressioni basse. È in grado di mantenere costante la pressione di uscita anche se le pressioni di ingresso tendono a variare significativamente. Questa condizione è un requisito indispensabile per le installazioni industriali.

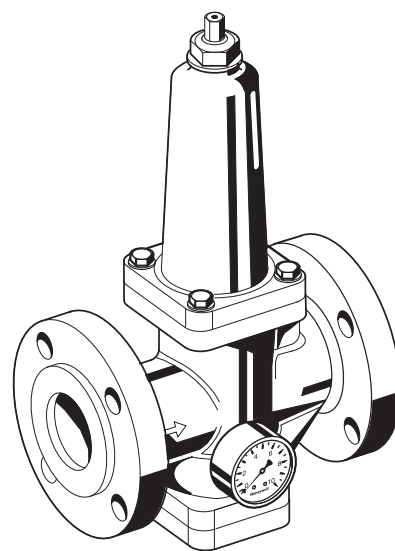
Pressione di ingresso	Max 16 bar
Pressione di uscita	0,2 bar – 2 bar
Temperatura d'esercizio	Max 70 °C
Differenza di pressione minima	0,5 bar
Dimensioni delle connessioni	DN 50 – DN 200

D17P Stabilizzatore e riduttore di pressione a una sede flangiati

Modello standard

Questo riduttore di pressione è particolarmente indicato per le reti di fornitura dell'acqua o per le installazioni industriali o commerciali. Può essere usata con pressioni di ingresso fino a 25 bar. Questo modello può anche essere installato in impianti di acqua potabile con pompe ausiliarie e zone di pressione, come quelli di condomini o edifici di grandi dimensioni, come i grattacieli.

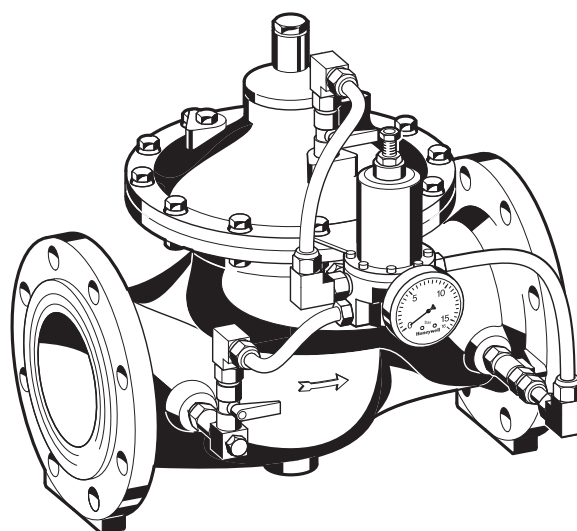
Pressione di ingresso	Max 258 bar
Pressione di uscita	1,5 bar – 25 bar (per il modello DN 50 – DN 150) 1,5 bar – 6 bar (per il modello DN 200)
Temperatura d'esercizio	Max 70 °C
Differenza di pressione minima	1 bar
Dimensioni delle connessioni	DN 50 – DN 200



DR300 Regolatore di pressione

Questo regolatore di pressione viene usato principalmente nelle reti di fornitura dell'acqua e può avere dimensioni nominali fino a DN 450 (a richiesta anche più grandi). A differenza delle valvole di riduzione della pressione, come i modelli D15P, il regolatore di pressione DR300 fornisce capacità maggiori oltre a garantire una regolazione della pressione ultra precisa. È particolarmente indicato per le portate basse.

Pressione di ingresso	Max 16 bar disponibile 25 bar
Pressione di uscita	1 bar – 12 bar
Temperatura d'esercizio	Max 80 °C
Differenza di pressione minima	1 bar
Dimensioni delle connessioni	DN 50 – DN 450



7. Note sulle normative

[1] DIN 1988	Regolamenti tecnici per gli impianti di acqua potabile
[2] DIN EN 806	Regolamenti tecnici per gli impianti di acqua potabile
[3] DIN 4109	Isolamento acustico negli edifici; requisiti e misurazioni
[4] DIN 4046	Fornitura di acqua, termini
[5] DIN EN 1567	Dispositivi per il controllo dell'acqua installati negli edifici, combinazioni di valvole di riduzione della pressione e regolatori di pressione, requisiti e metodi di prova
[6] DIN 1988-3	Regolamenti tecnici per gli impianti di acqua potabile; scelta del diametro delle tubazioni
[7] AD A 2	Dispositivi di protezione contro la sovrappressione, valvole di sicurezza
[8] DIN 31051	Cenni generali sulla manutenzione
[9] DIN 1988-8	Regolamenti tecnici per gli impianti di acqua potabile; gestione degli impianti
[10] DIN 18381	Regolamenti VOB per l'assegnazione di appalti e contratti edilizi - Parte C: condizioni tecniche generali dei contratti edilizi (ATV) - Impianti gas, acqua e di scarico installati negli edifici

Linea Acqua

Responsabile di prodotto
Responsabile Vendite
Acquedottistica e Applicazioni Industriali:

Andrea Arienti
Tel. 039 2165.406
Cellulare: 348 1409793

Linea Comfort

Responsabile di prodotto
Responsabile Vendite
Contabilizzazione Diretta e Indiretta:

Matteo Birindelli
Tel. 06 43228.237
Cellulare: 335 6222604

Informazioni Chronotherm:

NUMERO VERDE
800-019.841

Linea Gas

Informazioni tecniche / applicative:

Alfredo Gariboldi
Tel. 039 2165.411

Informazioni commerciali:

Responsabile area

Informazioni tecniche / applicative

Nord Italia

Vincenzo Ferreri
Tel. 039 2165.474
Cellulare: 348 6373662

Centro e Sud Italia

Luigi Ferrara
Tel. 06 43228228
Cellulare: 340 4733479

Responsabili di Area

Lombardia (escluse Bergamo, Brescia e Mantova)
Emilia Romagna - Toscana
(Agenzia Francini - Agenzia SISTEC)

Oscar Baroncini
Tel. 039 2165.459
Cellulare: 348 1566809

Triveneto - Lombardia (solo Bergamo, Brescia e Mantova)

Massimiliano Sala
Tel. 039 2165.416
Cellulare: 335 7768715

Piemonte - Valle D'Aosta - Liguria
Sardegna

Fabio Recupero
Tel. 039 2165.427
Cellulare: 335 8101520

Centro e Sud Italia

Giacomo Guadalupi
Tel. 06 43228202
Cellulare: 335 8101519

Customer Service (Info ordini)

Maria Teresa Cestari
Tel. 039 2165.420
Fax 039 2165.402

Irene Boriancic
Tel. 039 2165.463
Fax 039 2165.402

Anna Davi
Tel. 039 2165.401
Fax 039 2165.402

Isabella Ferrara
Tel. 039 2165.247
Fax 039 2165.402

Beatrice Gallarotti
Tel. 039 2165.461
Fax 039 2165.402

Pubblicità - Promozioni - Ufficio Stampa

Informazioni su piano pubblicitario e promozionale

Umberto Paracchini
Tel. 039 2165.476
Cellulare: 348 4678151

Antonio Rossini
Tel. 039 2165.404

Direzione

Direttore Commerciale:
Andrea Neri

Segreteria:
Francesca Copelli
Tel. 039 2165.424
Fax 039 2165.288

Honeywell Srl
ACS Environmental Controls
Via Philips, 12
20052 Monza
Telefono: +39 039 2165.1
Email: info@honeywell.it

IT2H-0074IT01-R0510
Dati soggetti a variazione senza preavviso.

Honeywell

www.honeywell.it/home