



**Sistemi di
distribuzione sanitaria**

A photograph of a person's hands being washed under a running faucet in a white sink. The water is splashing, and the background is a bright, clean bathroom. The bottom of the image is overlaid with a solid blue gradient.



**La nostra passione
non smette mai di crescere.
Come il nostro Gruppo.**

Per essere i migliori occorre avere i **numeri giusti**.
Ed è proprio grazie a quelli che il **nostro gruppo** si colloca oggi
tra i **leader mondiali** nella produzione di componenti e sistemi
per la distribuzione del riscaldamento, condizionamento,
acqua sanitaria per impiego nei settori residenziale, industriale e terziario.
Una realtà che continua a espandersi, come i nostri obiettivi.

1951

ANNO DI FONDAZIONE
DELL'AZIENDA

oltre **900** **DIPENDENTI**

70 TONNELLATE DI OTTONE
AL GIORNO

130.000 m² DI STABILIMENTI PRODUTTIVI

UN
FATTURATO
DI CIRCA **200** milioni

80 % DI ESPORTAZIONI
ALL'ESTERO



FILIALI, UFFICI DI RAPPRESENTANZA E PARTNERS ESCLUSIVI

- | | | | | |
|--------------|------------|-------------|-------------------|----------|
| ① ITALIA | ⑥ BELGIO | ⑩ CINA | ⑭ REPUBBLICA CECA | ⑱ INDIA |
| ② FRANCIA | ⑦ SVIZZERA | ⑪ BRASILE | ⑮ SLOVACCHIA | ⑲ RUSSIA |
| ③ SPAGNA | ⑧ GERMANIA | ⑫ ARGENTINA | ⑯ TURCHIA | ⑳ UAE |
| ④ PORTOGALLO | ⑨ POLONIA | ⑬ CANADA | ⑰ GIORDANIA | ㉑ USA |

Water Management. Impianti innovativi per la distribuzione sanitaria dell'acqua potabile.



Componenti per l'ottimizzazione dei consumi energetici, per la loro contabilizzazione, per la distribuzione di fluidi caldi e freddi.



Componenti per linee di distribuzione acqua per consumo umano, dispositivi per impianti idrico-sanitari.



Climatizzazione radiante con pavimenti e pareti, controsoffitti per uso residenziale e terziario, termoregolazione e trattamento dell'aria.



Prodotti e sistemi di distribuzione ideati a trasferire, in modo sicuro e performante, i gas negli edifici.



Componenti dedicati ad impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili.



Componentistica specializzata e di altissima performance per il settore professionale antincendio.



INDICE

**1 - L'evoluzione della distribuzione sanitaria:
salute ed efficienza energetica**

pagina **8**

2 - Principali tipologie di distribuzione

pagina **36**

3 - Tubazioni in materiale plastico

pagina **44**

4 - Sistemi Giacomini

pagina **54**

5 - Approfondimento tecnico normativo

pagina **98**

Codici prodotto

pagina **127**



I più alti standard qualità, sicurezza e salute nella distribuzione di acqua sanitaria, grazie all'utilizzo di materiali e sistemi innovativi.

Capitolo 1

L'evoluzione della distribuzione sanitaria: salute ed efficienza energetica

INTRODUZIONE

L'acqua potabile è uno dei beni più preziosi al mondo per la vita dell'uomo. Salus per aquam, salute per mezzo dell'acqua, dicevano gli antichi Romani. L'acqua per il consumo umano, ieri come oggi, contiene in sé irrinunciabili valori sanitari e nutritivi.

Anche se la superficie della terra è costituita dal 70,9 % di acqua, solo lo 0,03 % di questa è adatto per il consumo umano, in quanto accessibile e non troppo inquinata.

La salvaguardia di un bene così prezioso (oro blu, è stato già definito) va affidata ad un'azione di cooperazione tra pubblica amministrazione, operatori tecnici di settore (enti di distribuzione, progettisti, installatori) e utenti finali che si articola nelle seguenti fasi:

- > **controllo qualitativo delle sorgenti e delle reti pubbliche;** i governi, tramite le indicazioni dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), stabiliscono le linee guida (direttive comunitarie, leggi, norme) per regolamentare i parametri dell'acqua che devono essere controllati e testati regolarmente dai distributori. La loro responsabilità riguarda la rete pubblica, fino all'ingresso dei edifici nel punto di consegna (contatore)
- > **concezione e dimensionamento dell'impianto domestico¹;** il progettista concepisce e dimensiona l'impianto sanitario all'interno dell'edificio in funzione dei requisiti desiderati del committente, sulla base di norme tecniche e linee guida esistenti
- > **montaggio a regola d'arte e messa in servizio;** l'installatore utilizza sistemi e prodotti idonei, che non alterano la qualità dell'acqua dall'ingresso nell'edificio fino a ogni punto di prelievo
- > **utilizzo consapevole;** l'utente finale, a seguito dell'utilizzo dell'impianto, procede ad effettuare una regolare manutenzione

Oltre alla sicurezza sanitaria, il **risparmio energetico** nella produzione e nella distribuzione dell'acqua calda sta diventando un altro importante aspetto da considerare, vista la generale volontà di conciliare bassi consumi con investimenti ragionevolmente contenuti o comunque abbattibili tramite lo sfruttamento di normative ed ecobonus.

Con i propri prodotti e sistemi per acqua potabile, Giacomini è in grado di fornire agli operatori professionali tecnologie all'avanguardia per la realizzazione efficace di impianti sanitari per acqua fredda (AFS) e acqua calda (ACS) in svariate situazioni abitative.

QUALITÀ E SICUREZZA MASSIMA

L'acqua potabile tra gli obiettivi di sviluppo del Millennio

La Dichiarazione del Millennio delle Nazioni Unite, firmata nel settembre del 2000 da tutti gli Stati Membri dell'ONU, era volta a raggiungere otto fondamentali obiettivi di sviluppo per la popolazione mondiale, tra i quali sradicare la povertà estrema e la fame nel mondo, rendere universale l'istruzione primaria, ridurre la mortalità infantile e materna, combattere l'HIV/AIDS, la malaria e altre malattie. Il settimo di questi "Obiettivi del Millennio" (*Millennium Development Goals o MDG*), garantire la sostenibilità ambientale, prevedeva un target secondo cui la comunità globale avrebbe dovuto dimezzare, entro il 2015, la proporzione di persone prive di accesso sostenibile ad una fonte di acqua potabile² sicura.

Organizzazione Mondiale della Sanità (*WHO*) e UNICEF hanno cominciato a monitorare il settore delle acque potabili nel 1990, fornendo così stime regolari dei progressi verso i target MDG tramite il *Joint Monitoring Programme for Water Supply and Sanitation (JMP)*. Visto che nel 1990 la copertura globale per l'uso di fonti migliorate di acqua potabile arrivava al 76 %, il target MDG di dimezzamento della popolazione priva di tale opportunità portava all'88 % entro il 2015. Si trattava di una sfida alquanto impegnativa poiché i numeri globali celavano notevoli disparità di copertura tra i diversi paesi, molti dei quali stavano combattendo povertà, instabilità politica e crescite demografiche molto rapide.

L'obiettivo globale MDG per l'acqua potabile pari all'88 % era già stato raggiunto nel 2010. Nel 2015, si registra come il 91 % della popolazione globale fa uso di una fonte di acqua potabile migliorata³.

Nonostante il progresso significativo, in numeri assoluti significa che vi sono ancora 663 milioni di persone che non hanno accesso all'acqua potabile da fonti sicure o migliorate, in particolare in aree di insediamento rurale (fig. 1.1 - 1.2).

Ne consegue che, per garantire universalmente accesso sostenibile ad una fonte di acqua potabile e servizi igienici adeguati, è necessario proseguire incessantemente nello sviluppo tecnologico di questo settore.

NOTE

² Si definisce **fonte di acqua potabile** una fonte che per la natura stessa della sua struttura protegge adeguatamente la fonte dalla contaminazione esterna, in particolare dalla materia fecale.

³ "Progressi in 25 anni per acqua sanitaria e potabile - Aggiornamento 2015 e Valutazione MDG" - Unicef

NOTE

¹ Per "impianto di distribuzione domestico" si intendono le condutture, i raccordi, le apparecchiature installati tra i rubinetti normalmente utilizzati per l'erogazione dell'acqua destinata al consumo umano e la rete di distribuzione esterna. La delimitazione tra impianto di distribuzione domestico e rete di distribuzione esterna, denominata anche punto di consegna, è costituita dal contatore, salva diversa indicazione del contratto di somministrazione.

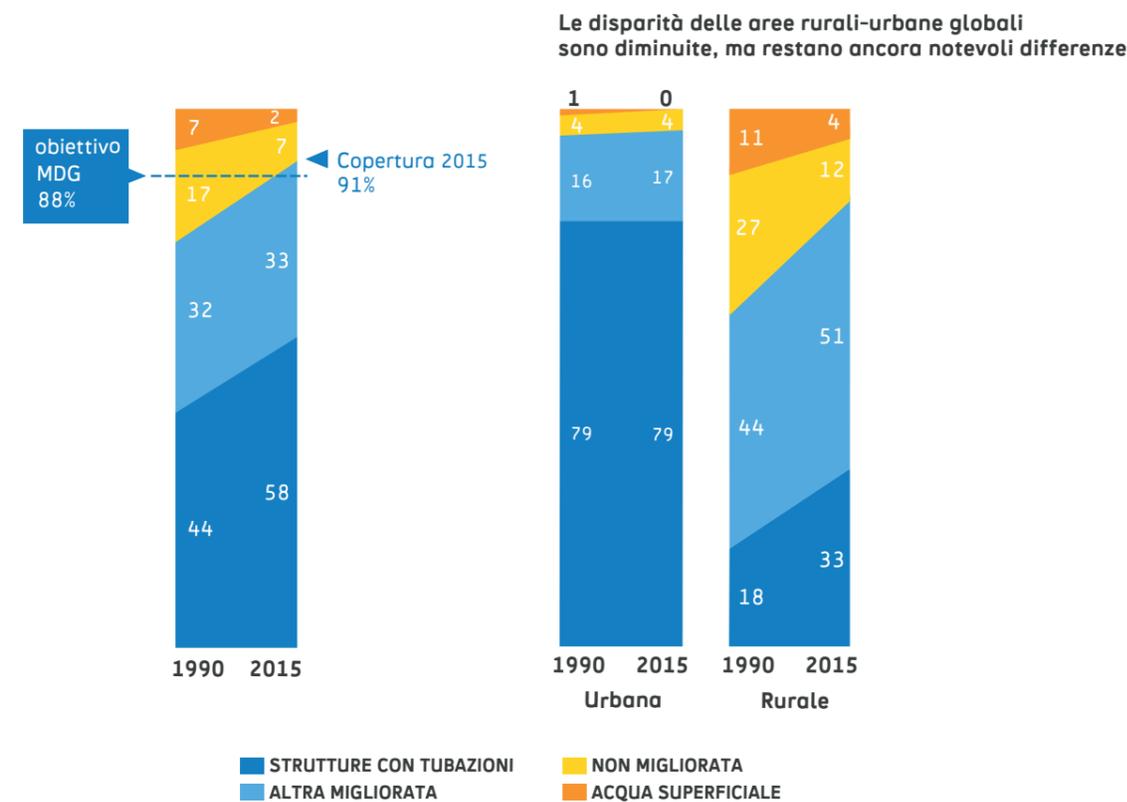


fig. 1.1
Tendenze della copertura di acqua potabile globale e obiettivo MDG (%), 1990-2015

fig. 1.2
Tendenze aree urbane e rurali per la copertura di acqua potabile (%)

Il pericolo Legionella

Nell'acqua potabile possono proliferare batteri responsabili di infezioni nocive per l'organismo umano.

Tra questi, il più famoso e pericoloso è il batterio *Legionella pneumophila*, causa dell'infezione polmonare Legionellosi, detta anche "Malattia dei legionari".

È stato isolato e identificato per la prima volta nel 1976, a seguito di una grave epidemia (221 persone contrassero questa forma di polmonite precedentemente non conosciuta e 34 furono i decessi) avvenuta in un gruppo di ex combattenti dell'American Legion (da qui il nome della malattia), che avevano partecipato ad una conferenza in un hotel di Philadelphia, negli Stati Uniti. La fonte di contaminazione batterica fu individuata nel sistema di aria condizionata dell'albergo.

La legionella è un batterio presente negli ambienti naturali e artificiali: acque sorgive, comprese quelle termali, fiumi, laghi, fanghi, terreni. Da questi ambienti essa raggiunge quelli artificiali come condotte cittadine e impianti idrici degli edifici, quali serbatoi, tubature, fontane e piscine, che possono agire come amplificatori e disseminatori del microrganismo, creando una potenziale situazione di rischio per la salute umana.

L'uomo contrae l'infezione attraverso aerosol, cioè quando inala acqua in piccole goccioline (1-5 micron) contaminata da una sufficiente quantità di batteri; quando quest'acqua entra a contatto con i polmoni di soggetti a rischio, insorge l'infezione polmonare. Finora non è stata dimostrata la trasmissione interumana diretta.

Una polmonite da legionella non si distingue da altre forme atipiche o batteriche di polmonite, ma è riconoscibile dalle modalità di coinvolgimento degli organi extrapolmonari. La malattia è letale nel 5-15 % dei casi.

La *European Legionnaires' disease Surveillance Network (ELDSNet)* esegue il monitoraggio europeo della legionellosi in Europa dal 2010 ed è coordinata dalla *European Centre for Disease prevention and Control (ECDC)*. Tutti gli Stati Membri della UE, oltre ad Islanda e Norvegia, partecipano a questo network, mediante epidemiologi o microbiologi nominati dalle autorità sanitarie pubbliche nazionali. La *ELDSNet* collabora inoltre con partner come l'Organizzazione Mondiale della Sanità, le autorità della sanità pubblica degli Stati extra UE e tour operator.

L'ultimo report *ELDSNet*, presentato a Stoccolma nel 2016⁴, si basa sui dati di monitoraggio della legionellosi raccolti fino al 2014. Con riferimento alla tabella in fig 1.3 e alle figure 1.4, 1.5, 1.6, il rapporto epidemiologico conferma la Legionellosi come una delle patologie più pericolose in Europa per l'organismo, avente come fonte, nel 91 % dei casi, gli impianti idrici di acqua calda e fredda. Il numero di segnalazioni nel 2014 è stato il più alto mai registrato. I principali fattori di rischio che favoriscono la malattia sono: età avanzata (75-80 % delle vittime sono oltre 50 anni), il fumo, immunodeficienza, sesso maschile (60-70 %), patologie cronico-degenerative. Le grandi epidemie, come quella verificatasi in Portogallo nel 2014 per contaminazione da una torre di raffreddamento, ricordano le sfide da affrontare per la prevenzione e il controllo della Legionellosi, specialmente tramite il miglioramento delle pratiche di manutenzione.



NUMERO E RAPPORTO DI CASI DI LEGIONELLOSI OGNI 100 000 ABITANTI PER STATO E ANNO, UE/EEA, 2010-2014

UE/EEA	2010		2011		2012		2013		2014					
	Casi	Rapporto	Casi	Rapporto	Casi	Rapporto	Casi	Rapporto	Dati nazionali	Tipo di report	Casi denunciati	Rapporto	PSE	Casi confermati
Austria	80	1	101	1,2	104	1,2	100	1,2	Y	C	133	1,6	1,4	122
Belgio	89	0,8	79	0,7	84	0,8	155	1,4	Y	C	200	1,8	1,8	167
Bulgaria	1	0	0	0	0	0	1	0	Y	C	1	1	1	1
Croazia	-	-	-	-	-	-	16	0,4	Y	C	25	0,6	0,5	25
Cipro	2	0,2	1	0,1	7	0,8	6	0,7	Y	C	6	0,7	0,8	6
Repubblica Ceca	38	0,4	57	0,5	56	0,5	67	0,6	Y	C	110	1	1	108
Danimarca	133	2,4	123	2,2	127	2,3	113	2	Y	C	158	2,8	2,6	116
Estonia	0	0	7	0,5	3	0,2	10	0,8	Y	C	8	0,6	0,6	7
Finlandia	24	0,4	9	0,2	10	0,2	15	0,3	Y	C	10	0,2	0,2	9
Francia	1540	2,4	1170	1,8	1298	2	1262	1,9	Y	C	1348	2	2	1325
Germania	688	0,8	637	0,8	628	0,8	811	1	Y	C	833	1	0,9	606
Grecia	9	0,1	18	0,2	29	0,3	38	0,3	Y	C	27	0,2	0,2	26
Ungheria	60	0,6	37	0,4	33	0,3	29	0,3	Y	C	32	0,3	0,3	31
Islanda	2	0,6	3	0,9	2	0,6	-	-	Y	C	4	1,2	1,3	2
Irlanda	11	0,2	7	0,2	15	0,3	14	0,3	Y	C	8	0,2	0,2	8
Italia	1238	2,1	1021	1,7	1346	2,3	1363	2,3	Y	C	1476	2,4	2,1	1435
Lettonia	6	0,3	49	2,4	48	2,3	34	1,7	Y	C	38	1,9	1,9	23
Liechtenstein	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lituania	1	0	2	0,1	9	0,3	1	0	Y	C	8	0,3	0,3	6
Lussemburgo	10	2	6	1,2	5	1	7	1,3	Y	C	5	0,9	0,9	4
Malta	6	1,4	9	2,2	4	1	2	0,5	Y	C	9	2,1	-	9
Paesi Bassi	466	2,8	311	1,9	304	1,8	308	1,8	Y	C	348	2,1	2	327
Norvegia	48	1	33	0,7	25	0,5	40	0,8	Y	C	51	1	1	41
Polonia	36	0,1	18	0	8	0	11	0	Y	C	12	0	0	10
Portogallo	128	1,2	89	0,8	140	1,3	94	0,9	Y	C	588	5,6	5,5	557
Romania	1	0	1	0	3	0	1	0	Y	C	1	0	0	1
Slovacchia	4	0,1	7	0,1	4	0,1	6	0,1	Y	C	14	0,2	0,3	14
Slovenia	58	2,8	44	2,1	81	3,9	77	3,7	Y	C	59	2,9	2,7	59
Spagna	1150	2,5	706	1,5	972	2,1	815	1,7	Y	C	925	2	1,9	916
Svezia	100	1,1	127	1,3	102	1,1	122	1,3	Y	C	136	1,4	1,3	95
Regno Unito	376	0,6	251	0,4	401	0,6	331	0,5	Y	C	370	0,6	0,6	356
UE/EEA	6305	1,3	4923	1	5848	1,1	5849	1,1	-	C	6943	1,4	1,2	6412

NOTE

Molti paesi hanno registrato un rapporto di segnalazione inferiore a 0,5, molti persino inferiore a 0,1 casi su 100.000, una situazione rimasta invariata negli ultimi cinque anni e che risulta molto improbabile che rifletta la reale incidenza della legionellosi in questi paesi. La priorità di risolvere questa differenza apparente nel monitoraggio è quella di assistere i paesi con valori di segnalazione inferiori a uno per ogni milione di abitanti al fine di migliorare sia la diagnosi che la segnalazione della legionellosi.

fig. 1.3

PSE: Percentuale standardizzata per età

RAPPORTO CONFERMATO DI CASI DI LEGIONELLOSI OGNI 100 000 ABITANTI PER STATO, UE/EEA, 2014

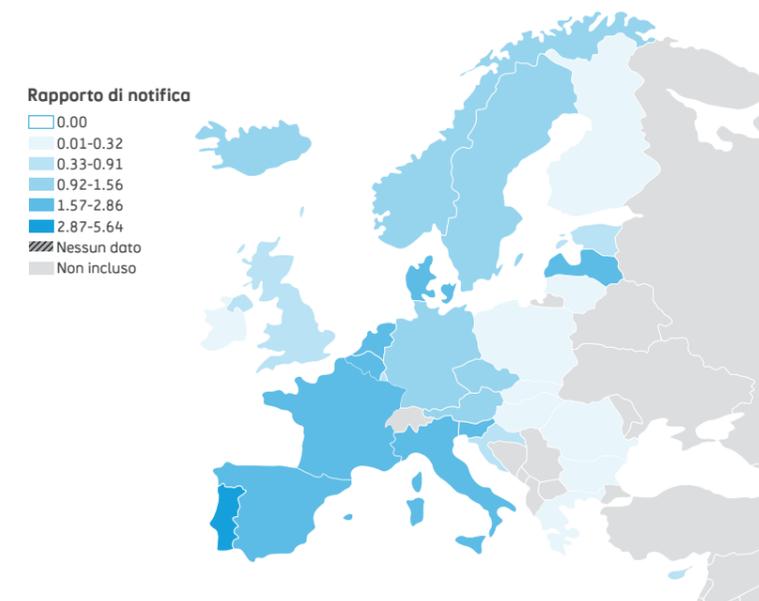


fig. 1.4

NOTE

⁴ European Centre for Disease Prevention and Control. Rapporto epidemiologico annuale 2015. Legionellosi. Stoccolma: ECDC; 2016. © European Centre for Disease Prevention and Control, 2016.

RAPPORTO DI CASI DI LEGIONELLOSI OGNI 100 000 ABITANTI, PER ETÀ E SESSO, UE/EEA, 2014

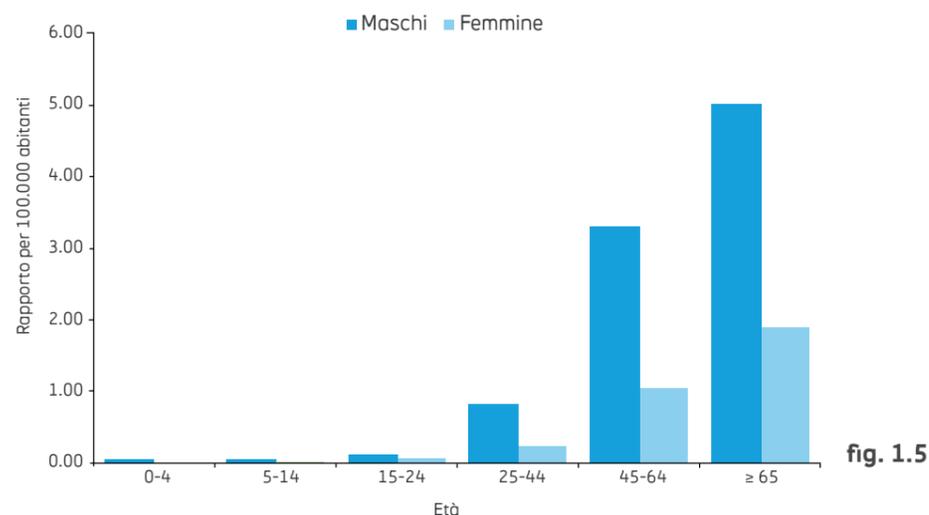


fig. 1.5

DISTRIBUZIONE DEI SITI CAMPIONI POSITIVI ALLA LEGIONELLA, UE/EEA, 2013

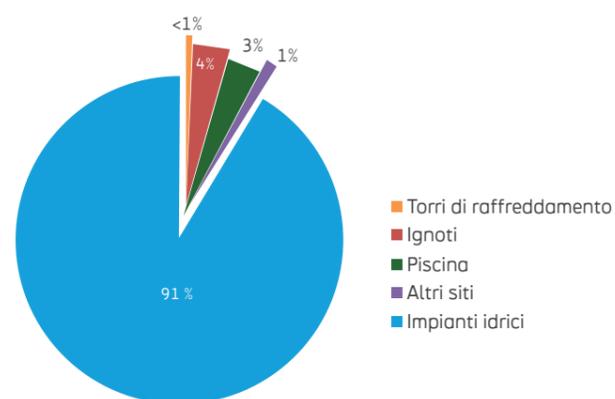


fig. 1.6

Come si può vedere nella figura 1.6, la legionella è potenzialmente pericolosa negli impianti idrici con acqua fredda e calda. La proliferazione del batterio legionella nell'acqua è favorita dalle seguenti condizioni:

- > temperatura dell'acqua compresa tra 22 °C e 50 °C (fino a 22 °C il batterio esiste ma è inattivo)
- > presenza di ossigeno e altre sostanze nell'acqua
- > il tipo di materiale del tubo (predisposizione ai depositi e alle incrostazioni)
- > stagnazione dell'acqua

Tenuto conto dei fattori di cui sopra, è facilmente intuibile che esistono delle zone critiche negli impianti idrosanitari, da affrontare opportunamente nella progettazione, costruzione, manutenzione e commissioning degli stessi. La norma europea EN 806 (*Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano*), 2 (*Progettazione*) e 5 (*Esercizio e manutenzione*), a proposito della legionella prevede che ogni stato membro indichi le misure da adottare in merito alla

prevenzione della proliferazione del batterio. Sostanzialmente si tratta di affrontare la **gestione del rischio legionellosi** con determinate azioni, e principalmente:

- > scegliere con cura i materiali con i quali realizzare l'impianto per prevenire la formazione di biofilm e incrostazioni
- > effettuare periodicamente, per bollitori e tubazioni a rischio, un riscaldamento dell'acqua a temperatura superiore a quella di proliferazione batterica (modalità e temperature di riscaldamento devono seguire le indicazioni di legge nazionali)
- > isolare correttamente i tubi per acqua calda e fredda: la temperatura di acqua fredda non dovrebbe superare i 22 °C e la temperatura dell'acqua calda non dovrebbe scendere sotto i 55 °C
- > evitare contatti tra acqua e aria o accumuli in serbatoi non sigillati
- > evitare tubazioni con terminali ciechi o senza circolazione
- > evitare formazione di ristagni, calcolando dimensioni delle tubazioni minime possibile, in funzione delle portate richieste e del comportamento degli utenti. Progettare con opportuni diametri ed evitando lunghezze eccessive delle tubazioni, permette di ridurre il contenuto di acqua e conseguentemente i tempi di stagnazione, di aumentare il comfort dell'utilizzatore e, al tempo stesso, di ottimizzare il costo dell'impianto⁵
- > applicare il ricircolo per acqua calda
- > prevedere il controllo dell'impianto a intervalli regolari per verificarne la sicurezza e le prestazioni

NOTE

⁵ Per il metodo semplificato del dimensionamento delle tubazioni, fare riferimento alla norma europea EN 806 (*Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano*), nella sua parte 3 (*Dimensionamento delle tubazioni - Metodo semplificato*).

Per il **risanamento di impianti contaminati** da legionella, per esempio in Germania, possono essere utilizzate tre misure procedurali per la disinfezione:

- > disinfezione termica (in ogni punto di utenza, per almeno 3 minuti ad almeno 70 °C)
- > disinfezione chimica (ad esempio con aggiunta di una soluzione di ipoclorito di sodio o altri prodotti chimici idonei)
- > irradiazione UV (dopo pulizia e lavaggio dell'impianto)

In Italia, la conferenza Stato-Regioni del 7 maggio 2015 ha sancito l'accordo fra Governo, Regioni e le province autonome di Trento e Bolzano, sul documento "Linee guida per la prevenzione e il controllo della legionellosi" che riunisce, aggiorna e integra in un unico testo tutte le indicazioni riportate nelle precedenti linee guida nazionali e nelle normative, basandosi sulla letteratura scientifica internazionale e traendo spunto da quanto prodotto da OMS (Organizzazione Mondiale della Sanità) e da EWGLI (European Working Group for Legionella Infections).

Tubazioni in PEX-b: alta resistenza al cloro

L'utilizzo di disinfettanti a base di cloro, sempre più in crescita tra le principali azioni anti-batteri, risulta particolarmente critico per il sistema di distribuzione a causa degli effetti corrosivi del cloro.

Il PEX-b, materiale polimerico impiegato da Giacomini per la produzione delle tubazioni di adduzione idrica, è particolarmente indicato per resistere all'aumento di cloro nella acque destinate al consumo umano e si conferma pertanto una scelta ottimale per la realizzazione dei sistemi sanitari.

Piombo, nemico pubblico per la salute

La presenza di piombo nelle acque destinate a consumo umano può comportare rischi per la salute dei consumatori. Esiste, infatti, generale consenso scientifico sull'associazione tra esposizione al piombo ed effetti patologici, anche gravi, di diversa natura tra i quali disturbi neurologici e comportamentali, malattie cardiovascolari, insufficienza renale, ipertensione, ridotta fertilità ed aborti, ritardo nella maturazione sessuale ed alterato sviluppo dentale. Feti, neonati e bambini fino a 6 anni di età rappresentano sottogruppi sensibili. Nella popolazione adulta, invece, individui con disfunzioni renali e con pressione sanguigna alta sono più esposti a rischio.

Sulla base delle valutazioni di rischio tossicologico sopra richiamate, l'OMS (Organizzazione Mondiale della Sanità) raccomanda come azione di prevenzione sanitaria collettiva, l'implementazione di misure finalizzate a ridurre l'esposizione totale al piombo, soprattutto rispetto a fasce sensibili di popolazione⁶.

La possibile contaminazione da piombo nelle acque potabili può ricondursi in rari casi a presenza del minerale in rocce e sedimenti a contatto con l'acquifero di origine ma, più generalmente, si deve a **fenomeni di cessione dell'elemento da materiali costituenti le tubazioni, la rubinetteria e/o al rilascio da saldature, raccordi od altri materiali presenti negli impianti di distribuzione idro-potabili**. I fenomeni di cessione sono favoriti dal prolungarsi del tempo di permanenza dell'acqua nella rete di distribuzione (stagnazione) ed a particolari condizioni chimico-fisiche dell'acqua tendenti a favorire la dissoluzione dell'elemento dal materiale al mezzo acquoso. In particolare, maggiori quantità di piombo sono rilasciate dall'impianto idrico in acque condottate debolmente acide, caratterizzate da elevata presenza di cloruro ed ossigeno disciolto, alte temperature, bassi tenori di durezza dell'acqua (acque addolcite). Diverse evidenze indicano anche che la tendenza a rilasciare piombo nelle acque da parte di un materiale a contatto, a parità delle altre condizioni, diminuisca con l'età del materiale.

L'utilizzo di piombo in tubazioni ed altre componenti delle reti idriche sia di acquedotti che di impianti di distribuzione domestici, ha avuto ampia diffusione in passato in molti paesi d'Europa, inclusa l'Italia, ed è andato drasticamente a ridursi a partire, orientativamente, dagli anni sessanta. Attualmente l'utilizzo di piombo nei materiali a contatto con l'acqua destinata a consumo umano è rigorosamente disciplinato dal punto di vista normativo, al fine di limitare i rischi di contaminazione delle acque. Dal disposto della Direttiva per Acqua Potabile 98/83/CE e relativi decreti attuativi degli Stati membri, il valore di parametro limite del piombo per acque di rubinetto è attualmente pari a 10 µg/litro.

La rimozione del piombo in contatto con l'acqua potabile è l'unica soluzione definitivamente efficace per eliminare il rischio. Visto che, come si è detto, la principale causa di contaminazione è legata alla cessione dell'elemento dai materiali costituenti le reti - specialmente quelle interne agli edifici - l'eliminazione o mitigazione dei rischi nel lungo periodo si correla alla sostituzione di tutto o parte del sistema di distribuzione idrica, azione che richiede notevoli risorse in termini economici e di tempo. In caso di ristrutturazione edilizia, comunque, è fortemente consigliato provvedere alla realizzazione di nuovi impianti sanitari con materiali conformi alla vigente normativa.

Successivamente alla realizzazione dell'impianto a norma, occorre assicurare una pulizia frequente dei dispositivi a livello dei quali si potrebbero depositare residui di materiali contenenti piombo (ad esempio, retine rompigitto o eventuali filtri applicati ai rubinetti).

NOTE

⁶ In Europa dal 1970 sono state adottate diverse norme per eliminare il piombo dalla vernice, benzina, e materiali in contatto con alimenti ed acqua, ottenendo un notevole risultato nel ridurre l'esposizione. È tuttavia considerato necessario contribuire alla riduzione del piombo all'interno della catena alimentare, inclusa l'acqua potabile.

È UN TUBO IN PIOMBO SE...



Il tubo nudo è di colore grigio uniforme



Un magnete non si attacca al tubo



Produce un suono sordo se percosso con un oggetto metallico

PRODUZIONE E DISTRIBUZIONE ACS CON RISPARMIO ENERGETICO

La produzione dell'ACS

Gli apparecchi per la produzione di acqua calda sanitaria possono essere suddivisi in diverse categorie, in base a criteri differenti:

> PRODUZIONE ISTANTANEA / PRODUZIONE CON ACCUMULO

Sistemi per produzione di ACS istantanea producono acqua calda al momento dell'effettivo consumo, con una portata dipendente dalla potenza installata e dal differenziale di temperatura tra acqua calda e fredda.

Sistemi per produzione di ACS mediante serbatoi di accumulo, invece, producono e mantengono una riserva d'acqua calda per utilizzo differito. Di conseguenza, la temperatura dell'acqua calda è da ritenersi costante, ma la quantità di acqua che può essere utilizzata in un dato tempo è limitata dal contenuto del serbatoio, dalla temperatura di conservazione e dal metodo di ri-provvigionamento.

Esempi:

scalda-acqua istantaneo a fiamma diretta con gas
serbatoi di accumulo a fiamma diretta con gas

> RISCALDAMENTO DIRETTO / RISCALDAMENTO INDIRETTO

Per sistemi di produzione ACS con riscaldamento diretto, acqua sanitaria e fonte di calore sono in diretto contatto tramite la parete dello scambiatore di calore.

Per sistemi di produzione ACS con riscaldamento indiretto, invece, acqua sanitaria e fonte di calore sono separati da un mezzo intermedio, che funge da agente termovettore di scambio.

Esempi:

Caldia a gas con produzione istantanea ACS
Puffer con scambiatore di calore

> PRODUZIONE ACS DEDICATA / PRODUZIONE COMBINATA DI ACS E RISCALDAMENTO

Per sistemi di produzione ACS dedicata, il generatore di calore è destinato solo al riscaldamento per uso sanitario.

Per sistemi di produzione combinata, il generatore è preposto sia ad alimentare il circuito di riscaldamento sia alla produzione di ACS, con priorità di quest'ultima (in modo da limitare la potenza termica del dispositivo).

Esempi:

Scalda-acqua istantaneo elettrico
Caldia murale con scambiatore di calore

Questo tipo di schematizzazione è in realtà puramente teorico, vista la tendenza, nella pratica, a combinare tra loro le diverse categorie. La scelta di una tipologia di generatore e il suo dimensionamento dipendono dalle effettive esigenze di utilizzo e da svariate condizioni:

- > numero utenti e fattore di contemporaneità
- > frequenza di utilizzo ACS
- > tipologia di abitazione (monofamiliare, plurifamiliare)
- > classe energetica edificio (ad esempio, una casa passiva necessita quasi esclusivamente di energia termica per produzione di ACS)
- > disponibilità di energia da fonte rinnovabile

La scelta progettuale, anche in caso di sistemi di acqua calda sanitaria, deve sempre essere orientata a **massimizzare il comfort e l'efficienza energetica**.

La distribuzione dell'ACS

I sistemi di distribuzione ACS si distinguono in base alla tipologia di unità abitativa cui sono destinati:

- > sistemi **individuali o monoutenza**. Produzione e distribuzione di ACS sono effettuate localmente nella singola unità abitativa
- > sistemi **collettivi o multiutenza**. La produzione dell'ACS è effettuata in centrale termica e viene poi distribuita alle singole utenze tramite specifici punti di ingresso nell'unità abitativa (moduli)
- > sistemi **collettivi o multiutenza combinati**. La produzione dell'acqua di riscaldamento (circuito primario) è centralizzata, mentre la produzione di ACS è realizzata localmente presso la singola unità abitativa attraverso opportuni scambiatori di calore all'interno di specifici punti di ingresso nell'unità abitativa (satelliti)

Unità residenziali monofamiliari sono ovviamente provviste di sistemi di produzione/distribuzione individuali, mentre nelle unità plurifamiliari (condomini) è possibile riscontrare sistemi sia individuali che collettivi.

Per garantire maggior efficienza del sistema edificio/impianto e il contenimento delle emissioni inquinanti, l'impianto termico centralizzato è tornato di grande attualità nelle nuove costruzioni condominiali. Moduli e satelliti accolgono al loro interno i misuratori di energia e i contatori volumetrici o ad ultrasuoni per effettuare la contabilizzazione diretta dei consumi relativi a ciascuna unità abitativa.

Nell'ambito dell'impiantistica condominiale, l'orientamento legislativo verso sistemi centralizzati multiutenza è da attribuire al superamento degli svantaggi tipici della produzione individuale:

- > costo degli impianti individuali più alto (più dispositivi di alimentazione combustibile ed evacuazione fumi)
- > dimensionamento dei generatori individuali sulla base del carico di picco, ossia la potenza di produzione ACS
- > proliferazione di interventi per manutenzione periodica e riparazioni
- > impossibilità a collegarsi con eventuale teleriscaldamento
- > difficoltà a passare a fonti energetiche alternative (biomassa, geotermia, solare termico)

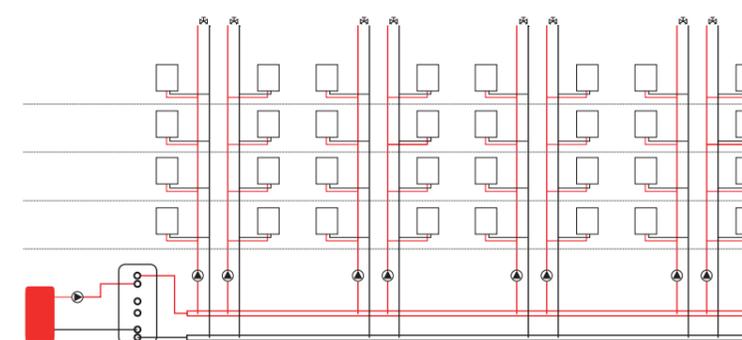


fig. 1.7
Sistema di distribuzione con satelliti

Moduli e satelliti Giacomini

Nel portafoglio prodotti di Giacomini esiste una gamma completa di moduli e satelliti per la contabilizzazione diretta dell'energia in ambito condominiale. Mentre i moduli provvedono solamente alla contabilizzazione di energia termica e ACS, i satelliti sono in grado di provvedere alla fornitura, per ogni singolo appartamento, sia di riscaldamento che di ACS, oppure della sola ACS.

Per la produzione di ACS, ciascun satellite è equipaggiato con scambiatore di calore e valvola di priorità. Lo scambiatore di calore garantisce la separazione fisica tra l'acqua primaria di riscaldamento e l'ACS, permettendo la produzione della stessa in caso di domanda da parte dell'utenza. L'assenza di un accumulo di riserva (bollitore) riduce le perdite di energia, permettendo inoltre al satellite di essere più compatto, leggero ed economico.

Alcune tipologie di satelliti possono prevedere un secondo scambiatore di calore lato riscaldamento: ciò avviene quando esistono condizioni particolari sul lato primario, come una pressione eccessivamente alta per i dispositivi in campo o rischi di corrosione.

Le temperature e le portate di ACS e riscaldamento possono essere controllate attraverso diversi sistemi di regolazione, integrati nel satellite.

Perché scegliere una distribuzione multiutenza con satelliti:

- > piccoli spazi tecnici richiesti
- > ottimizzazione costi di impianto: bastano 3 tubi (mandata riscaldamento, ritorno riscaldamento, AFS), non occorrono 4 o 5 tubi (non bisogna installare ACS, più eventuale ricircolo ACS) come per i moduli
- > risparmio di energia e riduzione del diametro delle colonne, quando la temperatura di ritorno primaria è controllata durante la produzione ACS nei satelliti elettronici (per mezzo di una regolazione di portata)
- > con la produzione locale di ACS, rispetto alla produzione centralizzata le tubazioni sono più corte e i rischi di stagnazione inferiori (prevenzione anti-legionella)
- > un solo misuratore di energia (volumetrico o ultrasonico) per la contabilizzazione individuale di ACS e riscaldamento

SATELLITE DI PRODUZIONE ACS:

Caratteristiche principali

- regolazione con miscelatore termostatico (con valvole di non ritorno approvate NF integrate) per gestione temperatura ACS
- scambiatore di calore per produzione istantanea ACS
- flussostato di comando per valvola di priorità a due vie ACS
- valvola di bilanciamento statico sul lato primario
- tronchetti in materiale sintetico per inserimento misuratore d'energia e contaltri
- potenzialità produzione ACS: 49 kW

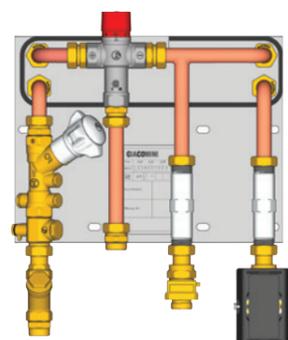


fig. 1.8
Satellite di produzione ACS con valvola di priorità integrata (codice GE556Y155)

SATELLITI PER RISCALDAMENTO E ACS CON REGOLAZIONE ELETTRONICA:

Caratteristiche principali

- termoregolazione elettronica con SET POINT, per gestione della temperatura dell'ACS e del riscaldamento
- comando remoto con funzione cronotermostato, con display di visualizzazione per gestione dei parametri
- sonda di temperatura esterna per compensazione climatica
- scambiatore di calore per produzione istantanea ACS
- flussostato di comando per priorità produzione ACS
- potenzialità produzione ACS: 58 kW o 67 kW
- valvola di priorità a tre vie motorizzata, sulla mandata del lato primario
- valvola modulante a due vie motorizzata, sul ritorno del lato primario
- circolatore automodulante conforme ErP (2009/125/CE)
- pressostato di minima sul lato primario
- valvola di sicurezza termica ed elettrica sul lato riscaldamento
- scambiatore di calore e tubazioni completamente coibentati
- componenti certificati WRAS per il circuito sanitario
- tronchetti in materiale sintetico per inserimento misuratore d'energia e contaltri
- cassetta in lamiera verniciata RAL 9010, con chiusura a chiave

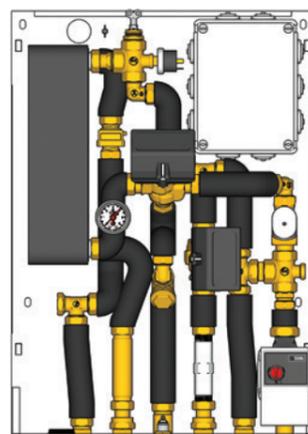


fig. 1.9
Satelliti per riscaldamento e ACS con regolazione elettronica (codici GE556Y401 e GE556Y402)

SATELLITI PER RISCALDAMENTO E ACS CON CONTROLLO TERMOSTATICO

Caratteristiche principali

- regolazione termostatica per gestione della temperatura dell'ACS
- regolazione termostatica per gestione della temperatura del riscaldamento - *per modello bassa temperatura*
- scambiatore di calore per produzione istantanea ACS
- flussostato di comando per priorità produzione ACS
- potenzialità produzione ACS: 56 kW o 67 kW
- valvola di priorità a tre vie motorizzata
- circolatore automodulante conforme ErP (2009/125/CE) - *per modello bassa temperatura*
- pressostato di minima sul lato primario - *per modello bassa temperatura*
- valvola di sicurezza con attuatore sul lato riscaldamento
- by-pass sul lato primario per mantenere caldo lo scambiatore di calore
- valvola di controllo pressione differenziale sul lato primario
- valvola di bilanciamento statico sul riscaldamento - *per modello alta temperatura*
- scambiatore di calore e tubazioni completamente coibentati
- componenti certificati WRAS per il circuito sanitario
- tronchetti in ottone per inserimento misuratore d'energia e contaltri
- cassetta in lamiera verniciata RAL 9010, con chiusura a chiave

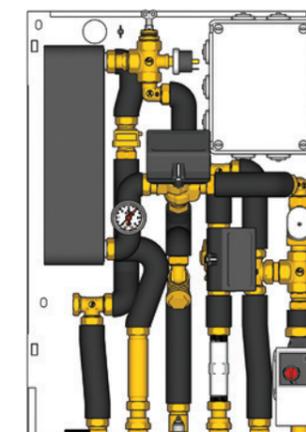
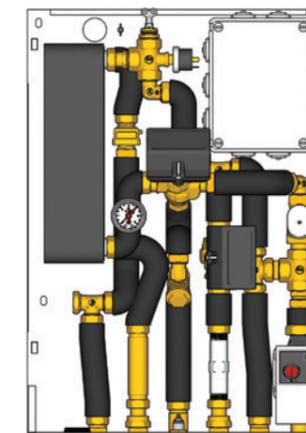


fig. 1.10
Satelliti per ACS e riscaldamento ad alta temperatura (codici GE556Y320 - GE556Y321) o bassa temperatura (codici GE556Y322 - GE556Y323), con controllo termostatico

Ecodesign - Ecolabel

L'Unione Europea ha da tempo sviluppato una politica energetica e climatica volta a rispettare il rinomato Protocollo di Kyoto e perseguire, quindi, gli obiettivi di aumento dell'efficienza energetica, riduzione delle emissioni di anidride carbonica e incremento di utilizzo delle fonti rinnovabili.

Nel 2009 l'Unione Europea si è dotata della cosiddetta direttiva 20-20-20, un insieme di nuovi strumenti che fissano al 2020 il termine per aumentare al 20% la copertura del consumo energetico totale attraverso fonti rinnovabili, ridurre del 20% le emissioni di gas ad effetto serra e ridurre del 20% il consumo energetico totale.

Dal 26 settembre 2015 sono entrati in vigore in Europa i Regolamenti di attuazione della Direttiva 2009/125/CE "ErP" (Energy related Products, prodotti connessi al consumo energetico) per gli apparecchi e i sistemi che utilizzano energia negli impianti idro-termo-sanitari (per il riscaldamento d'ambiente e la produzione di acqua calda sanitaria). Disciplina la progettazione ecocompatibile e prescrive i requisiti minimi per l'efficienza energetica e le emissioni per apparecchi per riscaldamento e produzione di ACS fino a 400 kW e accumulatori fino a 2000 litri.

La Direttiva 2010/30/UE "ELD" (Energy Labelling Directive, etichettatura energetica dei prodotti), inoltre, prescrive che i generatori di calore fino a 70 kW e gli accumulatori fino a 500 litri debbano essere provvisti di una scheda tecnica e di un'etichetta di efficienza energetica, inclusi gli insiemi di apparecchi per il riscaldamento d'ambiente, apparecchi per il riscaldamento combinati, dispositivi di controllo della temperatura e i dispositivi solari.

I Regolamenti Europei entrati in vigore sono i seguenti:

- > 811/2013: etichettatura energetica degli apparecchi per il riscaldamento e per la produzione di acqua calda sanitaria
- > 812/2013: etichettatura energetica degli apparecchi dedicati alla sola produzione e allo stoccaggio di acqua calda sanitaria;
- > 813/2013: progettazione ecocompatibile degli apparecchi per il riscaldamento e per la produzione di acqua calda sanitaria
- > 814/2013: progettazione ecocompatibile degli apparecchi dedicati alla sola produzione e allo stoccaggio di acqua calda sanitaria

Per "progettazione ecocompatibile" s'intende il rispetto dei requisiti minimi di efficienza energetica e rispetto dei limiti massimi di rumorosità (potenza sonora emessa in ambiente).

Come per gli elettrodomestici, l'etichetta di efficienza energetica diventa un criterio per orientare, con piena chiarezza e trasparenza, la scelta del consumatore nell'acquisto di sistemi ed apparecchiature più efficienti nel settore HVAC.

Negli apparecchi da esposizione, l'etichetta dell'efficienza energetica deve essere applicata in modo visibile sulla parte anteriore. In caso di vendita tramite installatori specializzati, è necessario accludere o mostrare nell'offerta al cliente finale la scheda tecnica e l'etichetta. Le infrazioni sono sanzionabili.

Per la vendita di un insieme di apparecchi (per esempio, la combinazione di caldaia a condensazione e impianto solare termico) è necessaria non solo l'etichettatura dei singoli componenti in esposizione o in offerta, ma anche un'etichetta creata appositamente per tale insieme di apparecchi.

Le categorie di prodotti coinvolti dalla ErP sono:

- > apparecchi per il riscaldamento d'ambiente
- > apparecchi per il riscaldamento combinati (ambiente e acqua sanitaria)
- > accumulatori di acqua calda
- > insieme di apparecchi per il riscaldamento d'ambiente, apparecchi per il riscaldamento combinati, dispositivi di controllo della temperatura e dispositivi solari
- > apparecchi per il riscaldamento combinati tipo B1<30 kW in sostituzione nei condomini

Non sono interessati:

- > apparecchi per il riscaldamento a biomassa
- > gli impianti di riscaldamento con fluidi termovettori quali gas, vapore o aria
- > apparecchi di cogenerazione a partire da una potenza elettrica di 50 kW
- > impianti di riscaldamento d'ambiente a partire da 400 kW, accumulatori di acqua calda a partire da 2000 litri

L'etichettatura energetica si applica al prodotto e ai sistemi di più prodotti.

Nel caso di singoli prodotti, l'attuale etichetta ErP per gli apparecchi per il riscaldamento d'ambiente mostra la classe energetica su una scala da A++ a G (per le pompe di calore fino a D, mentre per gli accumulatori da A a G). A partire dal 2019 verrà applicato un ulteriore restringimento, da A+++ a G, per gli accumulatori da A+ a G, mentre per le pompe di calore a bassa temperatura l'etichetta dovrà riportare informazioni sulla zona climatica. Verranno inoltre riportati altri valori, quali prestazioni sonore e potenza di riscaldamento.

Gli apparecchi combinati per il riscaldamento d'ambiente e dell'acqua sanitaria devono riportare le classi di efficienza per entrambe le funzioni. Questa etichetta viene fornita assieme alla documentazione tecnica che accompagna il prodotto. L'applicazione dell'etichetta sul prodotto in esposizione sarà a cura del distributore/concessionario/rivenditore.

Ogni offerta di insieme di apparecchi (sistema) deve contenere l'indicazione della classe di efficienza energetica. A tal fine, devono essere mostrate in modo visibile l'etichetta e la scheda tecnica compilata dal proponente del sistema. Diversamente dalle etichette di prodotto, quelle di sistema non vengono compilate dal produttore dei singoli prodotti (elementi del sistema), ma da chi definisce l'insieme dei prodotti che poi va installato in luogo. Questo potrebbe essere, per esempio, il produttore stesso che offre il sistema, il rivenditore o l'installatore.

Esistono strumenti al supporto di chi deve creare l'etichetta di sistema, i quali aiutano nella compilazione e nella creazione di queste etichette (software ErP disponibili sul mercato).

ETICHETTATURA ENERGETICA: GLI OBBLIGHI PER LE PARTI COINVOLTE

Il Costruttore:

- fornisce prodotti conformi a tutti i requisiti
- fornisce le etichette energetiche di prodotto e le schede tecniche
- fornisce le etichette energetiche del sistema eventualmente proposto
- fornisce strumenti di supporto (documentazione e informazioni) alla clientela

Il Rivenditore, il Grossista o l'Installatore:

- deve esporre ed offrire alla clientela prodotti con etichettatura energetica
- deve generare e applicare l'eventuale etichetta energetica di sistema

In questo volume, vista la sua finalità, si daranno alcune informazioni a titolo esemplificativo sugli apparecchi dedicati alla sola produzione di acqua calda sanitaria e i serbatoi per il suo contenimento.

Apparecchi dedicati alla produzione di sola acqua calda sanitaria

In ottemperanza alla EcoDesign, l'efficienza energetica di tali apparecchi, con una potenza nominale massima di 400 kW, deve essere determinata sulla base di un test di 24 ore, in funzione del profilo di carico per il quale l'apparecchio è stato sviluppato. I profili di carico variano da 3XS a 4XL e sono in relazione alle dimensioni dell'impianto sanitario: per case unifamiliari, ad esempio, il profilo di carico può variare da S a L.

I valori di efficienza minima imposti dal Regolamento Europeo sono riportati nella tabella in fig. 1.11:

profilo di carico	efficienza min 2015	efficienza min 2017	efficienza min 2018
3XS	22 %	32 %	32 %
XXS	23 %	32 %	32 %
XS	26 %	32 %	32 %
S	26 %	32 %	32 %
M	30 %	36 %	36 %
L	30 %	37 %	37 %
XL	30 %	37 %	37 %
XXL	32 %	37 %	60 %
3XL	32 %	37 %	64 %
4XL	32 %	38 %	64 %

fig. 1.11

A decorrere dal 26 settembre 2015, per gli scaldacqua a pompa di calore, il livello di potenza sonora massima è impostato in funzione della potenza termica nominale. A decorrere dal 26 settembre 2018, le emissioni di ossidi di azoto degli scaldacqua non possono essere superiori a valori massimi imposti.

Per la Energy Labelling, la classe di efficienza energetica di riscaldamento, valore da riportare nell'etichetta energetica, va determinata, per ogni profilo di carico, in base all'indice η di efficienza energetica di riscaldamento dell'acqua nella tabella in fig. 1.12:

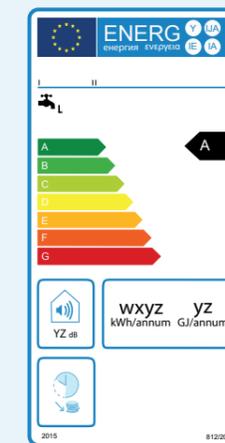
	3XS	XXS	XS	S	M	L	XL	XXL
A+++	$\eta_{wh} \geq 62$	$\eta_{wh} \geq 62$	$\eta_{wh} \geq 69$	$\eta_{wh} \geq 90$	$\eta_{wh} \geq 163$	$\eta_{wh} \geq 188$	$\eta_{wh} \geq 200$	$\eta_{wh} \geq 213$
A++	$53 \leq \eta_{wh} < 62$	$53 \leq \eta_{wh} < 62$	$61 \leq \eta_{wh} < 69$	$72 \leq \eta_{wh} < 90$	$130 \leq \eta_{wh} < 163$	$150 \leq \eta_{wh} < 188$	$160 \leq \eta_{wh} < 200$	$170 \leq \eta_{wh} < 213$
A+	$44 \leq \eta_{wh} < 53$	$44 \leq \eta_{wh} < 53$	$53 \leq \eta_{wh} < 61$	$55 \leq \eta_{wh} < 72$	$100 \leq \eta_{wh} < 130$	$115 \leq \eta_{wh} < 150$	$123 \leq \eta_{wh} < 160$	$131 \leq \eta_{wh} < 170$
A	$35 \leq \eta_{wh} < 44$	$35 \leq \eta_{wh} < 44$	$38 \leq \eta_{wh} < 53$	$38 \leq \eta_{wh} < 55$	$65 \leq \eta_{wh} < 100$	$75 \leq \eta_{wh} < 115$	$80 \leq \eta_{wh} < 123$	$85 \leq \eta_{wh} < 131$
B	$32 \leq \eta_{wh} < 35$	$32 \leq \eta_{wh} < 35$	$35 \leq \eta_{wh} < 38$	$35 \leq \eta_{wh} < 38$	$39 \leq \eta_{wh} < 65$	$50 \leq \eta_{wh} < 75$	$55 \leq \eta_{wh} < 80$	$60 \leq \eta_{wh} < 85$
C	$29 \leq \eta_{wh} < 32$	$29 \leq \eta_{wh} < 32$	$32 \leq \eta_{wh} < 35$	$32 \leq \eta_{wh} < 35$	$36 \leq \eta_{wh} < 39$	$37 \leq \eta_{wh} < 50$	$38 \leq \eta_{wh} < 55$	$40 \leq \eta_{wh} < 60$
D	$26 \leq \eta_{wh} < 29$	$26 \leq \eta_{wh} < 29$	$29 \leq \eta_{wh} < 32$	$29 \leq \eta_{wh} < 32$	$33 \leq \eta_{wh} < 36$	$34 \leq \eta_{wh} < 37$	$35 \leq \eta_{wh} < 38$	$36 \leq \eta_{wh} < 40$
E	$22 \leq \eta_{wh} < 26$	$23 \leq \eta_{wh} < 26$	$26 \leq \eta_{wh} < 29$	$26 \leq \eta_{wh} < 29$	$30 \leq \eta_{wh} < 33$	$30 \leq \eta_{wh} < 34$	$30 \leq \eta_{wh} < 35$	$32 \leq \eta_{wh} < 36$
F	$19 \leq \eta_{wh} < 22$	$20 \leq \eta_{wh} < 23$	$23 \leq \eta_{wh} < 26$	$23 \leq \eta_{wh} < 26$	$27 \leq \eta_{wh} < 30$	$27 \leq \eta_{wh} < 30$	$27 \leq \eta_{wh} < 30$	$28 \leq \eta_{wh} < 32$
G	$\eta_{wh} \geq 19$	$\eta_{wh} \geq 20$	$\eta_{wh} \geq 23$	$\eta_{wh} \geq 23$	$\eta_{wh} \geq 27$	$\eta_{wh} \geq 27$	$\eta_{wh} \geq 27$	$\eta_{wh} \geq 28$

fig. 1.12

Gli scaldacqua sono suddivisi nelle categorie seguenti:

- 1) Scaldacqua convenzionali, in classi di efficienza energetica da A a G
- 2) Scaldacqua solari, in classi di efficienza energetica da A a G
- 3) Scaldacqua a pompa di calore, in classi di efficienza da A a G

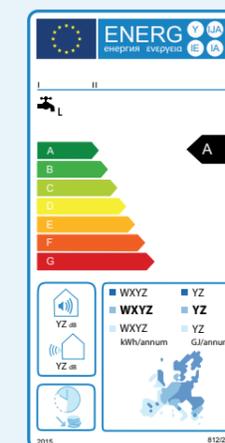
ESEMPIO DELL'ETICHETTA DI UN SCALDA-ACQUA CONVENZIONALE CHE RIPORTA LE SEGUENTI INFORMAZIONI:



con

- I. Il nome o marchio del fornitore
- II. L'identificazione del modello del fornitore
- III. La funzione di riscaldamento dell'acqua, compreso il profilo di carico dichiarato espresso mediante la lettera adeguata, compresa tra 3XS e XXL
- IV. La classe di efficienza energetica di riscaldamento dell'acqua, determinata a norma della tabella in fig. 1.12; la punta della freccia indica la classe di efficienza energetica di riscaldamento dell'acqua dello scaldacqua
- V. Il consumo annuo di energia elettrica in kWh in termini di energia finale e/o il consumo annuo di combustibile in GJ in termini di potere calorifico superiore, arrotondato alla cifra intera più vicina
- VI. Il livello di potenza sonora LWA, all'interno, in dB, arrotondato alla cifra intera più vicina
- VII. Pittogramma per gli scaldacqua convenzionali in grado di funzionare solo durante le ore morte

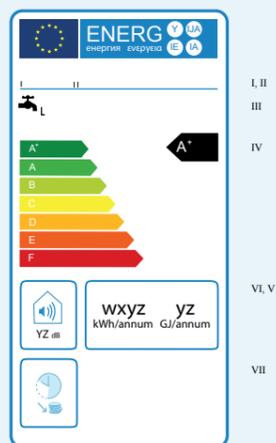
ESEMPIO DELL'ETICHETTA DI UNO SCALDA-ACQUA A POMPA DI CALORE CHE RIPORTA LE SEGUENTI INFORMAZIONI:



con

- I. Il nome o marchio del fornitore
- II. L'identificazione del modello del fornitore
- III. La funzione di riscaldamento dell'acqua, compreso il profilo di carico dichiarato espresso mediante la lettera adeguata, compresa tra 3XS e XXL
- IV. La classe di efficienza energetica di riscaldamento dell'acqua in condizioni climatiche medie, determinata a norma della tabella in fig. 1.12; la punta della freccia indica la classe di efficienza energetica di riscaldamento dell'acqua dello scaldacqua
- V. Il consumo annuo di energia elettrica in kWh in termini di energia finale e/o il consumo annuo di combustibile in GJ in termini di potere calorifico superiore, in condizioni climatiche medie, più fredde e più calde, arrotondato alla cifra intera più vicina
- VI. La mappa delle temperature in Europa recante le tre zone di temperatura indicative
- VII. Il livello di potenza sonora LWA, all'interno e all'esterno (se pertinente), in dB, arrotondato alla cifra intera più vicina
- VIII. Pittogramma per gli scaldacqua a pompa di calore in grado di funzionare solo durante le ore morte

NOTA: Per gli scaldacqua (ed anche per i semplici serbatoi), dal 2017 sarà aggiunta una classe energetica A+ con il fine di accelerare la penetrazione di mercato degli apparecchi più efficienti. **LE ETICHETTE VERRANNO MODIFICATE COME SEGUE (ESEMPIO PER GLI SCALDA-ACQUA CONVENZIONALI):**



I, II
III
IV
VI, V
VII

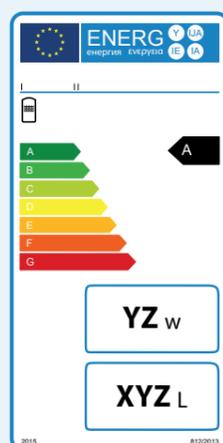
Apparecchi dedicati allo stoccaggio di acqua calda sanitaria

La classe di efficienza energetica dei serbatoi, valore da riportare nell'etichetta energetica, va determinata in base alla dispersione e al volume utile di accumulo acqua calda sanitaria, secondo quanto riportato nella tabella in fig. 1.13:

classe efficienza energetica	dispersione S, in watt, con volume utile V, in litri
A+	$S < 5,5 + 3,16 \cdot V^{0,4}$
A	$5,5 + 3,16 \cdot V^{0,4} \leq S < 8,5 + 4,25 \cdot V^{0,4}$
B	$8,5 + 4,25 \cdot V^{0,4} \leq S < 12 + 5,93 \cdot V^{0,4}$
C	$12 + 5,93 \cdot V^{0,4} \leq S < 16,66 + 8,33 \cdot V^{0,4}$
D	$16,66 + 8,33 \cdot V^{0,4} \leq S < 21 + 10,33 \cdot V^{0,4}$
E	$21 + 10,33 \cdot V^{0,4} \leq S < 26 + 13,66 \cdot V^{0,4}$
F	$26 + 13,66 \cdot V^{0,4} \leq S < 31 + 16,66 \cdot V^{0,4}$
G	$S > 31 + 16,66 \cdot V^{0,4}$

fig. 1.13

A decorrere dal 26 settembre 2017, la dispersione dei serbatoi per l'acqua calda sarà limitata a valori ben definiti. I serbatoi di acqua calda sanitaria sono classificati in classi di efficienza energetica da A a G. **ESEMPIO DELL'ETICHETTA DI UN SERBATOIO CHE RIPORTA LE SEGUENTI INFORMAZIONI:**

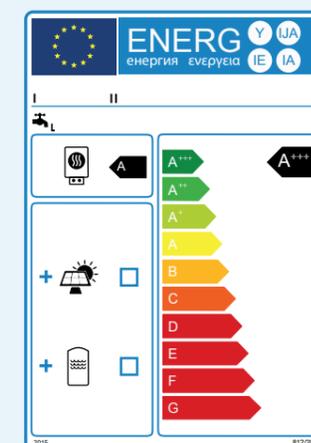


I, II
III
IV
V
VI

- con
- I. Il nome o marchio del fornitore
 - II. L'identificazione del modello del fornitore
 - III. La funzione di serbatoio per l'acqua calda
 - IV. La classe di efficienza energetica di riscaldamento dell'acqua, determinata a norma della tabella in fig. 1.13; la punta della freccia indica la classe di efficienza energetica di riscaldamento dell'acqua dello scaldacqua
 - V. La dispersione, in W, arrotondata alla cifra intera più vicina
 - VI. Il volume utile del serbatoio per l'acqua calda, in litri, arrotondato alla cifra intera più vicina

Sistemi con produzione di acqua calda sanitaria

Nel caso di più apparecchi facenti parte di un sistema, occorre creare, da parte del produttore o del rivenditore, l'etichetta energetica di sistema. **AD ESEMPIO, PER INSIEMI DI SCALDA-ACQUA A GAS E DISPOSITIVI SOLARI L'ETICHETTA ENERGETICA DI SISTEMA RIPORTA LE SEGUENTI INFORMAZIONI:**



con

- I. Il nome o marchio del rivenditore e/o del fornitore
- II. L'identificazione del modello del rivenditore e/o del fornitore
- III. La funzione di riscaldamento dell'acqua, compreso il profilo di carico dichiarato espresso mediante la lettera adeguata, compresa tra M e XXL
- IV. La classe di efficienza energetica di riscaldamento dell'acqua dello scaldacqua, determinata a norma della tabella in fig. 1.12
- V. Indicazione se un collettore solare e un serbatoio per l'acqua calda possano essere compresi nell'insieme di scaldacqua e dispositivi solari
- VI. La classe di efficienza energetica di riscaldamento dell'acqua dell'insieme di scaldacqua e dispositivo solare, determinata in funzione dell'efficienza energetica di riscaldamento dell'acqua dello scaldacqua e il contributo solare (dalla scheda del dispositivo solare), a norma della tabella in fig. 1.14

Tabella fig. 1.14:

In funzione dell'indice η di efficienza energetica calcolato del sistema ed in base al profilo di carico dichiarato dello scaldacqua (M, L, XL o XXL), la punta della freccia indica la classe di efficienza energetica di riscaldamento dell'acqua sanitaria dell'insieme di scaldacqua e dispositivo solare.

	G	F	E	D	C	B	A	A+	A++	A+++
M	< 27%	≥ 27%	≥ 30%	≥ 33%	≥ 36%	≥ 39%	≥ 65%	≥ 100%	≥ 130%	≥ 163%
L	< 27%	≥ 27%	≥ 30%	≥ 34%	≥ 37%	≥ 50%	≥ 75%	≥ 115%	≥ 150%	≥ 188%
XL	< 27%	≥ 27%	≥ 30%	≥ 35%	≥ 38%	≥ 55%	≥ 80%	≥ 123%	≥ 160%	≥ 200%
XXL	< 28%	≥ 28%	≥ 32%	≥ 36%	≥ 40%	≥ 60%	≥ 85%	≥ 131%	≥ 170%	≥ 213%

fig. 1.14

NORME A TUTELA DELLA SALUTE

Direttiva per l'acqua potabile - 98/83/EC (*)

Il Consiglio Europeo ha votato in data 3 novembre 1998 la Direttiva del Consiglio 98/83/EC, meglio nota come **“Direttiva per l'Acqua Potabile”**, con l'obiettivo di proteggere la salute umana dei cittadini d'Europa dagli effetti dannosi dovuti a contaminazioni dell'acqua per il consumo umano.

Il testo della Direttiva, con gli ultimi emendamenti che includono la Direttiva della Commissione (EU) 2015/1787 del 6 ottobre 2015, fa ormai parte della legislazione consolidata dell'Unione Europea.

La Direttiva per l'Acqua Potabile si applica per:

- > tutti gli impianti di distribuzione che servono più di 50 individui o che forniscono più di 10 metri cubi al giorno, ma anche agli impianti di distribuzione che ne servono e forniscono meno se l'acqua fornita fa parte di un'attività economica
- > acqua potabile da autocisterne
- > acqua potabile in bottiglia o contenitori
- > acqua usata nell'industria alimentare, fatta eccezione per i casi in cui le autorità nazionali competenti siano soddisfatte del fatto che la qualità dell'acqua non possa compromettere l'integrità degli alimenti nella loro forma finita

La Direttiva stabilisce gli standard di qualità essenziali a livello dell'UE: un totale di 48 parametri microbiologici, chimici e di indicazione deve essere monitorato e testato su base regolare. In generale, sono stati usati come base scientifica per gli standard qualitativi dell'acqua potabile le linee guida della World Health Organization per l'acqua potabile e l'opinione del Comitato Consultivo Scientifico della Commissione.

Ciascuno stato ha facoltà di includere requisiti aggiuntivi, come ad esempio regolamentare le sostanze addizionali rilevanti all'interno dello specifico territorio o fissare standard più restrittivi. Agli Stati Membri non è permesso tuttavia disporre degli standard meno rigidi, poichè il livello di protezione della salute umana deve essere lo stesso per tutta l'Unione Europea.

In Italia, al momento della stampa di questo catalogo, le caratteristiche dell'acqua per il consumo umano sono definite dalla legislazione attuale tramite i Decreti Legge N. 31 del 2 febbraio 2001 e N. 27 del 2 febbraio 2002, come definito dallo standard italiano UNI 9182: 2014 “Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Progettazione, installazione e collaudo”.

La Direttiva si compone di diverse parti: pianificazione, norme (obblighi degli Stati Membri e della Commissione), monitoraggio e informazioni ai consumatori.

NOTE

^(*) http://ec.europa.eu/environment/water/water-drink/legislation_en.html

Pianificazione

Gli Stati Membri hanno l'obbligo di definire le zone di approvvigionamento dell'acqua e programmi di monitoraggio adeguati in accordo con i requisiti minimi stabiliti dalla Direttiva.

Norme

A ciascun Stato Membro dell'Unione Europea è richiesto il recepimento della Direttiva per l'Acqua Potabile nella propria legislazione.

Sostanzialmente, le norme sanciscono che ciascuno Stato:

- > debba prendere tutte le misure necessarie per garantire che l'acqua per il consumo umano sia sana e pulita e che, in nessuna circostanza, tali misure possano consentire il deterioramento della qualità attuale dell'acqua per il consumo umano
- > garantire che qualunque mancato rispetto dei parametri sia investigato e corretto per mezzo di misure correttive nel più breve tempo possibile
- > proibire/restringere l'uso del rispettivo approvvigionamento d'acqua nel caso in cui le ragioni per la protezione della salute lo imponessero e informare i consumatori tempestivamente in materia e fornire la consulenza necessaria
- > prendere tutte le dovute misure per garantire che, in caso di utilizzo di determinati materiali in nuove installazioni, nessuna impurità associata ai suddetti materiali resti nell'acqua per il consumo umano

Monitoraggio

Gli Stati Membri hanno l'obbligo di garantire il monitoraggio regolare della qualità dell'acqua al fine di verificare il rispetto dei requisiti della Direttiva per l'Acqua Potabile. Per soddisfare i requisiti di monitoraggio, dovranno essere definiti appropriati programmi di monitoraggio da parte delle autorità competenti. La Direttiva per l'Acqua Potabile definisce dei requisiti minimi per i programmi di monitoraggio. Ogni tre anni, ciascun Stato Membro deve pubblicare un rapporto sulla qualità dell'acqua. La Commissione Europea valuta i risultati del monitoraggio della qualità dell'acqua sulla base degli standard imposti e redige un rapporto di sintesi, che riassume, quindi, la qualità dell'acqua potabile e i suoi miglioramenti a livello europeo.

Informazioni

La Direttiva richiede di garantire ai consumatori, con regolare frequenza, informazioni aggiornate e adeguate relativamente alla qualità dell'acqua per il consumo umano. In particolare:

- > eventuali esenzioni dall'applicazione della Direttiva
- > rispetto degli standard di qualità e requisiti di monitoraggio
- > azioni di rimedio e restrizione all'uso in caso di mancato rispetto dei parametri definiti

Implicazioni pratiche sugli operatori professionali

L'articolo della Direttiva Europea 98/83/EC che coinvolge in maniera diretta progettisti e installatori è quello relativo a materiali e oggetti che possono essere utilizzati negli impianti sanitari per acque destinate al consumo umano.

Articolo 10 - Garanzia di qualità del trattamento, delle attrezzature e dei materiali

Gli Stati membri adottano tutte le disposizioni necessarie affinché nessuna sostanza o materiale per i nuovi impianti utilizzati per la preparazione o la distribuzione delle acque destinate al consumo umano o impurità associata a tali sostanze o materiali per i nuovi impianti sia presente in acque destinate al consumo umano in concentrazioni superiori a quelle necessarie per il fine per cui sono impiegati e non riducano, direttamente o indirettamente, la tutela della salute umana prevista dalla presente direttiva; i documenti interpretativi e le specifiche tecniche di cui all'articolo 3 e all'articolo 4, paragrafo 1, della direttiva 89/106/CEE del Consiglio, del 21 dicembre 1988, relativa al ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative degli Stati membri concernenti i prodotti da costruzione⁷, devono essere conformi alle prescrizioni della presente direttiva.

In Italia, per esempio, l'articolo 10 è stato recepito con il Decreto 6 aprile 2004, n. 174 - Ministero della Salute - "Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano", pubblicato sulla G.U. n. 166 del 17 luglio 2004 ed entrato in vigore il 17 luglio 2007.

Un effetto collaterale del fatto che questi regolamenti europei sono normati dai singoli Stati membri è che non esistono norme tecniche uniformi per l'Europa: ciò complica notevolmente la trasparente applicazione di questi articoli.

Al fine di trovare una soluzione a questo problema, alcuni Stati Membri hanno preso l'iniziativa di collaborare per la creazione di standard condivisi per l'accettazione dei materiali e dei test di collaudo.

Osservazione:

Attualmente è in corso uno studio di valutazione sulla revisione della direttiva acqua potabile 98/83/CE.

Lo studio è stato affidato dalla Commissione Europea ad un consorzio europeo e ha lo scopo di valutare l'opportunità di procedere con la revisione della Direttiva, con particolare attenzione all'articolo che incarica gli Stati europei di procedere in autonomia in merito alla regolamentazione dei materiali a contatto con acqua potabile.

NOTE

⁷ GU L 40 dell'11.2.1989, pag. 12. Direttiva modificata da ultimo dalla direttiva 93/68/CEE (GU L 220 del 30.8.1993, pag. 1).

L'iniziativa 4MS e la lista UBA

Parallelamente alla redazione della Direttiva Europea per l'Acqua Potabile, nel 1998 iniziarono i lavori per il delineamento e lo sviluppo di uno schema europeo per la valutazione igienica dei prodotti in contatto con l'acqua potabile, lo **European Acceptance Scheme (EAS)**. L'obiettivo era quello di creare uno schema di approvazione universale per i materiali utilizzati nella distribuzione di acqua per il consumo umano, rispondendo alla crescente consapevolezza di tutelare la qualità dell'acqua potabile dalla fonte al rubinetto. Questi lavori, inizialmente condotti sotto gli auspici della Commissione Europea, persero gradualmente peso politico fino a rientrare in un più generico e limitato progetto di "armonizzazione" nella Direttiva dei Prodotti di Costruzione, soddisfacendo solo parzialmente gli ambiziosi obiettivi dello EAS.

Francia, Germania, Olanda e Regno Unito, fin dalle origini grandi sostenitori delle idee dello EAS, nel 2007 decisero autonomamente di seguire un approccio comune per la valutazione dei prodotti, con la ferma intenzione di raggiungere gli obiettivi di sicurezza igienica EAS nei propri confini. Dopo molti anni di lavoro informale, i quattro Stati Membri (denominati poi come **gruppo "4MS"**) hanno ufficializzato la propria cooperazione con una dichiarazione di intenti nel gennaio del 2011, con la formalizzazione degli accordi per l'armonizzazione dei test per la sostenibilità igienica dei prodotti a contatto con l'acqua potabile. Con l'obiettivo primario di garantire la sicurezza igienica dell'acqua negli impianti sanitari, i 4MS davano speciale enfasi alla continuità dei propri sforzi per contribuire attivamente al raggiungimento di un accordo europeo.

Le basi dell'Approccio Comune

I 4MS intendono adottare pratiche comuni, o comparabili direttamente, per:

- > l'accettazione dei componenti usati nei materiali che entrano a contatto con l'acqua potabile
- > il collaudo dei materiali
- > l'uso di metodi di test comuni e impostazione dei livelli di accettazione
- > la specifica dei test da applicare per i prodotti
- > revisione del controllo qualità di fabbrica e impostazione dei requisiti dei test
- > valutazione delle capacità di certificazione e enti di collaudo

L'obiettivo dell'Approccio Comune non è introdurre un sistema di valutazione singolo che operi nello stesso identico modo in ogni paese: definisce piuttosto un insieme di politiche e pratiche che possono essere adottate nell'ambito delle strutture legali ed istituzionali nazionali. Il fine ultimo, quindi, è garantire che i prodotti vengano valutati in modo coerente e con gli stessi risultati, indipendentemente dal luogo dove il lavoro viene svolto.

Accettazione dei componenti

L'approvazione delle sostanze e dei materiali utilizzati per i prodotti che entrano in contatto con l'acqua potabile è ovviamente un pilastro fondamentale dell'approccio comune.

L'esatta natura dei requisiti differirà in base alla natura dei materiali, da suddividere in:

- > materiali organici
- > materiali metallici
- > materiali cementizi
- > altri materiali

I materiali approvati andranno a far parte di una **Lista Positiva** che include, quindi, le sostanze ammesse per la realizzazione di prodotti a contatto con l'acqua potabile.

In questo sede si tratterà solamente di materiali organici e metallici, ossia quelli utilizzati da Giacomini per la produzione di componenti per impianti per l'acqua potabile.

Materiali organici

Fanno parte di questa categoria: monomeri, altre sostanze di base, additivi, ausili per la produzione di polimeri (PPA) e per la polimerazione (AP). Sono utilizzati per la produzione di materiale organico con cui è (parzialmente) realizzato un prodotto che entra in contatto con l'acqua potabile (ad esempio, organi di tenuta o guarnizioni, galleggianti, rompigitto, etc.).

I 4MS hanno messo a confronto le loro singole pratiche per la valutazione delle sostanze e le proprie liste positive, identificando inoltre i principi condivisi su cui basare il loro approccio comune. Poiché era impossibile valutare interamente tutte le sostanze sulle diverse liste nazionali, hanno deciso di cominciare con una Lista Combinata (cioè la lista consolidata di tutti i prodotti presenti sulle diverse liste positive nazionali) che, a seguito di valutazione dei prodotti sulla base dei criteri di approvazione concordati, dovrà diventare una Core List. Ciò significa che le sostanze valutate interamente o le sostanze che non richiedono un'ulteriore valutazione saranno incluse nella Core List 4MS. La Core List diventerà la futura Lista Positiva, sarà aggiornata su base regolare, e dovrà essere integrata nelle norme o linee guida di ogni stato membro.

Al momento la Core List non è ancora disponibile. La sua (ri-)valutazione è prevista tra il 2017 e 2022, con un periodo di transizione che consentirà ai produttori di presentare un dossier di applicazione per l'inserimento di una sostanza nella Core List. I 4MS stanno inoltre lavorando su requisiti di collaudo comuni per le materie organiche.

Nel frattempo, per questa categoria di materiali organici, Giacomini utilizza esclusivamente i prodotti che sono in conformità con le diverse leggi nazionali dove tali prodotti vengono venduti.

Materiali metallici

In attesa di uno schema di accettazione europeo, i 4MS hanno collaborato sulla convergenza dei propri schemi nazionali, sulla definizione delle procedure per il collaudo e sull'approvazione della composizione dei materiali metallici.

Il documento "Accettazione dei materiali metallici usati per prodotti che entrano a contatto con l'acqua potabile" ("Acceptance of Metallic Materials used for Products in Contact with Drinking Water") sancisce quanto definito dai 4MS.

Nella parte A del documento ("Procedura per l'accettazione" - "Procedure for the acceptance", 2° revisione 03.07.2016), i 4MS hanno definito il concetto di accettazione di materiali metallici nelle proprie norme nazionali. Il documento è soggetto a revisioni concordate dai 4MS.

La parte B del documento ("**Lista di composizione comune 4MS**", - "4MS Common Composition List", 6° Revisione 05.27.2016) include una **Lista Positiva** di materiali metallici accettati da tutti i 4MS, secondo la procedura descritta nella parte A. Questa Lista Positiva viene spesso chiamata **UBA-list**, dal nome dell'organizzazione tedesca Umwelt Bundesamt che rappresenta la Germania per l'iniziativa dei 4MS. Oggi tale lista è pronta per l'implementazione a livello nazionale nei 4 MS. Per la certificazione o approvazione dei prodotti a contatto con acqua potabile nei Paesi 4MS, è necessario solamente garantire che vengano utilizzati i materiali metallici elencati nella UBA-list.

I materiali metallici di questa Lista Positiva, suddivisa in varie categorie, possono essere utilizzati per la realizzazione di prodotti che entrano in contatto con l'acqua potabile. Sono suddivisi in gruppi, a seconda dell'area superficiale di prodotto o componente dello stesso che entra a contatto con l'acqua potabile (vedi tabella in fig. 1.15).

gruppo di prodotti	esempi di prodotti o componenti dei prodotti	superficie di contatto prevista
A	Tubazioni di impianti di edifici Tubazioni di condotti non rivestiti di impianti idrici	100 %
B	Raccordi, ausiliari in impianti di edifici (es. corpi pompa, corpi valvole, corpi contaltri idrici usati in impianti di edifici)	10 %
C	• Componenti di prodotti del gruppo di prodotti B (es. il perno di una pompa o le parti mobili dei contaltri idrici negli impianti di edifici). La somma delle superfici di contatto con l'acqua potabile di tutti questi componenti deve essere inferiore al 10 % della superficie bagnata totale del prodotto • Raccordi, ausiliari in condotti idrici e meccanismi per il trattamento dell'acqua con flussi permanenti (es. corpi pompe, corpi valvole usati in impianti idrici)	1 %
D	Componenti di raccordi e ausiliari in condotti idrici dei meccanismi di trattamento acqua (C2)	-

fig. 1.15

Per quanto concerne ottone o leghe di rame-zinco-piombo, i prodotti appartenenti alla categoria B o C possono essere utilizzati a contatto con l'acqua potabile se realizzati con la lega CW617N (CuZn40Pb2), avente le seguenti caratteristiche di riferimento (fig. 1.16):

componenti (%)				
Cu	Zn	Pb		
57,0 % - 60,0 %	Rimanente	1,6 % - 2,2 %		
impurità (%)				
Al	Fe	Ni	Si	Sn
≤ 0,05 %	≤ 0,3 %	≤ 0,1 %	≤ 0,03 %	≤ 0,3 %
Ogni altra impurità < 0,02 %				

fig. 1.16

NOTE

I prodotti appartenenti alla categoria C, invece, devono essere realizzati con le leghe CW614N (CuZn39Pb3) e CW617N (CuZn40Pb2) come si evince dalle tabelle in fig. 1.16 e in fig. 1.17.

componenti (%)				
Cu	Zn	Pb		
57,0 % - 62,0 %	Rimanente	2,5 % - 3,5 %		
impurità (%)				
Al	Fe	Ni	Si	Sn
≤ 0,05 %	≤ 0,3 %	≤ 0,2 %	≤ 0,03 %	≤ 0,3 %
Ogni altra impurità < 0,02 %				

fig. 1.17

Gli elementi di migrazione nell'acqua potabile da tenere sotto osservazione sono Cu, Ni, Pb e Zn con particolare attenzione al contenuto di Ni (≤ 0,2 %) per la lega CW614N, di Pb (tra 1,6 % e 2,2 %) e di Ni (≤ 0,1 %) per la lega CW617N.

Tutti i prodotti Giacomini per impianti di acqua potabile fanno parte dei gruppi B o C e sono realizzati con le leghe **CW614N (CuZn39Pb3)** o **CW617N (CuZn40Pb2)**, il che significa che possono essere usati negli impianti sanitari che sono a contatto con l'acqua potabile.

Diffusione dell'uso dell'Approccio Comune

I 4MS confidano che il lavoro svolto porterà ad un'adozione più diffusa dell'Approccio Comune in Europa. Ciò produrrebbe tangibili benefici, in termini di minore frequenza di collaudi e raggiungimento di standard elevati per la protezione dei consumatori.

Gli altri Stati Membri dell'UE potrebbero collaborare a questo progetto nei seguenti modi:

- > con **“Piena appartenenza al Gruppo”** per gli Stati Membri che si impegnano ad adottare l'Approccio Comune per le proprie attività di valutazione dei prodotti
- > con lo status di **“Utente Registrato”** per gli Stati Membri che intendono adottare alcune o tutte le Pratiche Comuni, ma che non desiderano la piena appartenenza, o non hanno i requisiti per ottenerla

Armonizzazione in ambito CE

Lo sviluppo dell'Approccio Comune 4MS si svolge contemporaneamente alla revisione delle pratiche in tutta Europa, effettuata con l'obiettivo di **“armonizzazione”** secondo le indicazioni della **“Direttiva per i Prodotti di Costruzione”** e le **“Norme per i Prodotti di Costruzione”**, necessarie per l'ottenimento del contrassegno CE.

I rappresentanti dei 4MS sono coinvolti attivamente nel progetto di armonizzazione, tanto che l'Approccio Comune 4MS potrà essere parzialmente incorporato nelle pratiche armonizzate.

Accesso alle informazioni

I 4MS si impegnano alla trasparenza di informazioni relative all'implementazione dell'Approccio Comune. Rapporti e documenti sull'evoluzione dell'iniziativa 4MS vengono resi pubblici sul sito web <http://www.umweltbundesamt.de/en/node/13888>.



Comfort, igiene, praticità. Tre criteri fondamentali, in base ai quali scegliere la tipologia d'impianto ideale per le proprie esigenze.

Capitolo 2

Principali tipologie di distribuzione

INTRODUZIONE

La tipologia dell'impianto per acqua fredda e acqua calda sanitaria può variare in funzione dell'edificio in cui deve essere realizzato e in funzione dell'applicazione. Per un'abitazione monofamiliare, il sistema di distribuzione più utilizzato è quello di tipo "individuale", nel quale, cioè, la produzione e la distribuzione di ACS vengono effettuate all'interno dell'unità abitativa. Nel caso di condomini, edifici per uffici, centri sportivi, etc, solitamente si applicano sistemi di distribuzione di tipo "collettivo" con produzione centralizzata di ACS. Non è raro trovare situazioni in cui entrambe le tipologie vengono combinate.

Nel corso del presente capitolo verranno approfondite alcune tipologie di installazione che possono essere così schematizzate:

IMPIANTI INDIVIDUALI

> Impianti con collettori

- allacciamento a terminali con ingresso singolo
- allacciamento a terminali con ingresso singolo + doppio
- allacciamento ad anello chiuso

> Impianti senza collettori

- distribuzione in derivazione (stacchi a T)
- distribuzione in serie
- distribuzione ad anello

> Impianti individuali con colonne di ricircolo acqua calda

IMPIANTI COLLETTIVI

> Impianti collettivi con colonne di ricircolo acqua calda

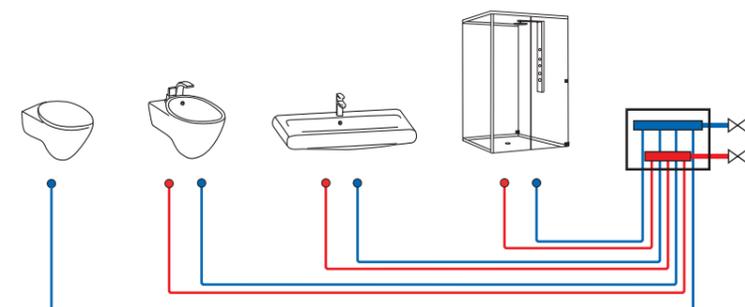
Come già descritto nel capitolo 1, la produzione di ACS negli impianti collettivi può essere realizzata centralmente (distribuzione a moduli) oppure localmente (distribuzione a satelliti). All'interno delle singole utenze si ricade, poi, nelle schematizzazioni degli impianti individuali.

Quale che sia il sistema di distribuzione scelto, gli impianti sanitari dovrebbero essere realizzati per motivi economici e igienici, in modo che:

- ogni utenza raramente utilizzata sia integrata in un anello chiuso
- il punto di estrazione principale o il sistema di lavaggio (*flushing system*) sia posto alla fine della sezione
- sia previsto un ricircolo per l'acqua calda sanitaria (praticamente obbligatorio in sistemi *collettivi* con impianto centralizzato).

IMPIANTI DI DISTRIBUZIONE A COLLETTORI

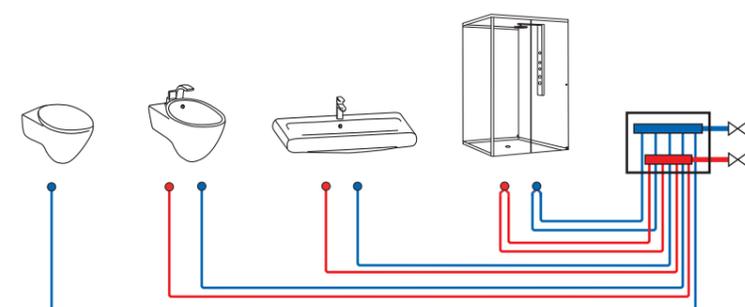
Allacciamento a terminali singoli



L'impianto idraulico con collettore prevede l'installazione di un elemento di distribuzione (collettore idraulico) installato in un'opportuna cassetta a parete, attraverso il quale sono alimentate tutte le utenze dell'impianto idraulico. Tutte le utenze, sia per l'acqua calda che per l'acqua fredda, sono collegate individualmente al collettore che è munito di una valvola di intercettazione per ogni singola uscita. Nel caso in esame, l'allacciamento ai sanitari viene realizzato tramite l'utilizzo di terminali (gomiti con staffa a muro) con ingresso **singolo**. L'acqua scorre attraverso il singolo tubo solo quando l'utenza effettua il prelievo.

Il vantaggio fondamentale di questo tipo di impianto idraulico consiste nella posa di tubazioni intere, ovvero senza giunzioni sotto traccia. Le uniche giunzioni si trovano, infatti, all'interno della cassetta in cui è posato il collettore e presso il terminale.

Allacciamento a terminali singoli + doppi



In questo particolare tipo di impianto a collettore, per l'allacciamento ai sanitari possono essere utilizzati anche terminali (gomiti con staffa a muro) con ingresso **doppio**: nel caso di utenze con elevate portate d'acqua (es. vasche idromassaggio, grandi soffioni doccia, etc), infatti, il collegamento tra collettore e punto di prelievo avviene tramite due tubi.

Tutte le utenze, sia per l'acqua calda che per l'acqua fredda, sono comunque collegate individualmente al collettore. L'acqua richiesta da un punto di estrazione con elevate portate scorre in entrambi i tubi di collegamento e, comunque, solo quando l'utenza effettua il prelievo.

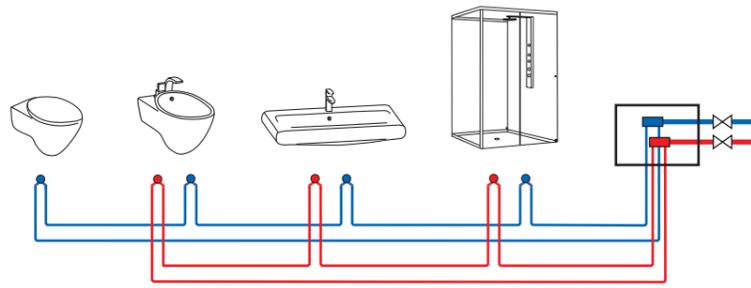
PERCHÉ SCEGLIERLO?

- limitata lunghezza dei circuiti di distribuzione
- comfort elevato per ridotta attesa acqua calda
- possibilità di intercettare agevolmente le utenze sul collettore
- idoneo per sistema sfilabile con tubi PEX-b

PERCHÉ SCEGLIERLO?

- ideale per utenze con elevate portate d'acqua
- limitata lunghezza dei circuiti
- comfort elevato per ridotta attesa acqua calda
- possibilità di intercettare agevolmente le utenze sul collettore
- idoneo per sistema sfilabile con tubi PEX-b

Allacciamento ad anello chiuso



L'impianto idraulico a collettore con allacciamento ad anello chiuso prevede che tutti i circuiti siano collegati alle utenze tramite terminali a doppio ingresso (raccordi a gomito con staffa a muro).

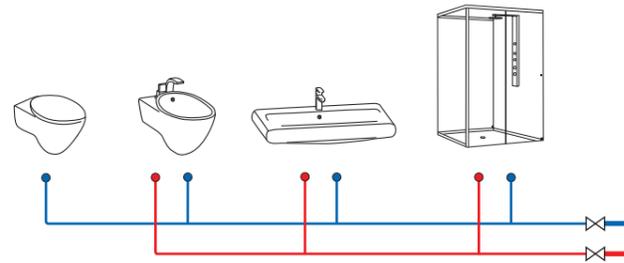
In questo modo è possibile, per tutte le utenze collegate, garantire l'utilizzo di elevate portate d'acqua. Inoltre si riduce drasticamente il rischio di proliferazione batterica in quanto l'acqua scorre attraverso tutte le tubazioni di adduzione, anche per le utenze non utilizzate.

PERCHÉ SCEGLIERLO?

- igienicamente ottimale per mancanza di tratti "morti"
- riduzione rischio di proliferazione batterica
- collettore a ridotto numero di stacchi
- idoneo per sistema sfilabile con tubi PEX-b

IMPIANTI DI DISTRIBUZIONE SENZA COLLETTORI

Distribuzione in derivazione (stacchi a "T")



L'impianto idraulico in derivazione prevede l'installazione di una tubazione principale deviata in corrispondenza di ogni utenza.

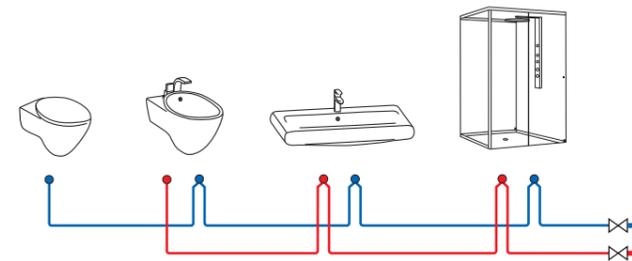
Le derivazioni vengono effettuate mediante l'utilizzo di raccordi a "T". Solitamente, dunque, le giunzioni avvengono sottotraccia, perdendo il vantaggio dell'impianto a collettore nel poter intervenire agevolmente in caso di manutenzione sulle singole utenze.

I terminali sono di tipo singolo (raccordi a gomito con staffa a muro).

PERCHÉ SCEGLIERLO?

- standard igienici ottimali in caso di impiego frequente
- semplicità di installazione
- minore impiego di tubazione, seppure di diametro maggiore, e limitazione degli "sfridi"

Distribuzione in serie



L'allacciamento in serie prevede che ogni utenza sia collegata con una tubazione a quella precedente e a quella successiva.

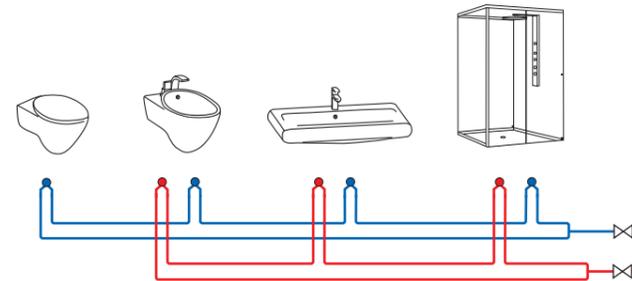
L'utenza più sfruttata viene collegata come ultima della serie attraverso un terminale singolo, mentre le altre utilizzano terminali doppi.

In questo modo l'acqua scorre molto spesso lungo il circuito completo e non esiste nessuna zona di stagnazione, riducendo enormemente i rischi di proliferazione batterica.

PERCHÉ SCEGLIERLO?

- bassissimo rischio di proliferazione batterica
- ricambio regolare d'acqua
- impiego ridotto di tubazione
- montaggio rapido
- ottimale per sistema sfilabile con tubi PEX-b

Distribuzione ad anello



L'impianto idraulico con allacciamento ad anello chiuso prevede che tutti i circuiti siano collegati alle utenze tramite terminali a doppio ingresso (raccordi a gomito con staffa a muro).

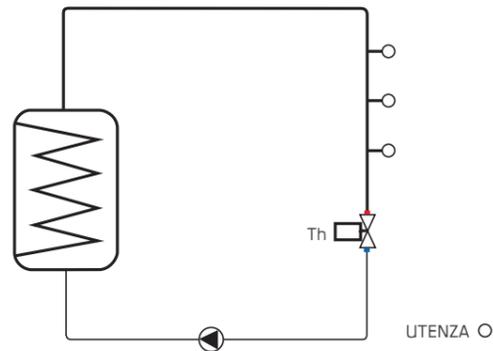
In questo modo è possibile, per tutte le utenze, l'utilizzo di elevate portate d'acqua. L'alimentazione avviene da entrambi i lati dell'anello.

Inoltre, si riduce drasticamente il rischio di proliferazione batterica in quanto l'acqua scorre sempre attraverso tutte le tubazioni di adduzione, anche per le utenze non utilizzate.

PERCHÉ SCEGLIERLO?

- igienicamente ottimale per mancanza di tratti "morti"
- riduzione rischio di proliferazione batterica
- idoneo per sistema sfilabile con tubi PEX-b
- perdite di carico contenute

IMPIANTI INDIVIDUALI CON COLONNE DI RICIRCOLO ACQUA CALDA



L'impianto idraulico individuale con colonne di ricircolo acqua calda è particolarmente indicato quando è richiesto un alto livello di comfort ed in presenza di lunghi tratti di tubazione.

Una pompa di circolazione sanitaria (eventualmente gestita con un programmatore orario) alimenta tutti i punti di prelievo, mantenendo la temperatura dell'ACS praticamente costante.

PERCHÉ SCEGLIERLO?

- tempo di attesa ACS ridotto e con temperature uniformi in tutti i punti di prelievo
- contenuto consumo di acqua sanitaria
- igienicamente ottimale per le elevate temperature e per mancanza "di tratti morti"

IMPIANTI COLLETTIVI CON COLONNE DI RICIRCOLO ACQUA CALDA

Negli impianti di distribuzione collettivi (condomini, uffici, centri sportivi, etc.) occorre prevedere un ricircolo dell'ACS per consentire all'acqua di restare in frequente movimento ed evitare gli effetti della stagnazione, con conseguenti rischi igienici.

Il **ricircolo** potrebbe, però, non essere realizzato in determinati casi previsti dalla norma EN 806.

Ad esempio, per citarne alcuni: in presenza di impianti nei quali i consumi di ACS siano prevalentemente di tipo "continuo" e/o con interruzioni non maggiori di 15 min. oppure, nel tratto di distribuzione al piano, qualora il volume complessivo di acqua calda nelle tubazioni (dal punto di distacco fino ad ogni punto di prelievo) non sia maggiore di 3 lt. Si rimanda, comunque, alla consultazione della specifica norma di riferimento per ulteriori approfondimenti in merito (vedi capitolo 5).

Risulta di particolare importanza che tutte le colonne siano collegate nella parte più alta del circuito prevedendo l'installazione di sfoghi d'aria automatici (di cui deve essere garantita la facile ispezionabilità e manutenzione), in modo da consentire l'eliminazione dell'aria e l'installazione di dispositivi per la regolazione della portata (valvole di bilanciamento) e di un pozzetto termometrico per la lettura della temperatura.

PERCHÉ SCEGLIERLO?

- indispensabile per garantire sicurezza igienica
- erogazione ACS molto rapida a garanzia del comfort
- riduzione dei consumi di acqua sanitaria

Esempi sistemi di ricircolo ACS in grandi edifici

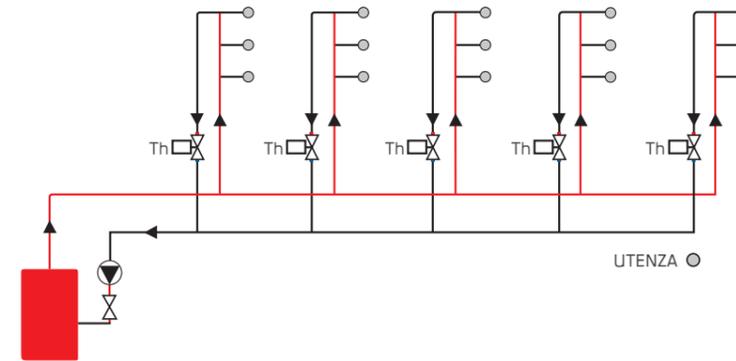


fig. 2.1

ricircolo ACS tradizionale: un ricircolo parallelo con ogni tubo ACS e perdite di energia importanti

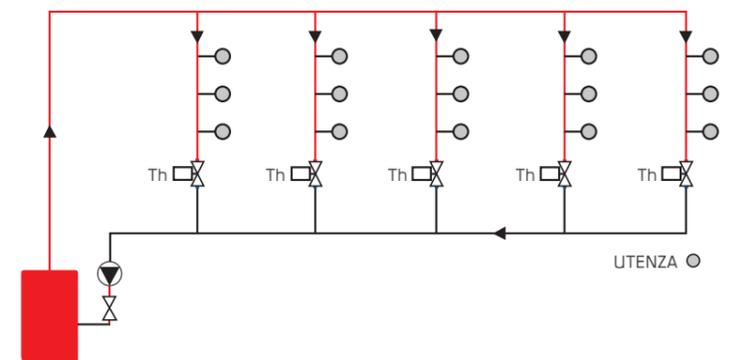


fig. 2.2

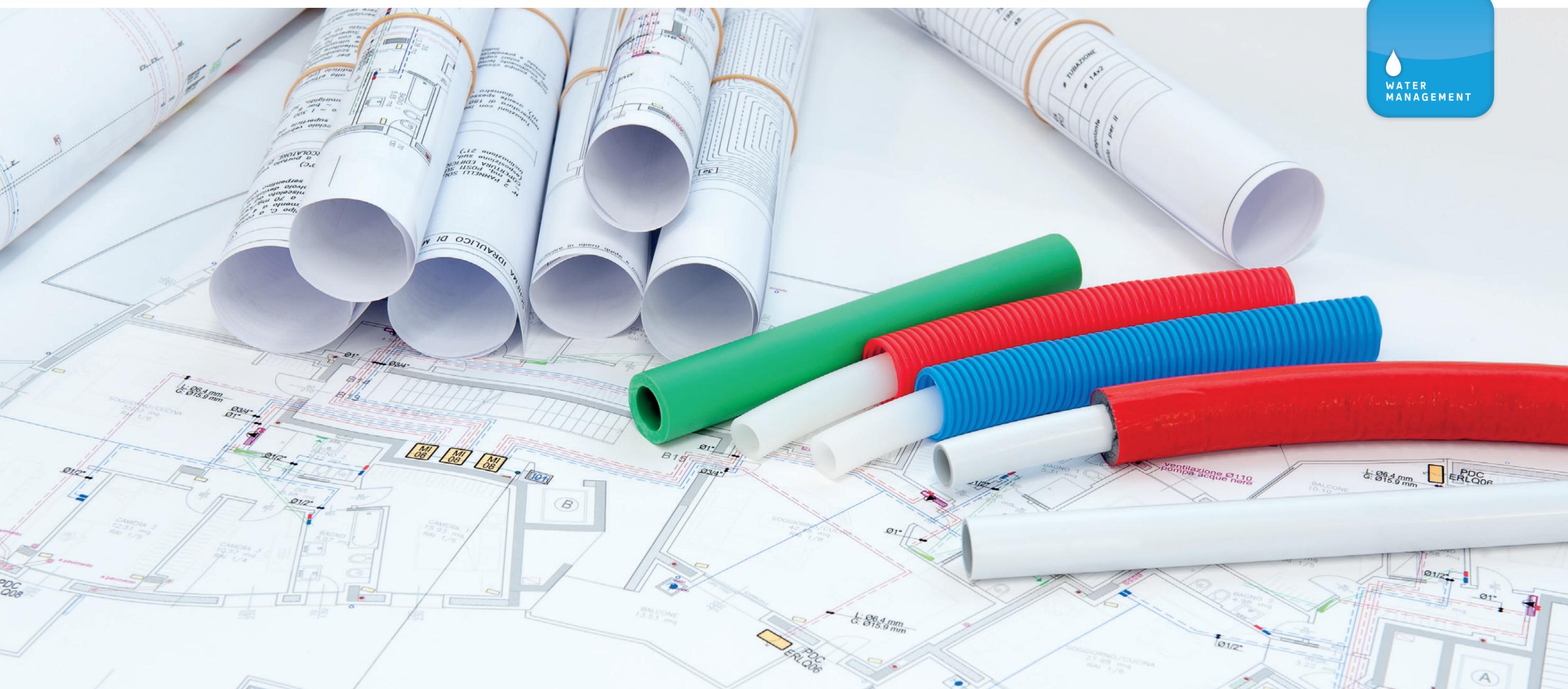
ricircolo centrale: diversi ricircoli paralleli possono essere sostituiti da un ricircolo centrale più grande, riducendo l'investimento e la perdita di energia (fino a 40 %)

In conclusione, attraverso l'uso della tabella in fig. 2.3, è possibile operare una scelta guidata del sistema più congeniale alle proprie esigenze. Sono state riassunte tutte le più importanti caratteristiche dei vari sistemi in termini di utilizzo materiale, igiene e comfort per l'acqua calda. Inoltre, nella tabella, è agevolmente verificabile la corrispondenza fra le varie tipologie di distribuzione sanitaria appena descritte ed i sistemi Giacomini proposti nel capitolo 4 del catalogo.

	materiale		igiene		comfort ACS			sistemi Giacomini				
	quantità tubo necessaria	utilizzo unico diametro tubo	uso frequente utenze	uso raro utenze	portata disponibile	tempo attesa	pressione disponibile	sistema PEX e multistrato con derivazione a T	sistema PEX e multistrato con collettori	sistema PEX ad espansione - GX	sistema PEX con anello di serraggio a crimpare	sistema PPR a saldare
impianti con collettori												
allacciamento a terminali con ingresso singolo	■ ■ ■ ■ ■	✓	✓	✗	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	✓	✓	✓	✓	✗
allacciamento a terminali con ingresso singolo + doppio	■ ■ ■ ■ ■	✓	✓	✗	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	✓	✓	✓	✗	✗
allacciamento ad anello chiuso	■ ■ ■ ■ ■	✓	✓	✓	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	✓	✓	✓	✗	✗
impianti senza collettori												
distribuzione in derivazione (stacchi a T)	■ ■ ■ ■ ■	✗	✓	✗	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	✓	✗	✓	✓	✓
distribuzione in serie	■ ■ ■ ■ ■	✗	✓	✓	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	✓	✗	✓	✗	✗
distribuzione ad anello	■ ■ ■ ■ ■	✗	✓	✓	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	✓	✗	✓	✗	✗

LEGENDA: ■ ■ ■ ■ ■ Livello basso ■ ■ ■ ■ ■ Livello medio ■ ■ ■ ■ ■ Livello alto ✓ Adatto ✗ Non adatto

fig. 2.3



I vantaggi della plastica: materiale che garantisce resistenza a lungo termine e versatilità in fase d'installazione, a costi contenuti.

Capitolo 3

Tubazioni in materiale plastico

INTRODUZIONE

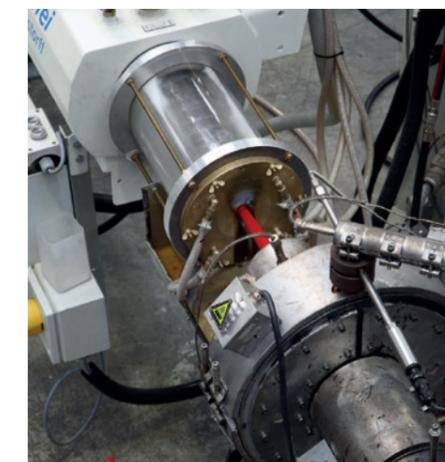
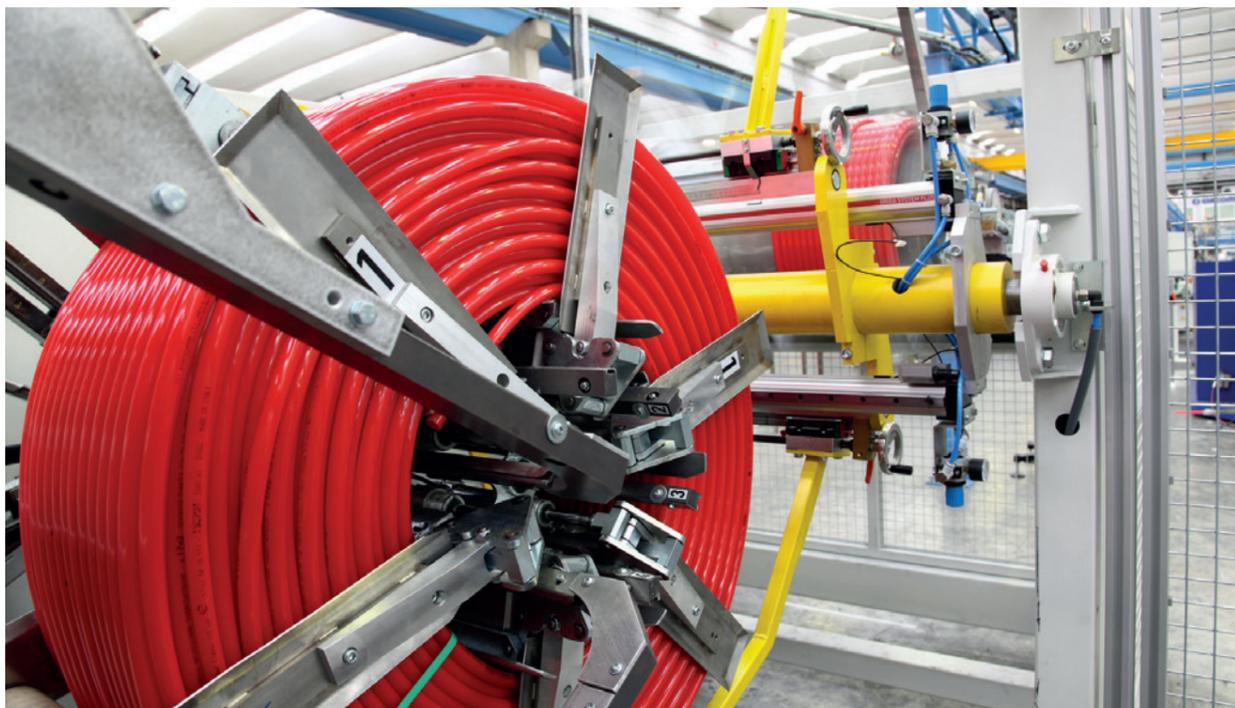
L'acqua sanitaria all'interno degli impianti domestici può scorrere in tubazioni metalliche oppure plastiche.

Nell'impiantistica moderna, il mercato propende per i tubi in materiale plastico grazie ad alcune importanti peculiarità che essi presentano:

- > grande affidabilità a lungo termine, ossia resistenza meccanica alle sollecitazioni determinate da temperature e pressioni di utilizzo
- > assenza dei fenomeni di corrosione tipici dei metalli (visto che le tubazioni sono annegate nel pavimento, è ben comprensibile il sollievo dato da questa caratteristica)
- > grande versatilità in fase di installazione
- > costo contenuto, vista la sempre crescente capacità di produzione dei moderni impianti

La gamma di tubazioni Giacomini utilizzata, nell'impiantistica sanitaria, comprende:

- > Polietilene reticolato PEX-b
- > Multistrato PEX/Al/PEX
- > PPR



La produzione è realizzata negli stabilimenti Giacomini per mezzo di complessi macchinari - gli estrusori - che, partendo dal polimero di base in pellet, realizzano in linea la tubazione fino all'avvolgimento in bobine. Nelle foto precedenti sono rappresentate alcune fasi del processo produttivo di estrusione.

Tutte le fasi produttive avvengono secondo le normative vigenti e verificate tecnicamente come previsto dagli standard regolamentari.

Per il trasporto di acqua fredda e calda, per uso sanitario, le normative stabiliscono una suddivisione delle varie tipologie di tubi in "classi di applicazione".

campo di applicazione	classe applicazione	ICONA RAPPRESENTATIVA
acqua calda sanitaria (60 °C)	1	
acqua calda sanitaria (70 °C)	2	

fig. 3.1

UNI EN ISO15875 - tubazioni in PEX
UNI EN ISO15874 - tubazioni in PPR
UNI EN ISO21003 - tubazioni multistrato in PEX/Al/PEX

Nel corso degli anni le tubazioni Giacomini hanno ottenuto le principali certificazioni mondiali per l'applicazione nei sistemi di distribuzione sanitaria.

Viste le continue evoluzioni di queste tematiche, si invita a contattare il nostro servizio di consulenza tecnica per maggiori informazioni.



TUBI PEX-B

Nel polimero di base utilizzato per la produzione del tubo PEX, il polietilene PE, il livello di coesione fra le molecole che lo compongono non è tale da garantire sufficienti prestazioni in termini di resistenza e durata nel tempo: per questo motivo, assume particolare importanza il processo di reticolazione che aggiunge legami chimico-molecolari a quelli già esistenti. Si ottiene così un incremento delle caratteristiche di resistenza meccanica e alle alte temperature.

I tubi Giacomini sono realizzati in PEX-b con reticolazione chimica attraverso l'uso di catalizzatori chiamati silani. Il processo di reticolazione viene accelerato dopo l'estrusione immergendo il tubo in acqua a temperatura controllata o in vapore. Questa reticolazione post-estrusione ha un effetto di "lavaggio" sul tubo, operazione contrariamente non effettuata sugli altri tubi PEX, e garantisce ottime performance per i tubi PEX-b; è infatti sufficiente un grado inferiore di reticolazione (65 % contro il 70 % richiesto dal PEX-a) per raggiungere i requisiti di resistenza alla temperatura ed alla pressione.

Nella normativa di riferimento, la EN ISO 15875 - Sistemi di tubazioni di materie plastiche per installazioni di acqua calda e fredda - Polietilene reticolato (PEX) - per la produzione di tubo PEX sono specificate tutte le caratteristiche fisiche e dimensionali del prodotto.

È utile puntualizzare che le caratteristiche del tubo non dipendono solo dal metodo di reticolazione utilizzato, ma da tanti altri fattori, quali: le formulazioni del compound base, la tipologia dei macchinari impiegati nell'estrusione, la precisione dei procedimenti di controllo produttivo e dalle successive fasi di collaudo e test di laboratorio sul prodotto finito.

I tubi PEX-b possono essere forniti in guaina (in PE-HD) o da inguainare successivamente.

DATI TECNICI

campo di impiego	classe 1-2-4-5 (EN ISO 15875)	
densità [g/cm ³]	0,948	
conducibilità termica del tubo [W/(m K)]	0,35	
coefficiente di dilatazione lineare [1/K]	a 20 °C	1,4 x 10 ⁻⁴
	a 100 °C	2,0 x 10 ⁻⁴
dispersione lineare del tubo inguainato in aria (guaina 25 mm) [W/(m.K)]	0,23	
dispersione lineare del tubo inguainato in aria (guaina 21 mm) [W/(m.K)]	0,21	

PEX-b / PEX-a

Il tubo PEX-a è un tubo in polietilene reticolato "in linea" con metodo al perossido ed è prodotto e verificato, come il tubo PEX-b, secondo la normativa EN ISO 15875 e DIN 16892.

La reticolazione non è "tridimensionale" risultando, quindi, meno uniforme rispetto al tubo PEX-b. Ne consegue che il legame molecolare è meno stretto e il tubo PEX-a fornisce minor resistenza a parità di percentuale di reticolazione: ecco perché il grado di reticolazione minimo per i tubi PEX-a è di 70 % contro il 65 % per i tubi PEX-b.

Inoltre, a causa della sua minore densità, la resistenza al cloro o soluzioni clorate del tubo PEX-a è ridotta rispetto al PEX-b.

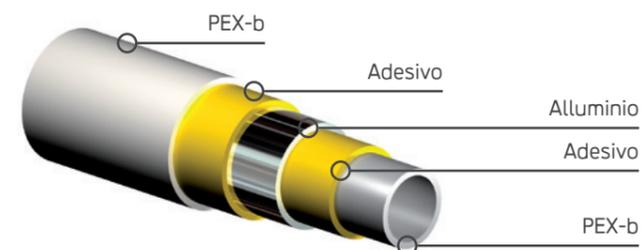
NOTA: La densità dei tubi PEX-a varia tra 0,925 e 0,935 g/cm³ contro 0,948 g/cm³ per i tubi PEX-b.

Questo aspetto riveste particolare importanza dal momento che l'utilizzo di disinfettanti a base di cloro è sempre più in crescita tra le principali azioni anti-batteriche.

Il PEX-b prodotto da Giacomini è, quindi, particolarmente indicato per resistere all'aumento di cloro durante le azioni di disinfezione nelle acque destinate al consumo umano e si conferma pertanto una scelta ottimale per la realizzazione dei sistemi sanitari.

TUBI MULTISTRATO PEX-B/AL/PEX-B

Il tubo multistrato R999 è costituito da uno strato interno di PEX-b (polietilene reticolato), uno strato intermedio di alluminio, saldato longitudinalmente (testa-testa) con tecnologia laser, e uno strato esterno di PEX-b di colore bianco. Due strati intermedi di collante uniscono in modo omogeneo lo strato di alluminio agli strati di PEX-b.



La presenza dello strato di alluminio limita la dilatazione lineare del tubo e garantisce una sicura barriera nei confronti dell'ossigeno e di altri gas, oltre a conferire al prodotto un'ottima resistenza allo schiacciamento. Il tubo multistrato in PEX-b/Al/PEX-b è idoneo al trasporto di acqua potabile (fredda e calda) secondo le normative vigenti e per applicazioni in impianti di riscaldamento e raffrescamento.

I tubi multistrato sono disponibili anche nella versione coibentata o possono essere forniti in guaina (in PE-HD).

NOTA: Gli impianti realizzati con il tubo PEX-b/Al/PEX-b non sono "sfilabili".

DATI TECNICI

campo di impiego	classe 1-2-4-5 (UNI EN ISO 21003)	
coefficiente di dilatazione lineare [1/K]	a 20 °C	2,4x10 ⁻⁵
conduttività termica del tubo [W/(m K)]	0,40	
conduttività termica della coibentazione [W/(m K)]	0,040	
reazione al fuoco della coibentazione	classe 1, secondo D.M. 26/06/84	
reazione al fuoco della coibentazione	Euroclasse E, secondo EN 1350-1	

TUBI PPR

La materia prima utilizzata è il polipropilene (PP), ottenuta mediante il processo di polimerizzazione random, nota anche come PPR.

Le caratteristiche tecniche del materiale lo rendono ottimale per la realizzazione di impianti destinati a trasportare acque potabili, anche se molto calcaree.

Tra i principali vantaggi che il PPR ha in comune con le altre tubazioni plastiche possono essere menzionati: la lunga durata, dovuta alla sua ottima resistenza agli agenti aggressivi, l'impossibilità di perforazioni causate da correnti vaganti che il materiale non trasmette essendo un pessimo conduttore elettrico, le basse perdite di carico e la bassissima rugosità superficiale.

Il PPR utilizzato da Giacomini per il proprio sistema, già noto con il nome convenzionale di Giacogreen, è il PPR TYPE3 100 che, rispetto alla precedente versione 80 garantisce - a parità di spessori - maggiori prestazioni, soprattutto in riferimento alla resistenza meccanica a lungo termine.

DATI TECNICI

campo di impiego	classe 1-2-4-5 (EN ISO 15874)	
densità [g/cm ³]	0,905	
conduttività termica del tubo [W/(m K)]	0,24	
coefficiente di dilatazione lineare [1/K]	a 20 °C	1,5x10 ⁻⁴

PRECAUZIONI DI STOCCAGGIO PER TUBI GIACOMINI

Per garantire l'utilizzo delle tubazioni secondo i migliori standard qualitativi, occorre osservare alcune semplici ma fondamentali precauzioni durante lo stoccaggio nei vari magazzini della filiera distributiva:

- > immagazzinare il tubo in luoghi coperti ed asciutti per evitare che l'umidità danneggi l'imballo
- > le cataste di tubo non devono superare 1 m di altezza e di questo fatto si dovrà tenere conto anche durante il trasporto (solo PPR)
- > mantenere il tubo negli appositi imballi evitando l'esposizione diretta ai raggi solari
- > prestare particolarmente attenzione nelle fasi di trasporto e installazione
- > evitare che il tubo venga a contatto con corpi taglienti in grado di scalfirlo innescando fenomeni di intaglio
- > evitare che si formi ghiaccio perché le dilatazioni dovute al cambiamento di stato potrebbero danneggiare il tubo
- > evitare che il tubo venga a contatto con fiamme libere
- > evitare che il tubo venga a contatto con solventi chimici o vernici

RIFERIMENTI NORMATIVI

Per i sistemi di distribuzione, oggetto di trattazione del prossimo capitolo, le principali normative di riferimento possono essere riassunte come segue:

Sistema con raccordi a T e sistema a collettori:

- > EN ISO 15875 - Sistemi di tubazioni di materie plastiche per installazioni di acqua calda e fredda - Polietilene reticolato (PEX)
- > DIN 16892 - Sistemi di tubazioni di Polietilene reticolato alta densità (PEX) - Requisiti generali di qualità e test
- > UNI EN ISO 21003 - Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici
- > EN 1254-3 - Rame e leghe di rame - Raccorderia idraulica - Raccordi per tubazioni di plastica con terminale a compressione
- > EN 1254-4 - Rame e leghe di rame - Raccorderia idraulica - Raccordi combinanti altri terminali di connessione con terminali di tipo capillare o a compressione
- > EN 12165 e DIN 50930-6 - norme di classificazione applicate per l'ottone (tipo CW617N)

Sistema PEX ad espansione - GX:

- > EN ISO 15875 Sistemi di tubazioni di materie plastiche per installazioni di acqua calda e fredda - Polietilene reticolato (PEX)
- > DIN 16892 Sistemi di tubazioni di materie plastiche - Requisiti tecnici
- > DIN 4726 Sistemi di tubazioni di materie plastiche - Requisiti tecnici
- > EN 12165 e DIN 50930-6 - norme di classificazione applicate per l'ottone (tipo CW617N)



Competenza, affidabilità, materiali all'avanguardia per una perfetta distribuzione dell'acqua nelle nuove costruzioni e nelle ristrutturazioni.

Capitolo 4

Sistemi Giacomini

SISTEMA PEX E MULTISTRATO CON DERIVAZIONI A T

PERCHÉ SCEGLIERLO?

- tubazioni multistrato e/o tubi PEX-b
- raccordi a pressare e a compressione
- raccordi a pressare multipinza
- componenti conformi alle principali normative di riferimento
- tubi in PEX-b con bassissima rugosità, resistenti al cloro

maggiori informazioni su giacomini.com

INTRODUZIONE

I **raccordi a pressare e i raccordi a compressione** con adattatore Giacomini sono sviluppati per utilizzo in impianti di distribuzione dell'acqua calda e fredda per usi sanitari o di riscaldamento.

Esiste un doppio sistema di tubi e raccordi: il primo è composto da tubi multistrato e raccordi a pressare o a compressione con adattatore. Il secondo, da tubi PEX-b e raccordi a compressione con adattatore.

L'ampia gamma di raccordi consente di risolvere ogni problematica di cantiere in impianti di distribuzione, a seconda delle esigenze dettate da vincoli di spazio, scelte tecniche o economiche, utilizzando tubazioni in PEX-b o multistrato.

La produzione di tutti i componenti del sistema garantisce l'ottenimento di un prodotto assolutamente atossico, idoneo per la distribuzione di acqua per usi sanitari, come richiesto dalla Direttiva Europea 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano.

COMPONENTI DI SISTEMA

> TUBO MULTISTRATO



> TUBO PEX-b CON GUAINA



> RACCORDI A PRESSARE RM



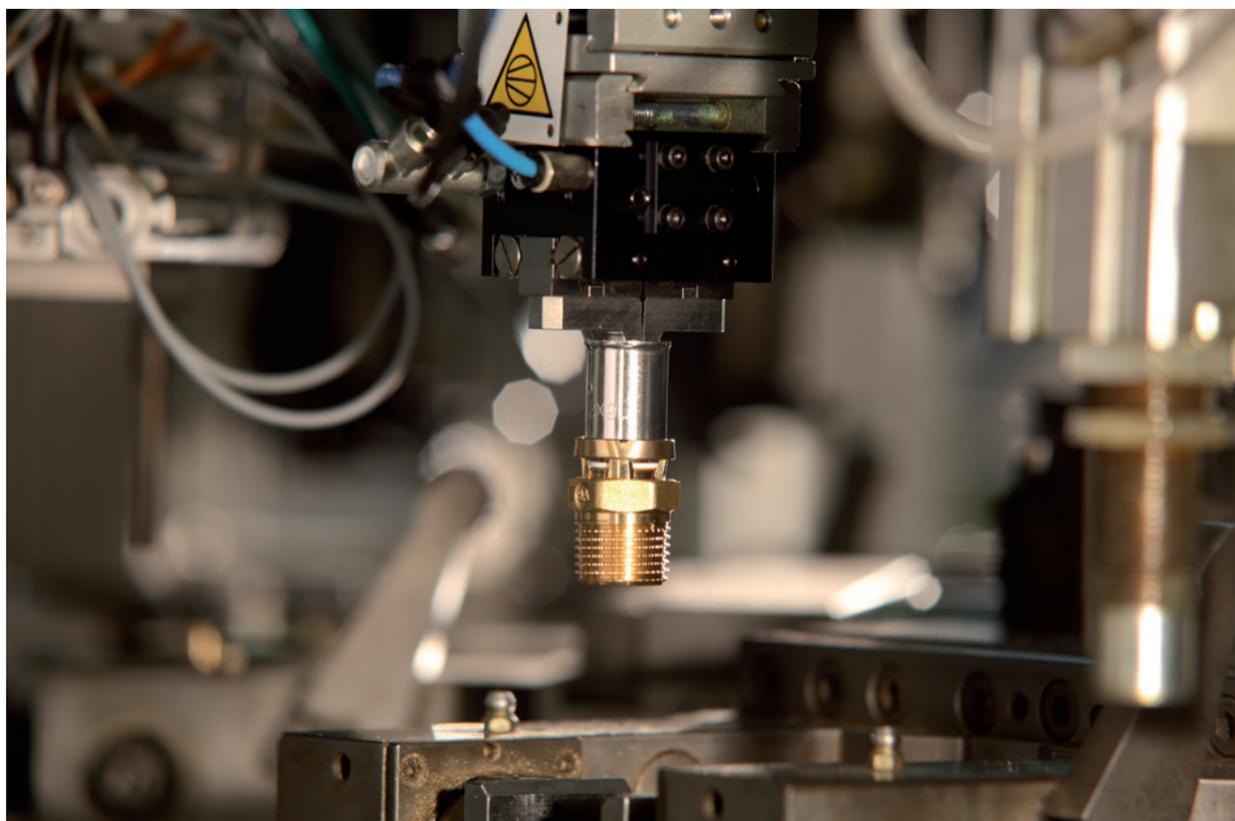
> RACCORDI A COMPRESSIONE



> PRESSATRICE E PINZE PER RACCORDI A PRESSARE



SISTEMA PEX E MULTISTRATO CON DERIVAZIONI A T



CARATTERISTICHE COMPONENTI

Raccordi a pressare

I raccordi a pressione meccanica serie RM sono l'evoluzione della precedente serie RP.

Le principali caratteristiche sono:

- prestazioni di tenuta migliorate grazie ad un nuovo profilo del raccordo
- "raccordo multipinza" con possibilità di pressatura con le principali tipologie di pinze profilo TH - H - U (fig. 4.1) secondo la tabella seguente:

misura del tubo [mm]	profilo pinze
16 x 2	TH - H - U
20 x 2	TH - H - U
26 x 3	TH - H
32 x 3	TH - H - U
40 x 3,5	TH - H
50 x 4	TH - H
63 x 4,5	TH

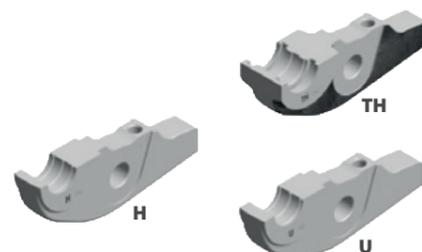


fig. 4.1 Profilo pinze

I raccordi a pressione Giacomini, abbinati ai tubi PEX-b e ai tubi multistrato, sono adatti per utilizzo in impianti di distribuzione dell'acqua calda e fredda per usi sanitari o di riscaldamento.

Infatti, i raccordi sono realizzati in ottone CW617N (CuZn40Pb2), conforme alla norma EN 12165 e alla UBA list (secondo DIN50930-6 e prevista nell'iniziativa Europea dei 4MS) in modo da poter essere utilizzati anche in impianti sanitari. Il doppio O-ring nero di tenuta è realizzato in EPDM, secondo EN 681-1, idoneo per distribuzione dell'acqua potabile.

La progettazione e produzione dei raccordi è stata curata nei minimi dettagli, puntando sulla massima affidabilità dei componenti per facilitare il lavoro dell'installatore mettendolo in condizioni di massima sicurezza.

Tra le peculiarità principali si identificano:

- la bussola in acciaio inox AISI 304 con svasatura per facilitare l'imbocco del tubo (fig.4.2 - rif. 3)
- l'anello fermabussola in ottone CW617N secondo EN 12164 con feritoie per il controllo visivo del corretto inserimento a fondo della tubazione da collegare (condizione necessaria per garantire una salda pressatura) (fig. 4.2 - rif. 2)
- il setto isolante per giunzioni di tubi multistrato (il contatto tra l'alluminio del tubo e l'ottone del raccordo, come noto, può generare fenomeni di tipo elettrochimico che danneggiano i componenti in ottone) (fig. 4.2 - rif. 5)
- profilo dei raccordi con utilizzo di doppio O-ring nero in EPDM (in conformità alla EN 681-1) (fig. 4.2 - rif. 4) studiato per garantire la tenuta a pressione del sistema, per tutte le classi e le pressioni di utilizzo in impianti sanitari e riscaldamento

I raccordi sono forniti completamente montati, confezionati in scatole. Il diametro e lo spessore del tubo a cui sono destinati sono chiaramente impressi sulla bussola.

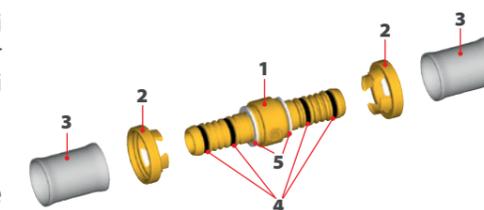
La gamma di raccordi con filetto maschio e con filetto femmina Rp sono conformi alla EN 10226 (ex ISO-7).

Raccordi a compressione con adattatore

I raccordi a compressione con adattatore sono uno dei primi raccordi sviluppati da Giacomini. Nel tempo, hanno dimostrato la loro robustezza e affidabilità attraverso le numerose applicazioni in cui sono stati usati.

La gamma di raccordi, abbinati ai tubi PEX-b e ai tubi multistrato, è adatta ad un utilizzo in impianti di distribuzione dell'acqua calda e fredda per usi sanitari o di riscaldamento.

Infatti i raccordi sono realizzati in ottone CW617N (CuZn40Pb2), conforme alla norma EN 12165 e alla UBA list (secondo DIN50930-6 e prevista nell'iniziativa Europea dei 4MS) in modo da poter essere utilizzati anche in impianti sanitari. L'O-ring nero di tenuta è realizzato in EPDM, in conformità alla EN 681-1, idoneo per distribuzione dell'acqua potabile.



- 1 Corpo in ottone
- 2 Anello fermabussola
- 3 Bussola
- 4 O-ring
- 5 Setto isolatore

fig. 4.2 Caratteristiche costruttive



fig. 4.3 Dettaglio bussola: la scritta RM Series sta ad indicare che il raccordo può essere pressato con le pinze profilo TH - H - U

La progettazione e produzione dei raccordi è stata curata nei minimi particolari conferendo particolare affidabilità al sistema e rendendo il più semplice possibile le operazioni di installazione. Ciò permette di facilitare il lavoro dell'installatore mettendolo in condizioni di massima sicurezza.

Tra le peculiarità principali si identificano

- l'anellino di separazione per giunzioni di tubi multistrato (il contatto tra l'alluminio del tubo e l'ottone del raccordo, come noto, può generare fenomeni di tipo elettrochimico che danneggiano i componenti in ottone) (fig. 4.4 - rif. 4)
- profilo con utilizzo di un O-ring interno in EPDM conforme alla EN 681-1 per garantire la tenuta a pressione del sistema, per tutte le classi e le pressioni di utilizzo in impianti sanitari e riscaldamento (fig. 4.4 - rif. 3)

Nella famiglia dei raccordi Giacomini a compressione con adattatore, esistono 2 varianti:

- **i raccordi con componenti assemblati:** il corpo del raccordo e tutti i componenti degli adattatori sono già assemblati. Questi raccordi sono fatti in ottone cromato
- **i raccordi con singoli componenti:** il corpo del raccordo e l'adattatore non sono assemblati e possono essere ordinati separatamente. Il corpo e la calotta sono prodotti in ottone; la calotta dell'adattatore è gialla o cromata in relazione al tipo di adattatore

La gamma di raccordi filettati è conforme alle norme internazionali: i raccordi con filetto maschio Gc e i raccordi con filetto femmina sono conformi alla EN ISO 228.

Tubi multistrato PEX-b/Al/PEX-b

I tubi multistrato Giacomini R999 sono realizzati come spiegato nel capitolo 3.

Esistono tubi multistrato con dimensioni 16x2 - 18x2 - 20x2 - 26x3 - 32x3 - 40x3,5 - 50x4 - 63x4,5 mm.

Il tubo multistrato in PEX-b/Al/PEX-b può essere fornito anche in guaina (in PE-HD) o anche nella versione isolata R999I¹.

Lo strato di materiale coibentante, realizzato in polietilene espanso a cellule chiuse, oltre ad incrementare l'efficienza energetica dell'installazione, va a migliorare ulteriormente la già ridotta rumorosità degli impianti realizzati con materiali sintetici.

La sezione isolante è costituita da uno strato di polietilene espanso a cellule chiuse (privo di CFC) protetto da una caratteristica pellicola di rivestimento esterna di colore rosso o blu (per impianti sanitari e impianti di riscaldamento), e di colore grigio chiaro (per impianti di raffrescamento).



fig. 4.4 Caratteristiche costruttive

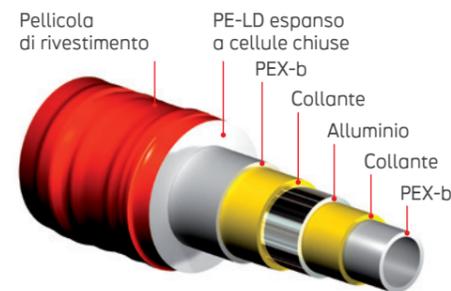


fig. 4.5 Tubo multistrato in PEX-b/Al/PEX-b in versione isolata

NOTE

¹ Gli impianti realizzati con il tubo PEX-b/Al/PEX-b non sono "sfilabili".

Tubi PEX-b

I tubi sanitari Giacomini R993 e R994 sono realizzati in PEX-b, come spiegato nel capitolo 3, sempre nel colore neutro, e sono forniti in guaina in PE-HD di colore blu (R993) o rosso (R994).

Esistono tubi con dimensioni 16x2,2 - 20x2,8 mm.

Gli impianti realizzati con il tubo con diametro esterno pari a 16 mm sono detti "sfilabili", perché in caso di foratura o ostruzione del tubo, dovuta a cause accidentali o fortuite, è possibile sostituire la tubazione danneggiata in modo semplice e rapido con una nuova tubazione senza danneggiare pavimenti e murature. Questa sfilabilità delle tubazioni delle serie R993 e R994 è garantita solo se vengono effettuate, durante l'installazione, curvature con raggio minimo superiore ad 8 volte il diametro esterno del tubo.

Per approfondimenti su tutte le altre caratteristiche del tubo PEX-b, si rimanda alla lettura del capitolo 3.

Attrezzatura

Per installare i raccordi a pressione della serie RM si impiegano pressatrici alimentate a corrente o a batteria; possono essere equipaggiate con pinze di vari tipologie TH - H - U secondo la tabella in figura 4.1 e consentono di realizzare le giunzioni di tutta la gamma in maniera rapida e flessibile, minimizzando i possibili errori.

Per un corretto e duraturo funzionamento della pressatrice è importante rispettare le scadenze delle revisioni programmate. Le pinze devono essere sempre perfettamente pulite ed oliate, per evitare sforzi anomali nella pressatura che ridurrebbero la durata dei meccanismi.

TECNICHE DI INSTALLAZIONE E COLLAUDO

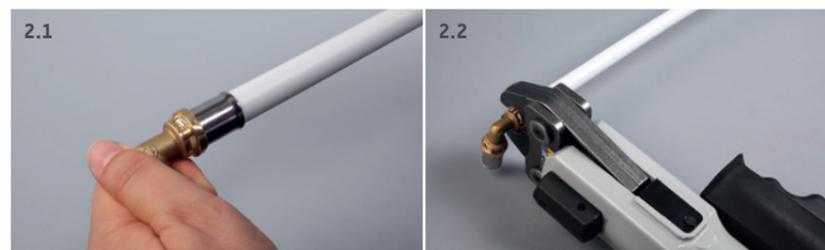
Per l'installazione del SISTEMA CON RACCORDI A PRESSARE IN COMBINAZIONE CON I TUBI MULTISTRATO, procedere come segue:

1. Taglio del tubo, sbavatura e calibrazione del tubo Tagliare il tubo perpendicolarmente al proprio asse, utilizzando la cesoia R990, (si consiglia di ruotare leggermente la cesoia durante l'operazione), oppure la tagliatubi a rotella RP204, al fine di limitare l'ovalizzazione del tubo stesso (1.1). Per prevenire il danneggiamento degli elementi di tenuta idraulica nella fase di installazione, sbavare l'imbocco del tubo con utensile RP205 o RP209 (1.2) e calibrare la superficie interna con RP209 (1.3). Verificare con attenzione la corrispondenza tra la misura della fresa/calibratore e la misura del tubo.

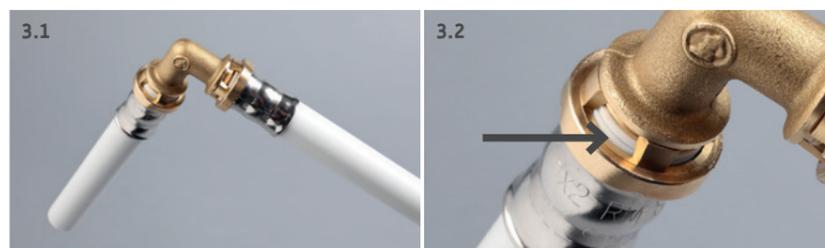


2. Lubrificazione e inserimento del tubo, introduzione del raccordo nella pressatrice Lubrificare la superficie interna del tubo con lubrificanti idonei all'utilizzo con i materiali del sistema e con l'applicazione prevista dell'impianto. Inserire il tubo a fondo nel raccordo; la forma a terminale svasato della bussola facilita l'inserimento del tubo. Verificare che il tubo sia correttamente inserito ed a contatto con il setto isolante attraverso le feritoie dell'anello fermabussola (2.1). Per la pressatura dei raccordi utilizzare una pressatrice con ganaschia della misura corrispondente a quella del raccordo e con profilo secondo la tabella in figura 4.1:

- aprire la pinza e, prima di inserire il raccordo da pressare, accertarsi che al suo interno non ci siano impurità
- introdurre il raccordo nelle scanalature della pinza, in modo che le sagome combacino esattamente (2.2).



3. Avviamento della pressatrice e verifica del serraggio Avviare la pressatrice ed attendere la completa chiusura delle pinze cui corrisponde il bloccaggio del raccordo. Durante questa operazione prestare particolare attenzione ai meccanismi in movimento. A serraggio completo, in funzione del tipo di pressatrice, invertire il senso di marcia della pressatrice, avviare la pressatrice e attendere l'arresto. Quindi, aprire le pinze per liberare il raccordo pressato (3.1). Verificare il corretto serraggio ed in particolare, osservando l'anello fermabussola, la corretta posizione del tubo (3.2). I raccordi sono a chiusura irreversibile. Nel caso di pressature non corrette è inevitabile il taglio del tubo ed il rifacimento della giunzione con nuovo raccordo.



Per l'installazione del SISTEMA CON RACCORDI A COMPRESSIONE CON ADATTATORE, IN COMBINAZIONE CON I TUBI MULTISTRATO E I TUBI PEX-b procedere come segue:

1. Taglio del tubo, sbavatura e calibrazione del tubo Tagliare il tubo perpendicolarmente al proprio asse, utilizzando la cesoia R990, (si consiglia di ruotare leggermente la cesoia durante l'operazione), oppure la tagliatubi a rotella RP204, al fine di limitare l'ovalizzazione del tubo stesso (1.1). Per prevenire il danneggiamento degli elementi di tenuta idraulica nella fase di installazione sbavare l'imbocco del tubo con utensile RP205 o RP209 per i tubi multistrato (1.2). Solo nel caso di impiego di tubi multistrato, calibrare la superficie interna con RP209 (1.3). Verificare con attenzione la corrispondenza tra la misura della fresa/calibratore e la misura del tubo.



2. Lubrificazione e inserimento del tubo e alloggiamento del raccordo Lubrificare sia gli elementi di tenuta idraulica sia la superficie interna del tubo con lubrificanti idonei all'utilizzo con i materiali del sistema e con l'applicazione prevista dell'impianto. Infilare la calotta (2.1) ed il bicono sul tubo, quindi inserire il portagomma dell'adattatore nel tubo fino a portarlo in battuta contro lo stesso (2.2) (nel caso di utilizzo di tubo multistrato, assicurarsi della presenza dell'anello isolante sul portagomma). Alloggiare l'adattatore nel terminale del sistema di distribuzione (collettore, raccordo a gomito con staffa a muro, etc.) tramite l'O-ring esterno (2.3).



3. Serraggio del raccordo e verifica del serraggio Iniziare il serraggio della calotta (3.1) al terminale del sistema di distribuzione con l'apposita chiave (3.2). Verificare il corretto serraggio.

Osservazioni:

- i raccordi a compressione con adattatore sono a chiusura reversibile
- dopo un eventuale smontaggio, bisogna verificare la forma e la qualità dell'O-ring
- dopo ogni nuovo assemblaggio, è necessario eseguire la prova di pressione (vedi capitolo 5)



4. Posa delle tubazioni Le tubazioni in PEX-b e PEX-b/Al/PEX-b consentono di realizzare impianti idraulici con estrema semplicità e rapidità.

Per la posa è necessario seguire alcune semplici precauzioni:

- collegare i tubi mediante gli appositi raccordi e adattatori
 - se è necessario curvare i tubi, evitare che i componenti siano sottoposti a sollecitazioni meccaniche permanenti
 - le variazioni di temperatura del liquido termovettore comportano un proporzionale allungamento dei tubi. Per gestire queste dilatazioni termiche è necessario impiegare supporti "fissi", atti a bloccare il tubo, e supporti "scorrevoli", che consentono lo scorrimento del tubo, e inserire curve di espansione nei lunghi tratti di tubazione diritta
 - nelle installazioni a vista i tubi devono sempre essere protetti dall'esposizione ai raggi ultravioletti
 - anche durante l'installazione o l'immagazzinamento evitare che il tubo rimanga esposto per lunghi periodi ai raggi ultravioletti
 - evitare il più possibile d'installare raccordi sotto traccia. Se non fosse possibile, rendere ispezionabile il raccordo oppure proteggerlo dal contatto con materiale edile, libero di dilatarsi e, in ogni caso, mantenendo sempre traccia della sua posizione nella documentazione di progetto
- È necessario comunque verificare sempre le leggi e i regolamenti nazionali e locali.

5. Prova di pressione Dopo la posa delle tubazioni è opportuno eseguire una prova in pressione dell'impianto in modo da evidenziare immediatamente perdite di fluido (vedi capitolo 5).

SISTEMA PEX E MULTISTRATO CON COLLETTORI

PERCHÉ SCEGLIERLO?

- possibilità di intercettare, tramite il collettore, le singole utenze dell'impianto
 - idoneo per sistema sfilabile con tubi PEX-b
 - raccordi a pressione multipinza
 - componenti conformi alle principali normative di riferimento
- tubi in PEX-b con bassissima rugosità, resistenti al cloro
- maggiori informazioni su giacomini.com

INTRODUZIONE

I raccordi a pressione e i raccordi a compressione con adattatore Giacomini, in combinazione con i collettori Giacomini, sono adatti per utilizzo in impianti di distribuzione dell'acqua calda e fredda per usi sanitari o di riscaldamento.

Esiste un doppio sistema di tubi e raccordi: il primo è composto da tubi multistrato e raccordi a pressione o a compressione con adattatore. Il secondo, da tubi PEX-b e raccordi a compressione con adattatore.

L'ampia gamma di raccordi consente di risolvere ogni problematica di cantiere in impianti di distribuzione, a seconda delle esigenze dettate da vincoli di spazio, scelte tecniche o economiche, utilizzando tubazioni in PEX-b o multistrato.

La produzione di tutti i componenti del sistema garantisce l'ottenimento di un prodotto assolutamente atossico, idoneo per la distribuzione di acqua per usi sanitari, come richiesto dalla Direttiva Europea 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano.

COMPONENTI DI SISTEMA

> TUBO MULTISTRATO



> TUBO PEX-b CON GUAINA



> RACCORDI A PRESSURE RM



> RACCORDI A COMPRESSIONE



> COLLETTORI



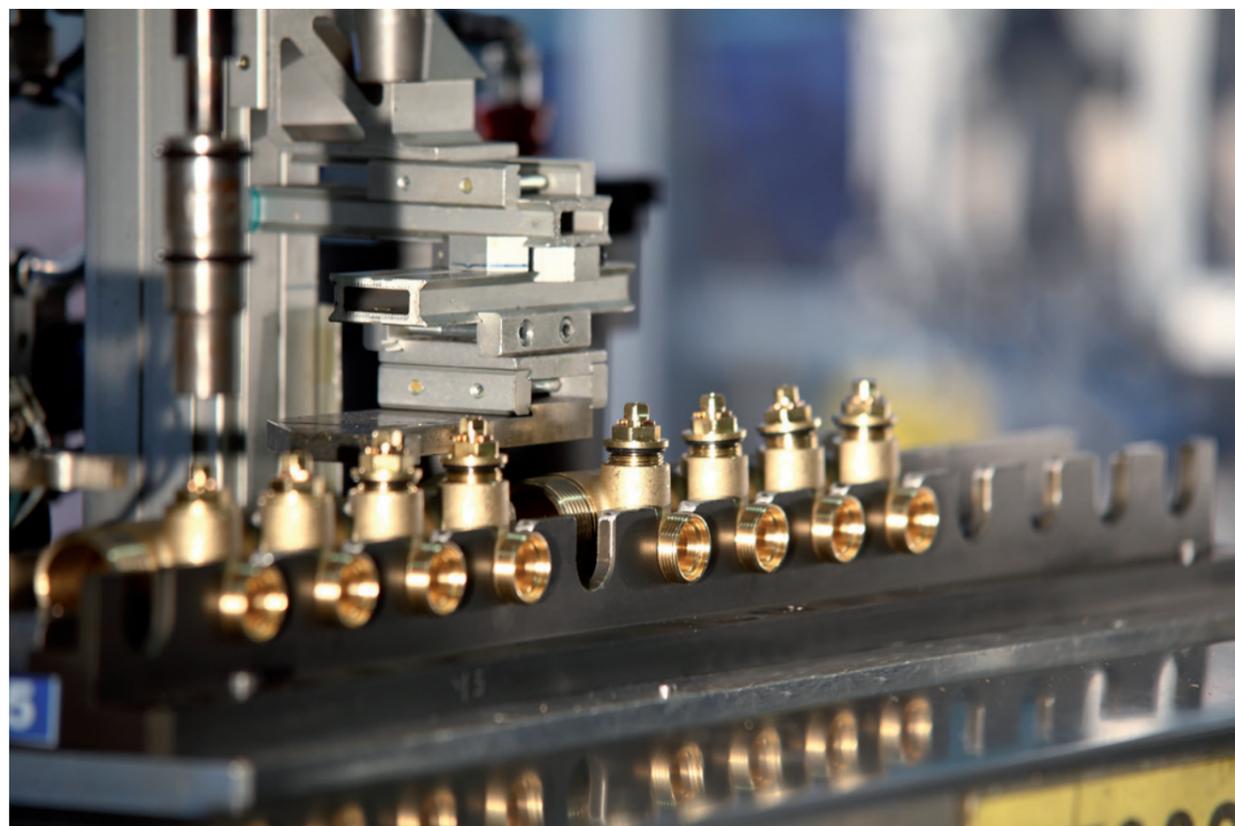
> CASSETTE



> PRESSATRICE E PINZE PER RACCORDI A PRESSARE



SISTEMA PEX E MULTISTRATO CON COLLETTORI



CARATTERISTICHE COMPONENTI

Collettori

Con la serie di collettori componibili R580C (senza rubinetto d'intercettazione) e R585C (con rubinetto d'intercettazione) è stato realizzato una gamma di collettori con grande semplicità di installazione, affidabilità nel funzionamento e attenzione al dettaglio.

I collettori vengono prodotti utilizzando un corpo stampato, caratteristica che conferisce loro un'estrema solidità oltre che una ridotta rugosità su tutte le superfici interne. Le sezioni di raccordo sono state progettate in modo da ottenere il più ampio passaggio possibile.

L'affidabilità nella chiusura dell'otturatore dei collettori R585C è garantita dalla presenza di una guarnizione in EPDM per la tenuta frontale. Il rubinetto d'intercettazione è realizzato in due pezzi e quindi l'ingombro del collettore è indipendente dalla posizione dell'otturatore; questa caratteristica evita che nella condizione di funzionamento ordinario (ossia coi rubinetti di intercettazione completamente o parzialmente aperti) i volantini di manovra ostacolino eventualmente la corretta chiusura del portello della cassetta di contenimento.



I volantini di manovra, collegati al rubinetto d'intercettazione con una vite, sono dotati di due targhette: una targhetta indica l'utenza corrispondente, l'altra targhetta si sovrappone alla precedente ed è colorata (da una parte di blu, dall'altra di rosso) per visualizzare immediatamente se in quel collettore circola acqua calda o acqua fredda sanitaria. Questo consente di ottimizzare anche la quantità di prodotti a magazzino.

I collettori componibili sono disponibili con attacchi 3/4" maschio x femmina, con 2 - 3 - 4 stacchi da 1/2" con interasse 35 mm per collegare le utenze. Esiste una gamma di raccordi a pressare e adattatori per collegare i tubi PEX-b e multistrato.

I collettori R580C e R585C sono realizzati in ottone CW617N (CuZn40Pb2), conforme alla norma EN 12165 e alla UBA list (secondo DIN50930-6 e prevista nell'iniziativa Europea dei 4MS) in modo da poter essere utilizzati in impianti sanitari.

Raccordi a pressare

I raccordi a pressione meccanica serie RM sono l'evoluzione della precedente serie RP.

Le principali caratteristiche sono:

- prestazioni di tenuta migliorate grazie ad un nuovo profilo del raccordo
- "raccordo multipinza" con possibilità di pressatura con le principali tipologie di pinze profilo TH - H - U (fig. 4.6) secondo la tabella seguente:

misura del tubo [mm]	profilo pinze
16 x 2	TH - H - U
20 x 2	TH - H - U
26 x 3	TH - H
32 x 3	TH - H - U
40 x 3,5	TH - H
50 x 4	TH - H
63 x 4,5	TH

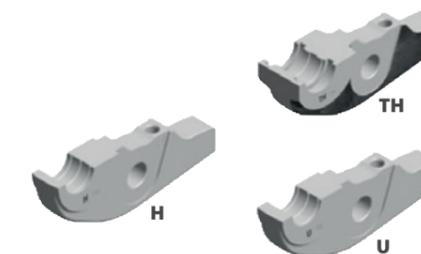


fig. 4.6 Profilo pinze

I raccordi a pressare Giacomini, abbinati ai tubi PEX-b e ai tubi multistrato, sono adatti per utilizzo in impianti di distribuzione dell'acqua calda e fredda per usi sanitari o di riscaldamento.

Infatti, i raccordi sono realizzati in ottone CW617N (CuZn40Pb2), conforme alla norma EN 12165 e alla UBA list (secondo DIN50930-6 e prevista nell'iniziativa Europea dei 4MS) in modo da poter essere utilizzati anche in impianti sanitari. Il doppio O-ring nero di tenuta è realizzato in EPDM, secondo EN 681-1, idoneo per distribuzione dell'acqua potabile.

La progettazione e produzione dei raccordi è stata curata nei minimi dettagli, conferendo particolare affidabilità ai componenti per facilitare il lavoro dell'installatore mettendolo in condizioni di massima sicurezza.

Tra le peculiarità principali si identificano:

- la bussola in acciaio inox AISI 304 con svasatura per facilitare l'imbuco del tubo (fig. 4.7 - rif. 3)
- l'anello fermabussola in ottone CW617N secondo EN 12164 con feritoie per il controllo visivo del corretto inserimento a fondo della tubazione da collegare (condizione necessaria per garantire una salda pressatura) (fig. 4.7 - rif. 2)
- il setto isolante per giunzioni di tubi multistrato (il contatto tra l'alluminio del tubo e l'ottone del raccordo, come noto, può generare fenomeni di tipo elettrochimico che danneggiano i componenti in ottone) (fig. 4.7 - rif. 5)
- profilo dei raccordi con utilizzo di doppio O-ring nero in EPDM (in conformità alla EN 681-1) (fig. 4.7 - rif. 4) studiato per garantire la tenuta a pressione del sistema, per tutte le classi e le pressioni di utilizzo in impianti sanitari e riscaldamento

I raccordi sono forniti completamente montati, confezionati in scatole. Il diametro e lo spessore del tubo a cui sono destinati sono chiaramente impressi sulla bussola.

La gamma di raccordi con filetto maschio e con filetto femmina Rp sono conformi alla EN 10226 (ex ISO-7).

Raccordi a compressione con adattatore

I raccordi a compressione con adattatore sono uno dei primi raccordi sviluppati da Giacomini. Nel tempo hanno dimostrato la loro robustezza e affidabilità attraverso le numerose applicazioni in cui sono stati usati.

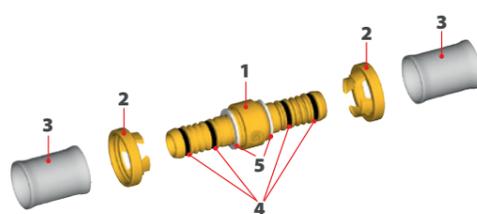
La gamma di raccordi, abbinati ai tubi PEX-b e ai tubi multistrato, è adatta ad un utilizzo in impianti di distribuzione dell'acqua calda e fredda per usi sanitari o di riscaldamento.

Infatti i raccordi sono realizzati in ottone CW617N (CuZn40Pb2), conforme alla norma EN 12165 e alla UBA list (secondo DIN50930-6 e prevista nell'iniziativa Europea dei 4MS) in modo da poter essere utilizzati anche in impianti sanitari. L'O-ring nero di tenuta è realizzato in EPDM, in conformità alla EN 681-1, idoneo per distribuzione dell'acqua potabile.

La progettazione e produzione dei raccordi è stata curata nei minimi particolari conferendo particolare affidabilità al sistema e rendendo il più semplice possibile le operazioni d'installazione. Ciò permette di facilitare il lavoro dell'installatore mettendolo in condizioni di massima sicurezza.

Tra le peculiarità principali si identificano

- l'anello di separazione per giunzioni di tubi multistrato (il contatto tra l'alluminio del tubo e l'ottone del raccordo, come noto, può generare fenomeni di tipo elettrochimico che danneggiano i componenti in ottone) (fig. 4.9 - rif. 4)
- profilo con utilizzo di un O-ring interno in EPDM conforme alla EN 681-1 per garantire la tenuta a pressione del sistema, per tutte le classi e le pressioni di utilizzo in impianti sanitari e riscaldamento (fig. 4.9 - rif. 3)

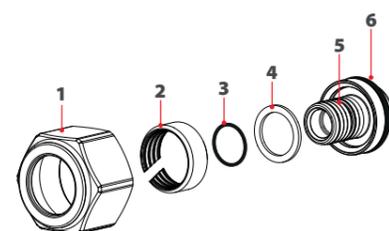


- 1 Corpo in ottone
- 2 Anello fermabussola
- 3 Bussola
- 4 O-ring
- 5 Setto isolatore

fig. 4.7 Caratteristiche costruttive



fig. 4.8 Dettaglio bussola: la scritta RM Series sta ad indicare che il raccordo può essere pressato con le pinze profilo TH - H - U



- 1 Calotta
- 2 Elemento di tenuta meccanica
- 3 O-ring interno
- 4 Anellino di separazione
- 5 Adattatore portagomma
- 6 O-ring esterno

fig. 4.9 Caratteristiche costruttive

Nella famiglia dei raccordi Giacomini a compressione con adattatore, esistono 2 varianti:

- **i raccordi con componenti assemblati:** il corpo del raccordo e tutti i componenti degli adattatori sono già assemblati. Questi raccordi sono fatti in ottone cromato
- **i raccordi con singoli componenti:** il corpo del raccordo e l'adattatore non sono assemblati e possono essere ordinati separatamente. Il corpo e la calotta sono prodotti in ottone; la calotta dell'adattatore è gialla o cromata in relazione al tipo di adattatore

La gamma di raccordi filettati è conforme alle norme internazionali: i raccordi con filetto maschio Gc e i raccordi con filetto femmina sono conformi alla EN ISO 228.

Tubi multistrato PEX-b/Al/PEX-b

I tubi multistrato Giacomini R999 sono realizzati come spiegato nel capitolo 3.

Esistono tubi multistrato con dimensioni 16x2 - 18x2 - 20x2 - 26x3 - 32x3 - 40x3,5 - 50x4 - 63x4,5 mm.

Il tubo multistrato in PEX-b/Al/PEX-b può essere fornito anche in guaina (in PE-HD) o anche nella versione isolata R999I¹. Lo strato di materiale coibentante, realizzato in polietilene espanso a cellule chiuse, oltre ad incrementare l'efficienza energetica dell'installazione, va a migliorare ulteriormente la già ridotta rumorosità degli impianti realizzati con materiali sintetici.

La sezione isolante è costituita da uno strato di polietilene espanso a cellule chiuse (privo di CFC) protetto da una caratteristica pellicola di rivestimento esterna di colore rosso o blu (per impianti sanitari e impianti di riscaldamento), e di colore grigio chiaro (per impianti di raffrescamento).

Tubi PEX-b

I tubi sanitari Giacomini R993 e R994 sono realizzati in PEX-b, come spiegato nel capitolo 3, sempre nel colore neutro, e sono forniti in guaina in PE-HD di colore blu (R993) o rosso (R994). Esistono tubi con dimensioni 16x2,2 - 20x2,8 mm.

Gli impianti realizzati con il tubo con diametro esterno pari a 16 mm sono detti "sfilabili", in quanto in caso di foratura o ostruzione del tubo, dovuta a cause accidentali, è possibile sostituire la tubazione danneggiata in modo semplice e rapido con una nuova tubazione senza danneggiare pavimenti e murature. Questa sfilabilità delle tubazioni delle serie R993 e R994 è garantita solo se vengono effettuate, durante l'installazione, curvature con raggio minimo superiore ad 8 volte il diametro esterno del tubo.

Per approfondimenti su tutte le altre caratteristiche del tubo PEX-b, si rimanda alla lettura del capitolo 3.

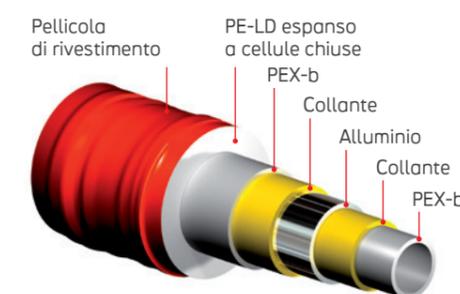


fig. 4.10 Tubo multistrato in PEX-b/Al/PEX-b in versione isolata

NOTE

¹ Gli impianti realizzati con il tubo PEX-b/Al/PEX-b non sono "sfilabili".

Attrezzatura

Per installare i raccordi a pressione della serie RM si impiegano pressatrici alimentate a corrente o a batteria. Possono essere equipaggiate con pinze di vari tipologie TH - H - U secondo la tabella in figura 4.6. Consentono di realizzare le giunzioni di tutta la gamma in maniera rapida e flessibile, minimizzando eventuali errori.

Per un corretto e duraturo funzionamento della pressatrice è importante rispettare le scadenze delle revisioni programmate. Le pinze devono essere sempre perfettamente pulite ed oliate, per evitare sforzi anomali nella pressatura che ridurrebbero la durata dei meccanismi.

TECNICHE DI INSTALLAZIONE E COLLAUDO

La perfetta tenuta dei raccordi a pressione meccanica e dei raccordi a compressione con adattatore è possibile solo se il tubo e il raccordo hanno diametri e spessore nominali corrispondenti. Per evitare assemblaggi non corretti, è pertanto opportuno controllare le dimensioni dei componenti prima di effettuare il montaggio.

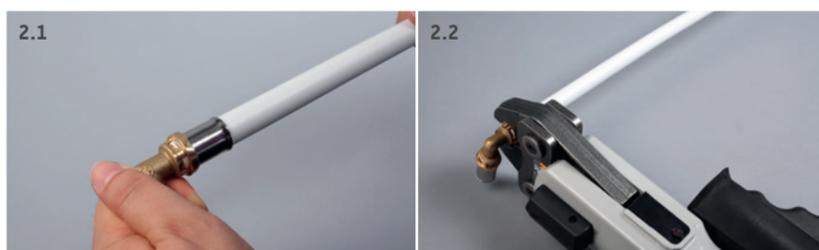
Per l'installazione del SISTEMA CON RACCORDI A PRESSARE IN COMBINAZIONE CON I TUBI MULTISTRATO, procedere come segue:

1. Taglio del tubo, sbavatura e calibrazione del tubo Tagliare il tubo perpendicolarmente al proprio asse, utilizzando la cesoia R990, (si consiglia di ruotare leggermente la cesoia durante l'operazione), oppure la tagliatubi a rotella RP204, al fine di limitare l'ovalizzazione del tubo stesso (1.1). Per prevenire il danneggiamento degli elementi di tenuta idraulica nella fase di installazione, sbavare l'imbocco del tubo con utensile RP205 o RP209 (1.2) e calibrare la superficie interna con RP209 (1.3). Verificare con attenzione la corrispondenza tra la misura della fresa/calibratore e la misura del tubo.

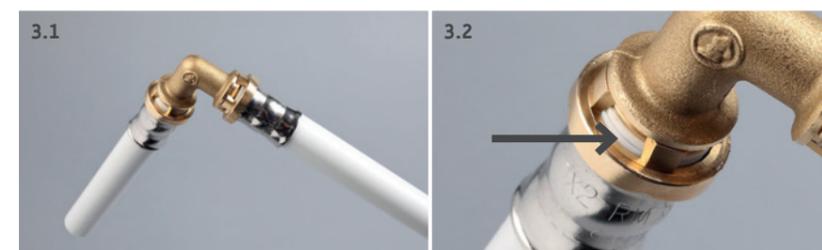


2. Lubrificazione e inserimento del tubo, introduzione del raccordo nella pressatrice Lubrificare la superficie interna del tubo con lubrificanti idonei all'utilizzo con i materiali del sistema e con l'applicazione prevista dell'impianto. Inserire il tubo a fondo nel raccordo; la forma a terminale svasato della bussola facilita l'inserimento del tubo. Verificare che il tubo sia correttamente inserito e a contatto con il setto isolante attraverso le feritoie dell'anello fermabussola (2.1). Per la pressatura dei raccordi utilizzare una pressatrice con ganasce della misura corrispondente a quella del raccordo e con profilo secondo la tabella in figura 4.6:

- aprire la pinza e, prima di inserire il raccordo da pressare, accertarsi che al suo interno non ci siano impurità
- introdurre il raccordo nelle scanalature della pinza, in modo che le sagome combacino esattamente (2.2).



3. Avviamento della pressatrice e verifica del serraggio Avviare la pressatrice ed attendere la completa chiusura delle pinze cui corrisponde il bloccaggio del raccordo. Durante questa operazione prestare particolare attenzione ai meccanismi in movimento. A serraggio completo - in funzione del tipo di pressatrice - invertire il senso di marcia della pressatrice, avviare la pressatrice e attendere l'arresto. Quindi, aprire le pinze per liberare il raccordo pressato (3.1). Verificare il corretto serraggio e in particolare, osservando l'anello fermabussola, la corretta posizione del tubo (3.2). I raccordi sono a chiusura irreversibile. Nel caso di pressature non corrette, è inevitabile il taglio del tubo e il rifacimento della giunzione con nuovo raccordo.



Per l'installazione del SISTEMA CON RACCORDI A COMPRESSIONE CON ADATTATORE, IN COMBINAZIONE CON I TUBI MULTISTRATO E I TUBI PEX-b procedere come segue:

1. Taglio del tubo, sbavatura e calibrazione del tubo Tagliare il tubo perpendicolarmente al proprio asse, utilizzando la cesoia R990, (si consiglia di ruotare leggermente la cesoia durante l'operazione), oppure la tagliatubi a rotella RP204, al fine di limitare l'ovalizzazione del tubo stesso (1.1). Per prevenire il danneggiamento degli elementi di tenuta idraulica nella fase di installazione sbavare l'imbocco del tubo con utensile RP205 o RP209 (1.2) per i tubi multistrato. Solo nel caso di impiego di tubi multistrato, calibrare la superficie interna con RP209 (1.3). Verificare con attenzione la corrispondenza tra la misura della fresa/calibratore e la misura del tubo.



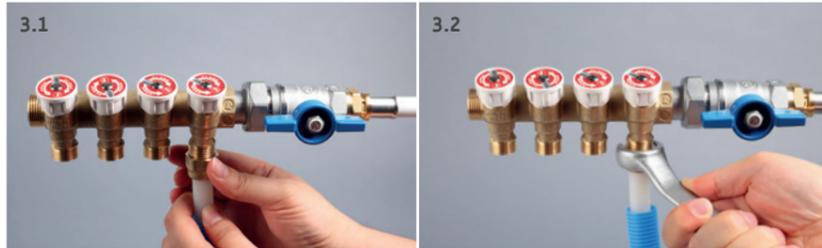
2. Lubrificazione e inserimento del tubo e alloggiamento del raccordo Lubrificare sia gli elementi di tenuta idraulica sia la superficie interna del tubo con lubrificanti idonei all'utilizzo con i materiali del sistema e con l'applicazione prevista dell'impianto. Infilare la calotta (2.1) ed il bicono sul tubo, quindi inserire il portagomma dell'adattatore nel tubo fino a portarlo in battuta contro lo stesso (2.2) (nel caso di utilizzo di tubo multistrato, assicurarsi della presenza dell'anello isolante sul portagomma). Alloggiare l'adattatore nel terminale del sistema di distribuzione (collettore, raccordo a gomito con staffa a muro, etc.) tramite l'O-ring esterno (2.3).



3. Serraggio del raccordo e verifica del serraggio Iniziare il serraggio della calotta (3.1) al terminale del sistema di distribuzione con l'apposita chiave (3.2). Verificare il corretto serraggio.

Osservazioni:

- i raccordi a compressione con adattatore sono a chiusura reversibile
- dopo un eventuale smontaggio, bisogna verificare la forma e la qualità dell'O-ring
- dopo ogni nuovo assemblaggio, è necessario eseguire la prova di pressione (vedi capitolo 5)



4. Posa delle tubazioni Le tubazioni in PEX-b e PEX-b/Al/PEX-b consentono di realizzare impianti idraulici con estrema semplicità e rapidità.

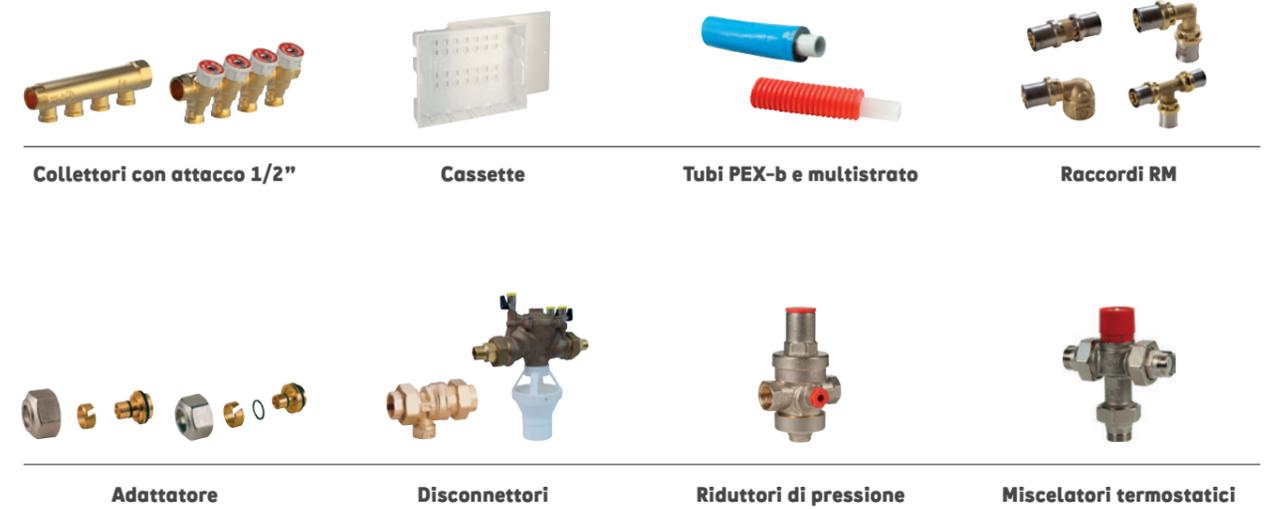
Per la posa è necessario seguire alcune semplici precauzioni:

- collegare i tubi mediante gli appositi raccordi e adattatori
- se è necessario curvare i tubi, evitare che i componenti siano sottoposti a sollecitazioni meccaniche permanenti
- le variazioni di temperatura del liquido termovettore comportano un proporzionale allungamento dei tubi. Per gestire queste dilatazioni termiche è necessario impiegare supporti "fissi", atti a bloccare il tubo, e supporti "scorrevoli", che consentono lo scorrimento del tubo, e inserire curve di espansione nei lunghi tratti di tubazione dritta
- nelle installazioni a vista i tubi devono sempre essere protetti dall'esposizione ai raggi ultravioletti
- anche durante l'installazione o l'immagazzinamento evitare che il tubo rimanga esposto per lunghi periodi ai raggi ultravioletti
- evitare il più possibile d'installare raccordi sotto traccia. Se non fosse possibile, rendere ispezionabile il raccordo oppure proteggerlo dal contatto con materiale edile, libero di dilatarsi e, in ogni caso, mantenendo sempre traccia della sua posizione nella documentazione di progetto

È necessario comunque verificare sempre le leggi e i regolamenti nazionali e locali.

5. Prova di pressione Dopo la posa delle tubazioni è opportuno eseguire una prova in pressione dell'impianto in modo da evidenziare immediatamente perdite di fluido (vedi capitolo 5).

COMPONENTI DEL SISTEMA



NOTE

SISTEMA PEX AD ESPANSIONE - GX

PERCHÉ SCEGLIERLO?

- ampia gamma di raccordi senza utilizzo di O-Ring
- anello polimerico resistente nel tempo
- installazione rapida e ridotto numero di componenti,
- componenti conformi alle principali normative di riferimento
- tubi in PEX-b con bassissima rugosità, resistenti al cloro

maggiori informazioni su giacomini.com

INTRODUZIONE

Il **sistema PEX ad espansione - GX - Giacomini eXpansion System** - è un sistema di distribuzione per impianti sanitari (può essere utilizzato anche per impianti di riscaldamento e raffrescamento, tradizionali o radianti) costituito da tubazioni in PEX-b e raccordi in ottone con particolare profilo a tenuta assicurata tramite un anello polimerico.

L'espansione graduale della tubazione accoppiata all'anello consente d'inserire il raccordo, che, in brevissimo tempo, verrà bloccato dalla forza generata dal ritorno elastico degli elementi polimerici.

Al termine del procedimento, la giunzione ha caratteristiche meccaniche superiori a quelle del singolo tubo e offre affidabilità per l'intero ciclo di vita dell'impianto.

La produzione di tutti i componenti del sistema GX garantisce l'ottenimento di un prodotto assolutamente atossico, idoneo per la distribuzione di acqua per usi sanitari, come richiesto dalla Direttiva Europea 98/83/CE, relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano.

COMPONENTI DI SISTEMA

> TUBI PEX-b



> RACCORDI AD ESPANSIONE GX



> ANELLI



> ATTREZZATURA



SISTEMA PEX AD ESPANSIONE - GX



CARATTERISTICHE COMPONENTI

Anelli

I particolari anelli polimerici sono stati progettati sia per sopportare le sollecitazioni generate dall'espansione durante le fasi d'installazione, sia per garantire nel tempo la giunzione dei componenti. Il design dell'anello è stato studiato per facilitare l'inserimento sulla tubazione, mentre il bordo superiore è sagomato per garantire il corretto posizionamento dell'anello durante l'installazione. Il colore bianco consente l'utilizzo del sistema anche a vista e al di fuori dei locali tecnici. Esistono gli anelli per tubi con diametro esterno da 16 - 20 - 25 - 32 - 40 mm.

Gli anelli polimerici presentano sul retro l'indicazione della misura, del sistema e del produttore (Giacomini).

Raccordi

I raccordi sono realizzati in ottone CW617N (CuZn40Pb2), conforme alla norma EN 12165 e alla UBA list (secondo DIN50930-6 e prevista nell'iniziativa Europea dei 4MS) in modo da poter essere utilizzati anche in impianti sanitari. Per garantire la tenuta a pressione del sistema, per tutte le classi e le pressioni di utilizzo in impianti sanitari, è stata studiata un'unica gamma di raccordi dotata di un profilo che non necessita dell'utilizzo di O-Ring.

La gamma di raccordi filettati è conforme alla norma internazionale EN ISO 228.



Tubi PEX-b

I tubi sanitari Giacomini R993 - R994 - R995 - R996, come spiegato nel capitolo 3, sono realizzati in PEX-b e disponibili nei colori neutro, bianco o rosso. Nella tabella sono riassunti i diametri esterni e i relativi spessori disponibili:

diámetro esterno [mm]	spessore 1 [mm]	spessore 2 [mm]
16	1,8	2,2
20	1,9	2,8
25	2,3	3,5
32	2,9	4,4
40	3,7	5,5

I tubi sanitari R993 - R994 - R995 sono forniti in guaina in PE-HD di colore blu, rosso o nero. I tubi R996 sono forniti senza guaina e devono essere inguainati o isolati se installati sotto traccia. Gli impianti realizzati con il tubo con diametro esterno pari a 16 mm sono detti "sfilabili", poiché in caso di foratura o ostruzione del tubo, dovuta a cause accidentali, è possibile sostituire la tubazione danneggiata in modo semplice con una nuova tubazione senza danneggiare pavimenti e murature. Questa sfilabilità delle tubazioni delle serie R993, R994 e R995 è garantita solo se vengono effettuate, durante l'installazione, curvature con raggio minimo superiore a otto volte il diametro esterno del tubo.

Per approfondimenti su tutte le altre caratteristiche del tubo PEX-b, si rimanda alla lettura del capitolo 3.

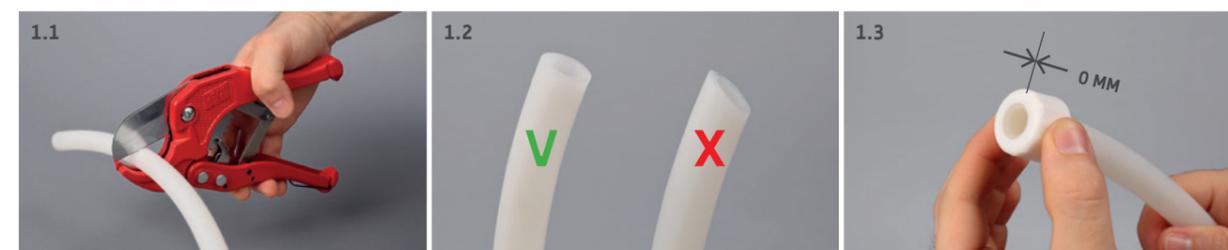
Attrezzatura

Le attrezzature del sistema GX consentono di realizzare le giunzioni di tutta la gamma in maniera rapida e flessibile, minimizzando i possibili errori. Inoltre, sono presenti tutte le tipologie di espansori (manuale, a batteria, elettrico) e gli adattatori per l'abbinamento delle diverse teste di espansione.

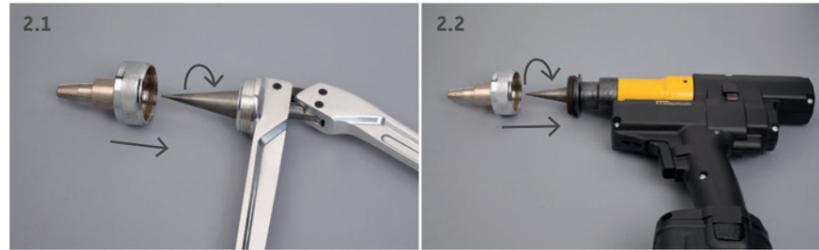
TECNICHE DI INSTALLAZIONE E COLLAUDO

Per l'installazione del sistema GX procedere come segue:

1. Tagliare il tubo e infilare l'anello Tagliare il tubo perpendicolarmente al suo asse, utilizzando la cesoia R990 e facendo attenzione a non deformarlo (1.1 - 1.2). Inserire l'anello di plastica sul tubo accertandosi che il tubo arrivi in battuta con il bordo superiore dell'anello (1.3).



2. Preparazione dell'espansore Preparare l'espansore (manuale o a batteria), avvitando l'apposita testa di espansione (2.1 - 2.2), scelta a seconda del diametro delle tubazioni.



3. Allargamento del tubo con espansore manuale Inserire l'espansore aperto - completo di testa di espansione - all'interno del tubo, fino a dove consentito, senza forzare la spinta. Chiudere l'espansore per allargare il tubo. La testa di espansione farà degli scatti di apertura che allargheranno il tubo (3.1). Al termine di ogni allargamento della testa di espansione, **ruotare manualmente il tubo o l'espansore di min. 10° - max. 45°** e inserirlo maggiormente all'interno del tubo (3.2). Eseguire queste operazioni fino a quando la testa di espansione non sarà completamente all'interno del tubo (3.3). Eseguire quindi almeno altri due allargamenti.



4. Allargamento del tubo con espansore a batteria Inserire l'espansore - completo di testa di espansione - all'interno del tubo, fino a dove consentito, senza forzare la spinta. Avviare l'espansore. La testa di espansione farà degli scatti di apertura che allargheranno il tubo (4.1). Al termine di ogni scatto di allargamento della testa di espansione, **ruotare manualmente il tubo o l'espansore di min. 10° - max. 45°** e inserirlo maggiormente all'interno del tubo (4.2). Eseguire queste operazioni fino a quando la testa di espansione non sarà completamente all'interno del tubo (4.3). Eseguire quindi almeno altri due allargamenti. Per tubazioni di 32 x 4,4 mm e 40 x 5,5 mm, eseguire almeno altri sei allargamenti.



5. Inserimento del raccordo Inserire immediatamente il raccordo GX all'interno della tubazione appena dilatata (5.1). Accertarsi che l'anello vada a battuta con il collarino del raccordo (5.2). L'anello e il tubo, precedentemente dilatati, inizieranno a stringere sul raccordo. Dopo un minuto la giunzione del raccordo è completata ed è possibile passare alla successiva connessione (5.3). Dopo 24 h a 23 °C, la connessione ha una forza uguale a quella del tubo.



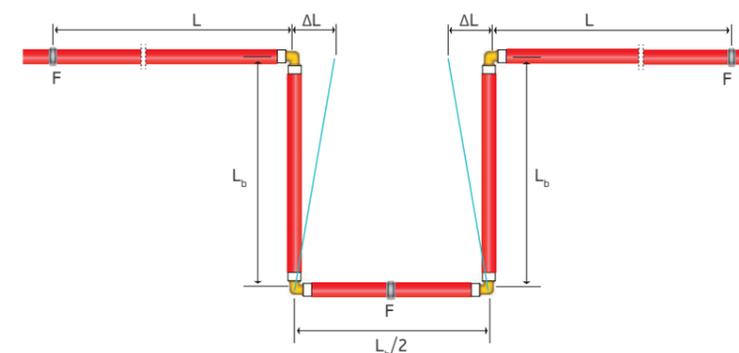
6. Posa delle tubazioni Le tubazioni del sistema GX consentono di realizzare impianti idraulici con estrema semplicità e rapidità. Per la posa è necessario seguire alcune semplici precauzioni:

- collegare i tubi mediante gli appositi raccordi e adattatori
- se è necessario curvare i tubi, evitare che i componenti siano sottoposti a sollecitazioni meccaniche permanenti
- compensare la variazione di lunghezza del tubo generata dagli sbalzi di temperatura, quando si installano tubazioni a vista (per questo motivo, bisogna utilizzare dei supporti "fissi" che bloccano il tubo, e dei supporti "scorrevoli" che consentono lo scorrimento del tubo, fig. 4.11) e inserire curve di espansione nei lunghi tratti di tubazione diritta. Per assorbire eventuali variazioni di lunghezza è consigliabile inserire almeno una curva di espansione ogni 10 m di tubo, come illustrato nello schema seguente. È consigliabile utilizzare curve di espansione tutte le volte che la tubazione subisce un cambio di direzione (per tubazioni di diametro pari o superiore a 32 mm, le curve di espansione sono obbligatorie)
- evitare, se possibile, di installare raccordi sotto traccia. Se non fosse possibile, rendere ispezionabile il raccordo oppure proteggerlo dal contatto con materiale edile e mantenere traccia della sua posizione nella documentazione di progetto
- nelle installazioni a vista la tubazione deve sempre essere protetta da raggi ultravioletti

È necessario comunque verificare sempre le leggi e i regolamenti nazionali e locali.

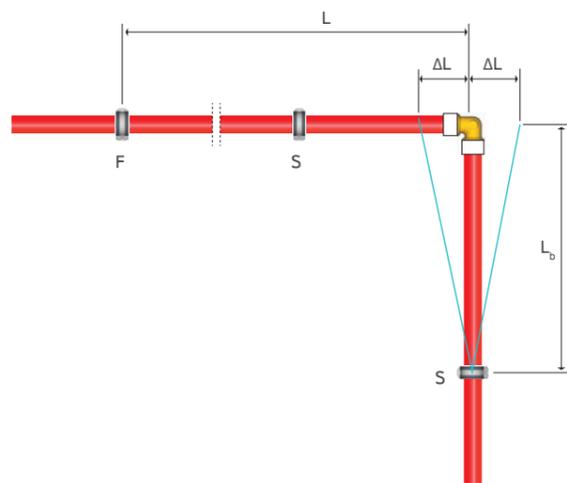


fig. 4.11 Supporti fissi e scorrevoli



- L Distanza tra supporto fisso e curva di espansione
- ΔL Variazione di lunghezza della tubazione
- L_b Lunghezza del braccio di espansione
- F Supporto fisso

fig. 4.12 Curva di espansione



- L** Distanza tra supporto fisso e curva di espansione
- ΔL** Variazione di lunghezza della tubazione
- L_b** Lunghezza del braccio di espansione
- F** Supporto fisso
- S** Supporto scorrevole

fig. 4.13 Cambio di direzione

7. Prova di pressione Il sistema può essere messo in pressione dopo 30 minuti a temperatura $\geq 5^\circ\text{C}$ (per temperature più basse fare riferimento alla scheda tecnica). La prova di pressione deve essere fatta per tutte le installazioni del sistema GX prima della messa in uso - la pressione massima di prova, che non deve mai essere superata, è di 15 bar (1,5 MPa; 200 psi).

Esempio di prova di pressione per un sistema Classe 1, 2, 5 con pressione di esercizio = 6 bar

Pressione di esercizio = 6 bar
 Pressione di prova iniziale: 0,5 bar [per 15 min]
 Pressione di prova dopo 15 min: $6 \cdot 1,5 = 9$ bar [per 30 min]
 Pressione di prova dopo 45 min: $6 \cdot 0,5 = 3$ bar [per 90 min]
 Pressione ≥ 3 bar ($6 \cdot 0,5$) = il sistema non perde [durante i 90 min]

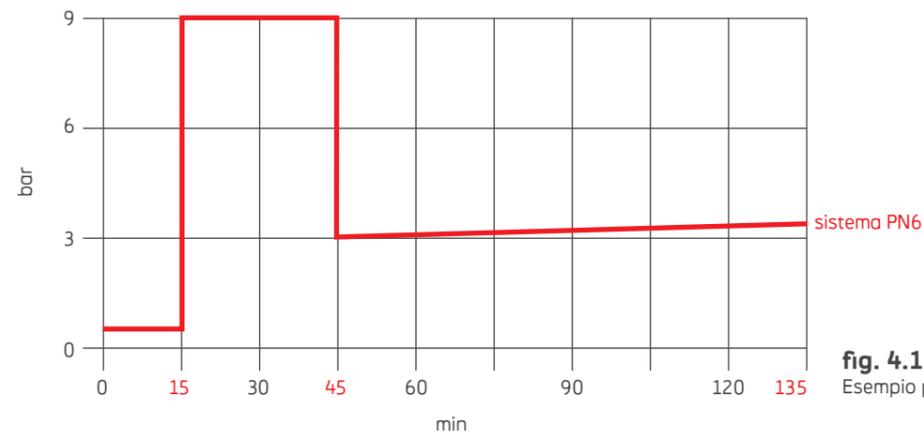
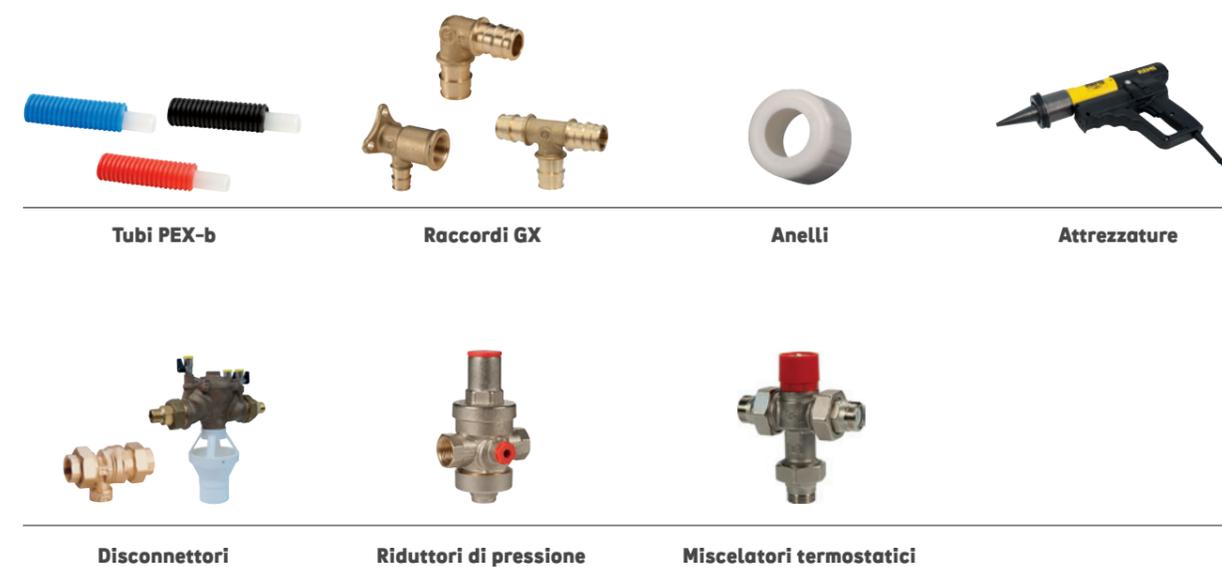


fig. 4.14 Esempio per sistema Classe 1, 2, 5

COMPONENTI DEL SISTEMA



NOTE

SISTEMA PEX CON ANELLO DI SERRAGGIO A CRIMPARRE

PERCHÉ SCEGLIERLO?

- consente di fare **installazioni semplici e veloci**
- i raccordi **non necessitano di O-ring**
- **peso leggero** per un modo d'impiego agevole
- tubi prodotti nelle **misure più comuni** (1/2" - 3/4" - 1")
- componenti conformi alle **principali normative** di riferimento
- tubi in **PEX-b** con **bassissima rugosità, resistenti al cloro**

maggiori informazioni su giacomini.com

INTRODUZIONE

Il **sistema PEX con anello di serraggio a crimpare** è un sistema di distribuzione per impianti sanitari, utilizzato anche per impianti di riscaldamento e raffrescamento, tradizionali o radianti. È costituito da tubazioni in PEX-b con dimensioni imperiali 1/2" - 3/4" - 1" e raccordi in ottone con particolare profilo a tenuta assicurata, tramite un anello di rame duttile e trattato termicamente, di colore nero.

Dopo essere stato pressato nella sua corretta posizione, l'anello fissa il tubo e il raccordo in maniera permanente e affidabile per l'intero ciclo di vita dell'impianto.

La produzione di tutti i componenti del sistema PEX con anello di serraggio garantisce l'ottenimento di un prodotto assolutamente atossico, idoneo per la distribuzione di acqua per usi sanitari, come richiesto dalla Direttiva Europea 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano.

COMPONENTI DI SISTEMA

> TUBI PEX-b



> RACCORDI GZ



> ANELLI



> ATTREZZATURA



SISTEMA PEX CON ANELLO DI SERRAGGIO A CRIMPARE



CARATTERISTICHE COMPONENTI

Anelli di rame

I particolari anelli, fatti di rame duttile e trattati termicamente, sono di colore nero. Il loro design è stato studiato per facilitare l'inserimento sulla tubazione. Sono inoltre conformi allo standard americano ASTM F1807.

Dopo essere stato pressato nella sua corretta posizione, l'anello fissa il tubo e il raccordo in maniera permanente.

Raccordi

I raccordi sono realizzati in ottone CW617N (CuZn40Pb2), conforme alla norma EN 12165 e alla UBA list (secondo DIN50930-6 e prevista nell'iniziativa Europea dei 4MS) in modo da poter essere utilizzati anche in impianti sanitari. Per garantire la tenuta a pressione del sistema (per tutte le classi e le pressioni di utilizzo in impianti sanitari) è stato studiato un profilo dei raccordi che non necessita dell'utilizzo di O-Ring.

La gamma di raccordi filettati è conforme alle norme internazionali: i raccordi con filetto maschio rispettano la norma EN 10226 (ex ISO-7) e i raccordi con filetto femmina sono conformi alla EN ISO 228.



Tubi PEX-b

I tubi del sistema PEX con anello di serraggio GZ996 sono realizzati in PEX-b, come spiegato nel capitolo 3. Sono disponibili in dimensioni imperiali 1/2" - 3/4" - 1", sempre nel colore neutro, e sono forniti in rotoli o in barre di 4 metri. I tubi sono forniti senza guaina e devono essere inguainati o isolati, se installati sotto traccia.

Per approfondimenti su tutte le altre caratteristiche del tubo PEX-b, si rimanda alla lettura del capitolo 3.

Attrezzatura

Le attrezzature del sistema PEX con anello di serraggio - la pinza di serraggio manuale GZ200 comprensiva di dima di controllo GZ211 "Go / No Go" - consentono di realizzare le giunzioni di tutta la gamma in maniera rapida e flessibile, minimizzando eventuali errori.

TECNICHE DI INSTALLAZIONE E COLLAUDO

Per l'installazione del sistema PEX con anello di serraggio procedere come segue:

1. Tagliare il tubo e infilare l'anello Tagliare il tubo perpendicolarmente al suo asse, utilizzando la cesoia R990 e facendo attenzione a non deformarlo (un taglio mal eseguito può compromettere la tenuta della giunzione) (1.1). Infilare manualmente l'anello sul tubo (1.2 - 1.3).



2. Inserire il raccordo nel tubo, posizionare la pinza e pressare Inserire il raccordo nel tubo portandolo a battuta (2.1). Posizionare l'anello a circa 3-6 mm dall'estremità del tubo (2.2). Per evitare spostamenti dell'anello, può risultare utile stringerlo leggermente con una normale pinza. Posizionare la pinza GZ200 di serraggio in modo che l'anello sia completamente coperto dalle sue ganasce. Partendo dalla posizione aperta a 90°, portarla quindi a chiusura completa (2.3).



SISTEMA PPR A SALDARE

PERCHÉ SCEGLIERLO?

- elevata **leggerezza** dei componenti
- capacità di **fono-assorbenza** e **isolamento termico**
- tubi e raccordi con **bassissima rugosità superficiale**
- operazioni di montaggio **semplici e veloci**

- componenti conformi alle **principali normative** di riferimento

maggiori informazioni su giacomini.com

INTRODUZIONE

Il **sistema PPR a saldare** (già noto come Giacogreen) è costituito da tubazioni e raccordi in poli-propilene a saldare. Le caratteristiche tecniche del materiale lo rendono ottimale per la realizzazione di impianti destinati a trasportare acque potabili, anche se molto calcaree, per uso idrico-sanitario.

Il polipropilene (PP) è un polimero termoplastico molto versatile che ha trovato ampio utilizzo in molti settori industriali: nella produzione di tubazioni e raccordi del sistema PPR a saldare si usa la variante ottenuta mediante il processo di polimerizzazione random (nota anche come PPR).

La produzione di tutti i componenti del sistema PPR a saldare garantisce l'ottenimento di un prodotto assolutamente atossico, idoneo per la distribuzione di acqua per usi sanitari, come richiesto dalla Direttiva Europea 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano.

COMPONENTI DI SISTEMA

> TUBI PPR



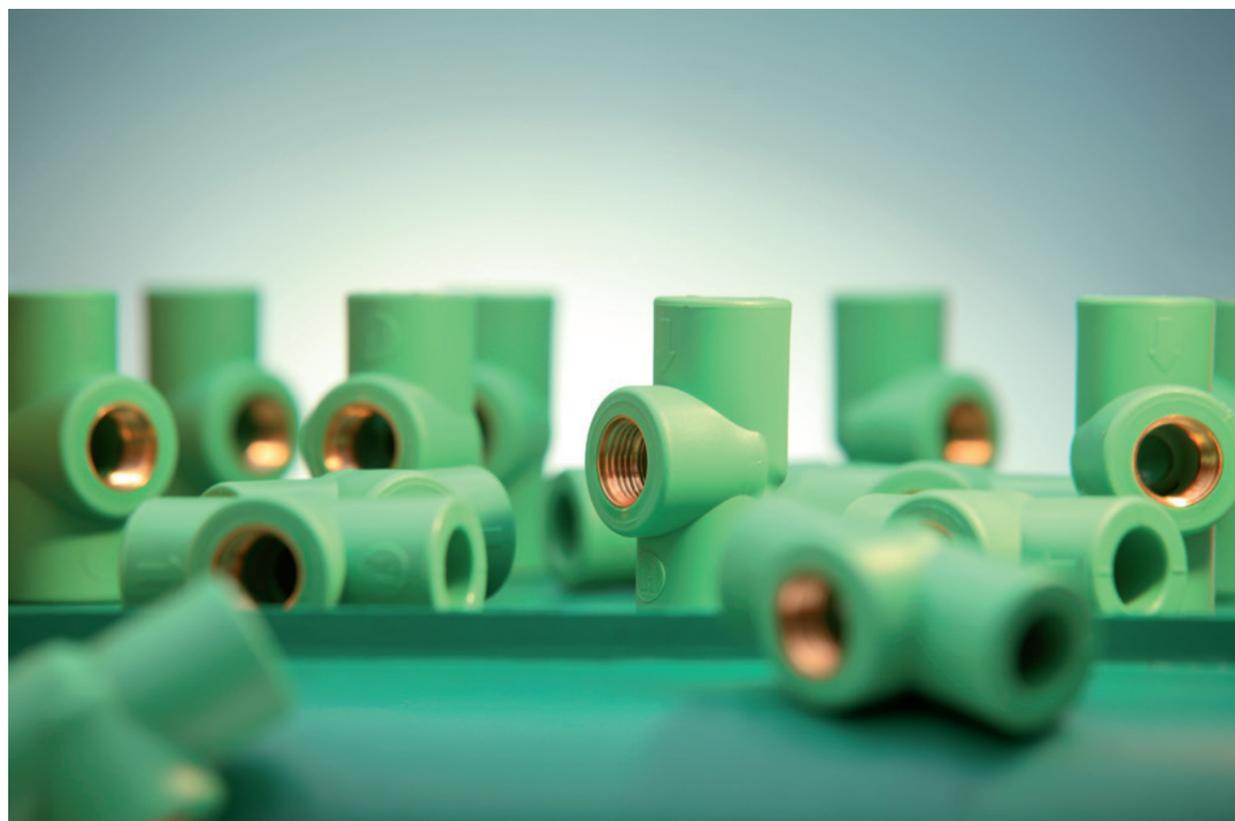
> RACCORDI PPR



> ATTREZZATURA



SISTEMA PPR A SALDARE



CARATTERISTICHE COMPONENTI

Raccordi e tubi

I tubi e i raccordi del sistema PPR a saldare sono realizzati in PPR, come spiegato nel capitolo 3.

Esistono i tubi con diametro esterno da 20 - 25 - 32 - 40 - 50 - 63 - 75 - 90 - 110 mm.

La produzione dei raccordi in polipropilene del sistema PPR è basata sulla tecnica dello stampaggio a iniezione.

I raccordi di passaggio per collegare i tubi fra di loro o agli apparecchi sanitari, sono dotati di inserti metallici in ottone CW617N (CuZn40Pb2), conforme alla norma EN 12165 e alla UBA list (secondo DIN50930-6 e prevista nell'iniziativa Europea dei 4MS) in modo da poter essere utilizzati anche in impianti sanitari.

La gamma di raccordi filettati è conforme alla norma internazionale EN ISO 228.

Attrezzatura

Le attrezzature del sistema PPR a saldare consentono di realizzare le giunzioni di tutta la gamma in maniera rapida e flessibile, minimizzando i possibili errori. Inoltre sono presenti due tipologie: il polifusore e la saldatrice per manicotti elettrici (per effettuare delle saldature in spazi ridotti e in posizioni non raggiungibili con il polifusore).



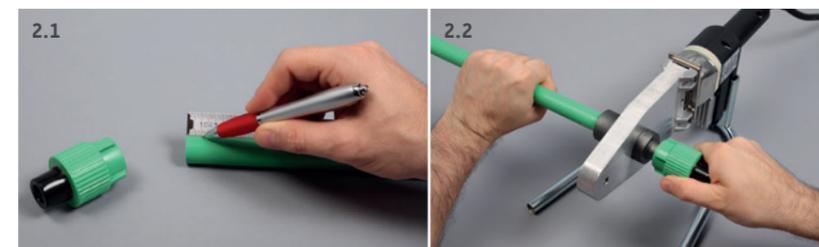
TECNICHE DI INSTALLAZIONE E COLLAUDO

Per le saldature dei componenti del sistema PPR con il polifusore H200, procedere come segue:

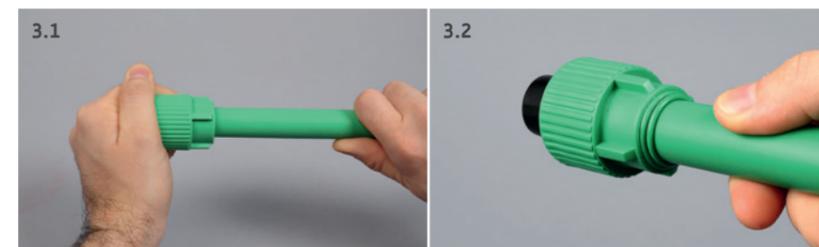
1. Tagliare il tubo, pulire tubo e raccordo e preparare polifusore H200 Tagliare il tubo perpendicolarmente al suo asse, utilizzando la cesoia H201 e facendo attenzione a non deformarlo (1.1). Pulire accuratamente le superfici del tubo e del raccordo interessate dalla saldatura per evitare che nella saldatura finiscano particelle estranee (sabbia, polvere, etc.) che potrebbero pregiudicare la qualità della giunzione (1.2). Attrezzare il polifusore H200 con le apposite boccole corrispondenti al diametro del tubo da saldare (1.3). Collegare il polifusore alla rete elettrica e attendere che le boccole metalliche raggiungano la temperatura ottimale per realizzare la saldatura (255-270 °C): ciò è segnalato dalla spia verde che inizia a lampeggiare.



2. Segnare tubo, inserire tubo e raccordo Segnare sul tubo, utilizzando una matita, la profondità dell'innesto (2.1). Inserire contemporaneamente tubo e raccordo sulle boccole (2.2). Dal momento in cui il raccordo va in battuta sulla boccola maschio e il tubo nella boccola femmina raggiunge il limite segnato in precedenza, lasciare trascorrere il tempo di riscaldamento indicato in tabella per i relativi diametri, evitando di ruotare sia il tubo che il raccordo.

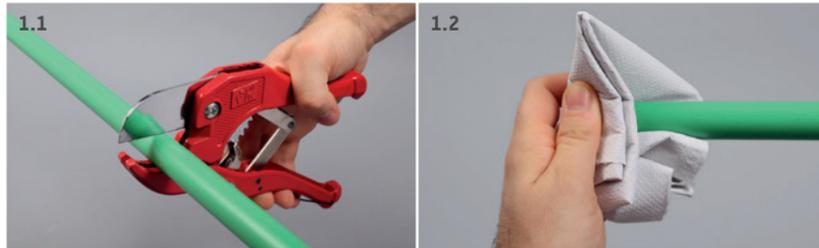


3. Estrarre tubo e raccordo e controllo del cordolo Trascorso il tempo di riscaldamento, estrarre tubo e raccordo e procedere subito all'accoppiamento (3.1). Lasciare trascorrere il tempo di sosta durante il quale non si possono eseguire modifiche. Eventuali correzioni di allineamento dovranno essere eseguite immediatamente dopo l'accoppiamento. Occorre poi controllare che il cordolo più esterno della saldatura sia presente in tutto il contorno del tubo (3.2). Trascorso il tempo di raffreddamento, tubo e raccordo possono essere sottoposti a ulteriori lavorazioni.



Per le saldature con manicotto elettrico ed elettrosaldatrice H205, procedere come segue:

1. Tagliare il tubo, pulire tubo e raccordo Tagliare il tubo perpendicolarmente al suo asse, utilizzando la cesoia H201 e facendo attenzione a non deformarlo (1.1) Pulire accuratamente le superfici del tubo e del raccordo interessate dalla saldatura per evitare che nella saldatura finiscano particelle estranee (sabbia, polvere, etc.) che potrebbero pregiudicare la qualità della giunzione (1.2).



2. Inserire tubi nel manicotto, accendere l'elettrosaldatrice H205 ed eseguire il collegamento elettrico Inserire le estremità dei due tubi nel manicotto: la profondità d'innesto esatta viene realizzata mandando i tubi in battuta (2.1). Porre l'interruttore di accensione della elettrosaldatrice sulla posizione "I" - si illumina la spia "ACCESO". Eseguire il collegamento elettrico con il manicotto da saldare - si illumina la spia "MANICOTTO COLLEGATO" (2.2).



3. Realizzare la saldatura Premere il pulsante "INIZIO SALDATURA" - si illumina la spia "SALDATURA IN CORSO". All'accensione della spia "SALDATURA TERMINATA" (3.1) porre l'interruttore generale sulla posizione "0". Il periodo di tempo necessario alla saldatura è stabilito in automatico dall'elettrosaldatrice. Inoltre la conclusione della saldatura è segnata anche sul manicotto dalla fuoriuscita dalla loro sede dei due piolini gialli (3.2). Durante le fasi di saldatura e raffreddamento, si consiglia di non sollecitare meccanicamente (flessioni, torsioni, trazioni) la giunzione per almeno 20 minuti. Dopo l'ultima saldatura aspettare almeno un'ora prima di mettere in pressione.



4. Posa delle tubazioni Le tubazioni del sistema PPR consentono di realizzare impianti idraulici con estrema semplicità e rapidità. Per la posa, è necessario seguire alcune semplici precauzioni:

- il tubo deve essere maneggiato con cautela e le pose vanno opportunamente protette nei confronti di eventuali incidenti
- il tubo deve essere lavorato utilizzando gli appositi attrezzi (cesoia, polifusore, elettro-saldatore, etc)
- rispettare le istruzioni di saldatura (tempi di riscaldamento, di raffreddamento, etc)

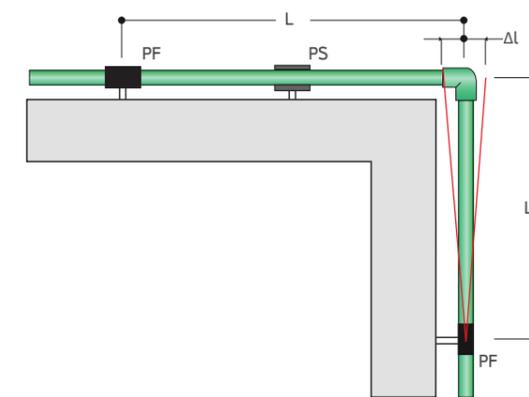
- eventuali correzioni sono eseguibili appena realizzato l'assemblaggio (al massimo 10°)
- attendere che il prodotto si raffreddi secondo i tempi previsti dalle istruzioni prima di sollecitare meccanicamente
- mantenere pulite le boccole del polifusore
- installare le condotte lontano da sorgenti di calore (caldaie, stufe, fiamme libere, etc)
- realizzare gli staffaggi secondo le istruzioni
- evitare di scaricare le dilatazioni in prossimità di raccordi contenenti inserti metallici

Nel caso in cui le condotte siano utilizzate per la realizzazione di impianti esterni a vista, devono essere osservate alcune semplici regole:

- alle condotte deve essere permesso di scaricare le dilatazioni radiali e assiali, generate dalle variazioni di temperatura
- la tubazione deve sempre essere protetta da raggi ultravioletti, in grado di alternarne le caratteristiche chimico-fisiche
- le compensazioni devono essere realizzate attraverso l'utilizzo di punti fissi, stacchi di dilatazione e punti scorrevoli
- gli accessori utilizzati per il fissaggio delle condotte devono avere uno stato superficiale tale da permettere il corretto funzionamento senza arrecare danni alla condotta (evitare graffi, incisioni, etc)
- l'impianto deve essere progettato e installato secondo le indicazioni riportate nella scheda tecnica

È necessario comunque verificare sempre le leggi e i regolamenti nazionali e locali.

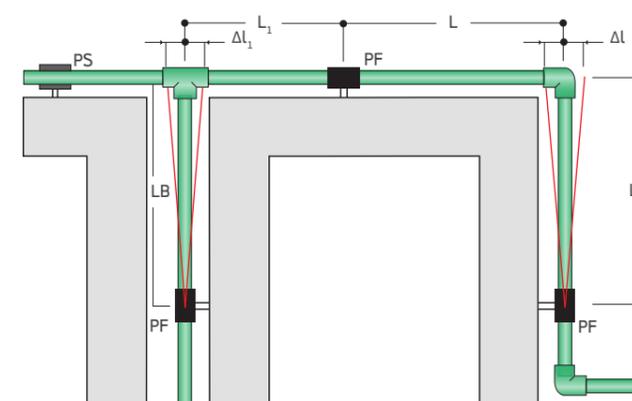
SCHEMA A Semplice variazione di direzione



- PF Punto fisso
- PS Staffa scorrevole
- LB Lunghezza del braccio flettente
- L Lunghezza della condotta
- ΔL Dilatazione

fig. 4.15

SCHEMA B Semplice variazione di direzione e diramazione a Tee



- PF Punto fisso
- PS Staffa scorrevole
- LB Lunghezza del braccio flettente
- L, L₁ Lunghezza della condotta
- ΔL, ΔL₁ Dilatazione

fig. 4.16

NOTE

SCHEMA C Compensazione a U da utilizzarsi qualora non sia possibile compensare la dilatazione con singoli spostamenti

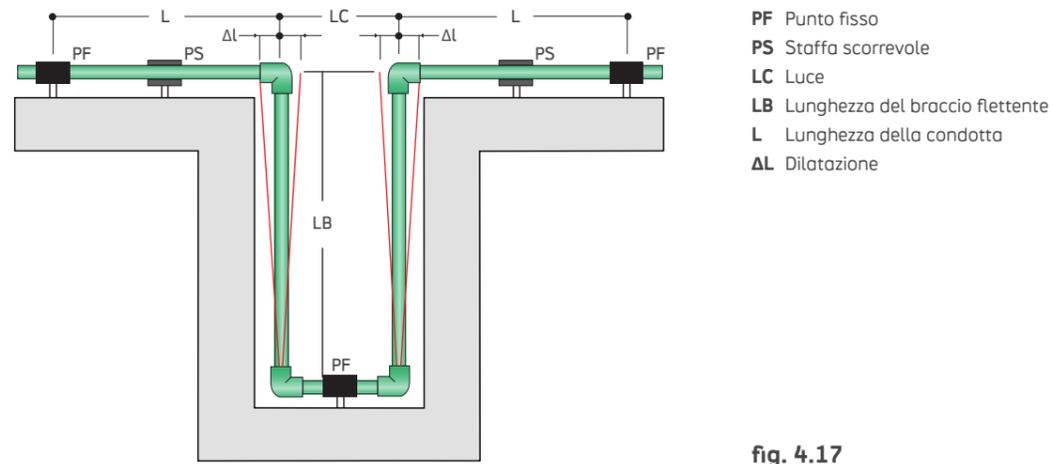
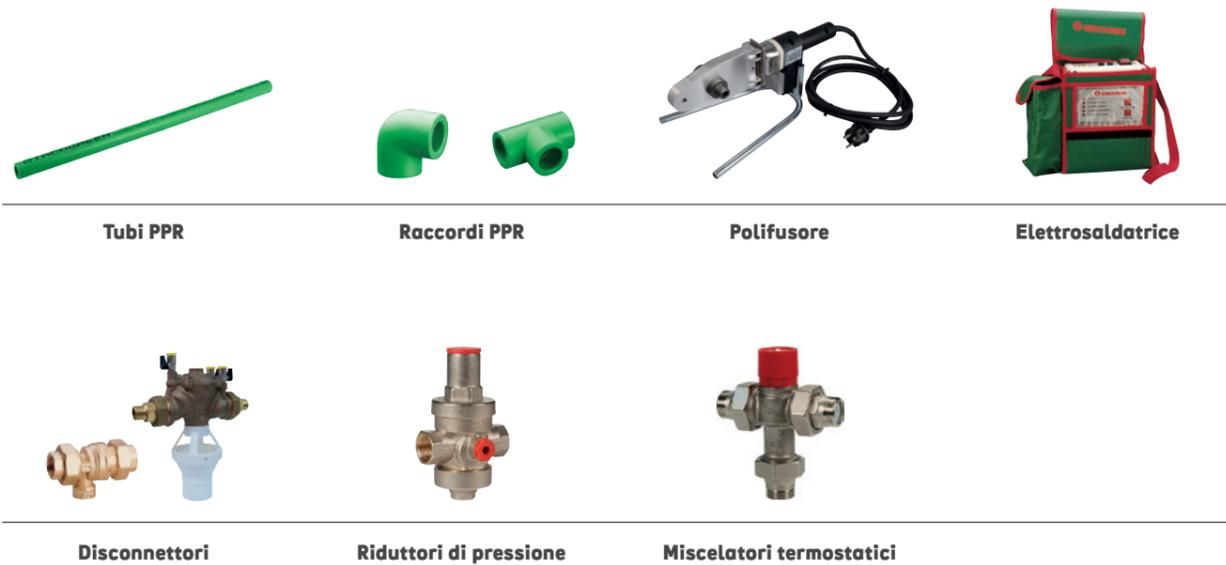


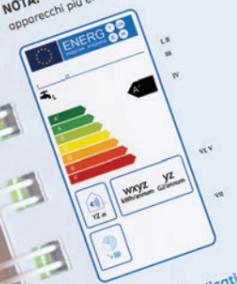
fig. 4.17

5. Prova di pressione Dopo la posa delle tubazioni è opportuno eseguire una prova in pressione dell'impianto, in modo da evidenziare immediatamente eventuali perdite di fluido (vedi capitolo 5).

COMPONENTI DEL SISTEMA



NOTA: Per gli scaldacqua (ed anche per i semplici serbatoi), dal 2017 sarà aggiunta una classe energetica A+ con il fine di accelerare la penetrazione di mercato degli apparecchi più efficienti. LE ETICHETTE VERRANNO MODIFICATE COME SEGUE (ESEMPIO PER GLI SCALDA-ACQUA CONVENZIONALI):



Apparecchi dedicati allo stoccaggio di acqua calda sanitaria
La classe di efficienza energetica dei serbatoi, valore da riportare nell'etichetta energetica, va determinata in base alla dispersione e al volume utile di accumulato acqua calda sanitaria, secondo quanto riportato nella tabella in fig. 1.13:

classe efficienza energetica	dispersione S, in watt, con volume utile V, in litri
A+	$S < 5,5 + 3,16 \cdot V^{0,4}$
A	$5,5 + 3,16 \cdot V^{0,4} < S < 8,5 + 4,25 \cdot V^{0,4}$
B	$8,5 + 4,25 \cdot V^{0,4} < S < 12 + 5,93 \cdot V^{0,4}$
C	$12 + 5,93 \cdot V^{0,4} < S < 16,66 + 8,33 \cdot V^{0,4}$
D	$16,66 + 8,33 \cdot V^{0,4} < S < 21 + 10,33 \cdot V^{0,4}$
E	$21 + 10,33 \cdot V^{0,4} < S < 26 + 13,66 \cdot V^{0,4}$
F	$26 + 13,66 \cdot V^{0,4} < S < 31 + 16,66 \cdot V^{0,4}$
G	$S > 31 + 16,66 \cdot V^{0,4}$

fig. 1.13

A decorrere dal 26 settembre 2017, la dispersione dei serbatoi per l'acqua calda sarà limitata a valori ben definiti. I serbatoi di acqua calda sanitaria sono classificati in classi di efficienza energetica da A a G. ESEMPIO DELL'ETICHETTA DI UN SERBATOIO CHE RIPORTA LE SEGUENTI INFORMAZIONI:



- i. Il nome o marchio del fornitore
- ii. L'identificazione del modello del serbatoio
- iii. La funzione di serbatoio per l'acqua calda
- iv. La classe di efficienza energetica di riscaldamento dell'acqua, determinata a norma della tabella in fig. 1.12; la punta della freccia indica la classe di efficienza energetica di riscaldamento dell'acqua della caldaia
- v. La dispersione, in W, arrotondata alla cifra intera più vicina
- vi. Il volume utile del serbatoio per l'acqua calda, in litri, arrotondato alla cifra intera più vicina

Requisiti e raccomandazioni a livello europeo per la progettazione, l'installazione, la modifica e la manutenzione degli impianti.

Capitolo 5

Approfondimento tecnico normativo

APPROFONDIMENTO TECNICO NORMATIVO

NORMA EUROPEA EN 806 SPECIFICHE RELATIVE AGLI IMPIANTI ALL'INTERNO DI EDIFICI PER IL CONVOGLIAMENTO DI ACQUE DESTINATE AL CONSUMO UMANO

Nella norma europea EN 806 sono specificati requisiti e raccomandazioni per la progettazione, l'installazione, le prove, la modifica, il funzionamento e la manutenzione di impianti, sia nuovi che esistenti, per la distribuzione di acqua potabile all'interno di edifici.

L'acqua potabile deve essere idonea per il consumo umano e conforme ai regolamenti pertinenti basati sulle direttive dell'Unione Europea. L'acqua può inoltre essere utilizzata per lavare, cucinare e per impieghi sanitari (a temperature fino a 95 °C per tenere conto di eventuali anomalie di funzionamento).

Di seguito saranno evidenziate le principali informazioni contenute nel testo della norma europea che tratta il sistema di tubi, accessori ed apparecchiature installati per l'approvvigionamento di acqua potabile articolandosi in 5 parti:

- > **Parte 1:** Generalità
- > **Parte 2:** Progettazione
- > **Parte 3:** Dimensionamento delle tubazioni - Metodo semplificato
- > **Parte 4:** Installazione
- > **Parte 5:** Esercizio e manutenzione

Le varie parti della EN 806 sono destinate all'utilizzo di ingegneri, architetti, sorveglianti, appaltatori, installatori, fornitori di acqua, consumatori; sono altresì impiegate per svolgere le ispezioni regolamentari sugli impianti.

Gli enti nazionali di normazione dei Paesi della UE sono tenuti a recepire la norma europea EN 806 e attribuirle lo status di norma nazionale, o mediante pubblicazione di un testo identico, o mediante notifica di adozione. Eventuali norme nazionali già presenti ed in contrasto con la norma europea devono essere ritirate.

Per la progettazione di un impianto di acqua potabile, quindi, si applica come base la norma europea di base EN 806-2 insieme ad eventuali norme di completamento nazionali di maggiore severità; tra queste, si citano ad esempio:

- per l'Italia, la *UNI 9182: 2014 - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Progettazione, installazione e collaudo*
- per la Germania, la *DIN 1988-300: 2012-05 Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen - Teil 300: Ermittlung der Rohrdurchmesser; Technische Regel des DVGW*
- per la Francia, la *NF DTU 60.11 P1-1: 2013*

NOTA: i prodotti destinati all'impiego in sistemi di approvvigionamento d'acqua devono rispettare, se esistenti, i regolamenti e le disposizioni per le prove nazionali che assicurano l'idoneità al contatto con l'acqua potabile.

I rappresentanti governativi competenti degli Stati membri e la Commissione Europea si sono accordati sul principio di uno **schema**

di accettazione unico a livello europeo (EAS), che fornisca prove e un sistema di approvazione unici a livello europeo. Se e quando l'EAS sarà adottato, le norme europee di prodotto saranno modificate aggiungendo un'appendice Z/EAS nell'ambito del mandato M136 che conterrà i riferimenti formali alle prove, e ai requisiti per la certificazione e la marcatura del prodotto dell'EAS. Finché non entrerà in vigore l'EAS, rimangono applicabili gli attuali regolamenti nazionali.

EN 806 - Parte 1: Generalità

Con la norma EN 806 il legislatore esplicita gli obiettivi principali nella realizzazione degli impianti, quali: evitare il deterioramento della qualità dell'acqua nell'impianto; soddisfare le norme riguardanti la qualità fisica, chimica e microbiologica nei punti di prelievo; ottenere portata d'acqua e pressione richieste nei punti di prelievo e nei punti di allacciamento di apparecchiature; non provocare, con tutti i componenti e per l'intera vita utile calcolata, pericolo per la salute e danneggiamento dei beni; ottenere il minimo livello di emissione acustica; evitare la contaminazione dell'approvvigionamento idrico pubblico, il consumo eccessivo, la perdita e l'impiego scorretto; manutenzione funzionale.

La norma EN 806, inoltre, specifica e definisce le competenze degli operatori professionali coinvolti nella distribuzione dell'acqua potabile.

Progettista: il progetto deve essere realizzato da persone competenti, dotate di esperienza, qualifiche, conoscenza dei regolamenti e dei requisiti di sicurezza.

Installatore: il lavoro di costruzione, modifica e manutenzione deve essere eseguito da installatori competenti, dotati della qualifica richiesta dai regolamenti nazionali o locali.

Fornitore d'acqua: deve rendere disponibili i dati necessari per la progettazione e la costruzione dell'impianto, quali la pressione di approvvigionamento, le portate di approvvigionamento e l'analisi della qualità dell'acqua nel punto di erogazione.

Utente: il proprietario/locatario dell'immobile è responsabile del funzionamento sicuro e della manutenzione dell'impianto di acqua potabile.

EN 806 - Parte 2: Progettazione

In questa parte di norma sono fornite le indicazioni principali per la progettazione dell'impianto di acqua potabile, in termini di **prestazioni tecniche** (evitare una velocità eccessiva, basse portate e aree di ristagno; scongiurare l'intrappolamento di aria durante il rifornimento e la formazione di sacche d'aria durante il funzionamento dell'impianto), di **impatto ambientale** (evitare sprechi, consumi eccessivi, usi impropri e contaminazioni dell'acqua; non causare pericolo o arrecare disturbo a persone e animali domestici, né danneggiare edifici o i beni in essi contenuti; ridurre al minimo la generazione di rumore; evitare incrostazioni, corrosione e deterioramento), di **usabilità e manutenzione** (impedire che la qualità dell'acqua sia influenzata dall'ambiente locale; evitare collegamenti incrociati; facilitare l'accesso alle apparecchiature e gli interventi di manutenzione sulle stesse).

Per il progettista è fondamentale progettare l'impianto cercando di ridurre al minimo il consumo d'acqua e la richiesta energetica.

Tutti i materiali, i componenti e le apparecchiature utilizzati nella costruzione di sistemi di acqua potabile devono essere conformi alle norme di prodotto CEN appropriate o alle linee guida dei benessere tecnici europei (ETA), laddove applicabili. Quando questi non sono disponibili, dovrebbero essere utilizzate le norme nazionali o i regolamenti locali.

Pressione e temperatura

Tutti i componenti d'impianto devono essere capaci di resistere alla pressione di prova indicata dalle leggi e dai regolamenti nazionali e locali, pari ad almeno 1,5 volte la pressione di esercizio massima ammissibile. La pressione nel sistema non deve eccedere le pressioni di esercizio delle parti componenti.

Quando necessario, la pressione di approvvigionamento deve essere regolata mediante valvole riduttrici di pressione.

Nel capitolo 3 del presente catalogo si sono descritte le condizioni di servizio per impianti con tubi di plastica (classe di applicazione 1 per approvvigionamento acqua calda 60 °C, classe di applicazione 2 per approvvigionamento acqua calda 70 °C - vedere tabella in fig 3.2). Questi sistemi devono essere in grado di distribuire anche acqua fredda per un periodo di 50 anni, alla temperatura di 20 °C e alla pressione di progetto di 10 bar.

La temperatura di esercizio dell'impianto (rilevata dopo 30 s dall'apertura di un punto di prelievo) non dovrebbe superare i 25 °C per l'acqua fredda e non dovrebbe essere inferiore a 60 °C per i sistemi centralizzati di acqua calda.

La temperatura nell'impianto di acqua calda, fino ai punti terminali del sistema, dovrebbe poter essere aumentata fino a 70 °C per scopi di disinfezione; in condizioni di guasto, i componenti dell'impianto e le apparecchiature ad esso collegate devono essere in grado di resistere a temperature fino a 95 °C.

Scelta del materiale

Per la scelta dei materiali con cui realizzare gli impianti di acqua potabile fredda e calda occorre considerare vari fattori, quali: la corrosione interna ed esterna; la compatibilità tra diversi materiali ed il loro effetto sulla qualità dell'acqua; la pressione interna dell'acqua; la temperatura interna ed esterna; la permeazione; fenomeni di vibrazione, sollecitazione, assestamento; fattori meccanici come invecchiamento, fatica, durabilità, etc.

Visti gli effetti dannosi per la salute, non devono essere utilizzati tubi e raccordi di piombo.

Tutti i giunti utilizzati per l'acqua potabile devono essere conformi alle norme di pertinenza. Tutti i metodi di giunzione devono essere in conformità alle istruzioni del fabbricante o alle regolamentazioni locali.

I giunti dei tubi devono essere permanentemente a tenuta stagna quando sottoposti alle sollecitazioni alterne che si verificano durante l'esercizio.

Per **tubi e raccordi in rame e leghe di rame** vanno bene tutti i metodi di giunzione, ossia: giunto filettato, raccordi a compressione, raccordi a pressare, raccordi a innesto rapido, flange e bocchettoni smontabili; per i giunti filettati la filettatura deve essere conforme alla EN 10226-1 e le norme e i regolamenti nazionali sono da rispettare.

Per **tubi PEX e raccordi metallici**, vanno bene tutti metodi di giunzione, ossia: giunto filettato, raccordi a compressione, raccordi a pressare, raccordi a innesto rapido, flange e bocchettoni smontabili.

Per i **tubi multistrato PEX/Al/PEX** (non menzionati nella EN 806-2, ma citati nella EN 806-4), vanno bene tutti metodi di giunzione come per tubi PEX.

Tubazioni - Posizionamento, intercettazione

Nei casi ammessi dalle norme o dai regolamenti nazionali o locali, i tubi possono essere incassati in una parete, in un pavimento pieno o al disotto del piano terra di un edificio solo se possono essere facilmente rimossi e sostituiti, utilizzando guaine o involucri, manicotti o condotti appositi.

I tubi non devono essere installati in condotti o vani ancora in uso per il loro scopo originario, per esempio passaggio fumi, passaggi di ventilazione, vani di ascensori, fognature.

I tubi per acqua fredda non devono essere posizionati seguendo i tubi per acqua calda o per riscaldamento ambientale, né passare attraverso aree riscaldate. In caso di vicinanza inevitabile, tubi caldi e freddi devono essere assolutamente isolati.

Le tubazioni di approvvigionamento e distribuzione devono poter essere intercettate e drenate.

Negli edifici plurifamiliari, le tubazioni di approvvigionamento a ogni piano e quelli ai singoli appartamenti devono poter essere separatamente intercettate.

Negli impianti occorre installare esclusivamente valvole di arresto che non ostruiscano eccessivamente il flusso (per esempio valvole a sfera).

Per facilitare la manutenzione, una valvola di servizio deve essere prevista all'ingresso delle varie apparecchiature (vasi WC, serbatoi di accumulo, scaldacqua, macchine lavatrici).

Differenziazione e identificazione

Tutti i rubinetti devono essere identificati: ormai è consolidato l'utilizzo del colore rosso per l'acqua calda e del colore blu per l'acqua fredda. I rubinetti per l'acqua calda devono trovarsi a sinistra, quelli per l'acqua fredda a destra.

In caso di più sistemi idrici coesistenti nell'edificio, con acqua potabile e acqua non potabile, tutti i componenti di sistema devono essere identificati in modo adeguato e permanente. I punti di prelievo per l'acqua non potabile devono essere identificati con la dicitura "Acqua non potabile" o con il segnale di divieto rappresentato qui a lato.



Sistemi di acqua calda

Per i sistemi di acqua calda devono essere applicati i regolamenti nazionali o locali per evitare la proliferazione dei batteri di legionella.

Inoltre, questi sistemi devono essere realizzati in modo tale da ridurre al minimo il rischio di scottature alle uscite, applicando valvole miscelatrici termostatiche con limitatori di massima temperatura. Tutti i componenti devono essere isolati per garantire il massimo risparmio di energia e di acqua.

La protezione contro il flusso incrociato di acqua calda e acqua fredda deve essere realizzata in conformità alla EN 1717 (vedi pag. 120).

Contatori dell'acqua

L'installazione di gruppi contatori dell'acqua all'interno e all'esterno di edifici deve essere conforme alle disposizioni della EN 805 e del soggetto erogatore del servizio idrico.

I contatori dell'acqua utilizzati per la contabilizzazione di acqua devono essere conformi alla Direttiva 75/33/CEE (b) per l'acqua fredda e alla Direttiva 79/830/CEE per l'acqua calda.

I contatori devono essere installati in orizzontale o in verticale in una posizione che faciliti l'accesso per la lettura e la manutenzione.

Acustica

In conformità ai regolamenti nazionali o locali, gli impianti per acqua sanitaria devono essere progettati per generare il minimo rumore possibile. L'installazione delle tubazioni deve utilizzare fascette o staffe che evitino il contatto diretto con la struttura e che assorbano le vibrazioni.

Devono essere utilizzate anse di espansione o idonee alternative, in caso di lunghi tratti di tubi rettilinei, per facilitare il movimento dei tubi.

Protezione di sistemi da temperatura esterne a tubi, raccordi e apparecchiature

Tutti i componenti del sistema di distribuzione acqua potabile devono essere protetti contro il gelo e l'influenza da tempo meteorologico mediante drenaggio, isolamento con rivestimento resistente agli agenti atmosferici oppure con un sistema di riscaldamento locale abbinato a un termostato antigelo. Le disposizioni nazionali o locali prescrivono lo spessore minimo dei materiali di isolamento termico da utilizzare.

Le tubazioni di acqua fredda devono essere adeguatamente protette dal guadagno termico e dalle formazioni di condensa: i requisiti per l'isolamento sono analoghi a quelli utilizzati contro la dispersione termica.

Pressurizzazione e valvole riduttrici di pressione

Quando, in condizioni normali di funzionamento, non è possibile garantire la pressione richiesta in tutti i punti di prelievo, è possibile installare sistemi di pressurizzazione (ad esempio, pompe di pressurizzazione ausiliarie).

Per limitare i consumi energetici, occorre limitare l'uso di tali sistemi al minimo indispensabile, dimostrando la loro necessità mediante un procedimento di calcolo differenziato.

L'utilizzo di riduttori di pressione può essere necessario per creare impianti con varie zone di pressione oppure se la pressione statica nei punti di prelievo è maggiore di 500 kPa o 5 bar. Le valvole riduttrici di pressione non devono essere dimensionate in base alle dimensioni nominali delle condotte, ma alla portata richiesta.

Sono generalmente installate nel tubo di acqua fredda a valle del gruppo di contabilizzazione dell'acqua; per scopi di regolazione e manutenzione, devono essere corredate di presa di pressione e di valvole di intercettazione. Per evitare effetti di contropressione, un tratto di tubo pari a 5 volte il diametro interno deve essere installato come sezione di deflusso sul lato di mandata della valvola.

Tutti i dispositivi di regolazione della pressione devono proteggere i sistemi di acqua calda e acqua fredda dal rischio di scoppio. Inoltre, devono essere accessibili e adeguatamente identificati per evitare regolazioni errate o inopportune sostituzioni. I requisiti di manutenzione devono essere richiamati da un avviso di attenzione facilmente visibile all'operatore.

EN 806 - Parte 3: Dimensionamento delle tubazioni - Metodo semplificato

Nella parte 3 della norma EN 806 si descrive un metodo di calcolo per il dimensionamento delle tubazioni in impianti di acqua potabile, utilizzato indifferentemente per acqua fredda e calda.

Tale metodo, detto "semplificato", corrisponde allo standard europeo minimo ed è caratterizzato da una serie di limitazioni:

- > vale solo per impianti "normalizzati", ossia impianti con apparecchi i cui singoli valori di portata unitaria non superano quelli proposti nella tabella 5.1, non destinati all'impiego continuo d'acqua (oltre i 15 minuti), con utilizzo simultaneo tradizionale, cioè in cui la domanda caratteristica non è superiore a quella descritta dalla curva di contemporaneità (vedi figura 5.2)
- > non si applica ad edifici con dimensioni nettamente superiori alla media
- > non tiene conto di come la pressione si distribuisce nell'installazione, dell'altezza geodetica, delle perdite di carico degli apparecchi, della portata minima di ciascuna utenza
- > determina i diametri dei tubi per mezzo di tabelle su base di numeri di utenze e apparecchi sanitari collegati
- > non dimensiona i ricircoli sanitari di acqua calda
- > non include il dimensionamento delle tubazioni per sistemi antincendio

Il metodo semplificato, in pratica, può essere applicato alla maggior parte degli edifici adibito ad usi residenziali. Il progettista è comunque libero di utilizzare un metodo di calcolo approvato a livello nazionale.

Il metodo semplificato non si applica a impianti non normalizzati (detti "particolari") e ad impianti destinati all'impiego in edifici di dimensioni nettamente superiori alla media: in questi casi, il dimensionamento

va effettuato mediante i metodi di calcolo specificati ed approvati a livello nazionale.

Definizione di unità di carico, portata di prelievo e portata minima

Nella tabella seguente sono riportate le portate di prelievo Q_A , le portate minime ai punti di prelievo Q_{min} e le "unità di carico" per punti di prelievo.

punti di prelievo	Q_A	Q_{min}	unità di carico
	[l/s]	[l/s]	UC
lavabo, bidet, cassetta WC	0,1	0,1	1
lavello cucina, lavatrice domestica, lavastoviglie, doccia	0,2	0,15	2
orinatoio	0,3	0,15	3
vasca da bagno domestica	0,4	0,3	4
rubinetti giardino/garage	0,5	0,4	5
lavello cucina non domestica DN20, vasca da bagno non domestica	0,8	0,8	8
scarico DN20	1,5	1	15

• 1 unità di carico (UC) è equivalente alla portata di prelievo Q_A di 0,1 l/s
 • i valori in tabella sono utilizzati esclusivamente per il dimensionamento delle tubazioni e non corrispondono ai valori contenuti nelle norme di prodotto

fig. 5.1

Nella figura 5.2 è indicata, secondo la norma europea EN 806, la portata di progetto per impianti normalizzati in funzione della portata totale in UC. Partendo dal valore di UC totali (la somma delle UC di tutti gli apparecchi), si intercetta la curva di contemporaneità (occorre scegliere la curva contrassegnata dal singolo valore di UC più elevato tra gli apparecchi considerati) e, procedendo orizzontalmente, si individua il valore della portata di progetto.

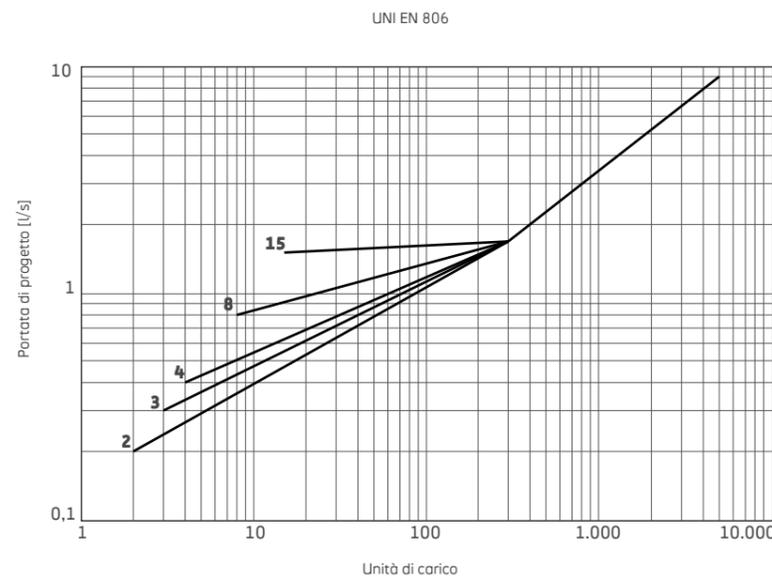


fig. 5.2

Condizioni di pressione e velocità massime di flusso

Le condizioni di pressione nei punti di prelievo sono:

- pressione statica massima di 500 kPa o 5 bar (1000 kPa o 10 bar per rubinetti giardino/garage)
- pressione dinamica minima di 100 kPa o 1 bar

La velocità di flusso massima ammessa dal metodo di calcolo semplificato è pari a:

- 2,0 m/s per tubi collettori, colonne portanti, tubi di servizio del piano
- 4,0 m/s per tubi di collegamento alle utenze

NOTA: per evitare rumori e colpi d'ariete, le regolamentazioni nazionali possono impostare velocità minori.

Unità di carico per la determinazione dei diametri della tubazione - Tabelle

Esistono 8 tabelle di "Unità di carico per la determinazione dei diametri della tubazione" in funzione del tipo di materiale scelto dal progettista: acciaio zincato per immersione a caldo; rame; acciaio inossidabile; PEX; PB; PP; PVC-C; PEX/Al/PE-HD oppure PE-MD/Al/PE-HD. Per i materiali non menzionati, si deve scegliere la tabella con il materiale più simile e la colonna con diametro uguale o più simile.

Da queste tabelle è possibile ricavare la dimensione delle tubazioni.

I valori riportati considerano una portata di progetto Q_D , ossia la portata utilizzabile per scopi di dimensionamento dei componenti idraulici, che tiene in considerazione, in base al criterio di contemporaneità, il numero massimo più plausibile di utenze contemporaneamente attive.

Qui di seguito sono mostrate le tabelle riferibili alle tubazioni di produzione Giacomini **PEX-b** (fig. 5.3), **polipropilene random PPR** (fig. 5.4) e **multistrato PEX/Al/PEX** (fig. 5.5) che sono utilizzate nei sistemi Giacomini, presentati nel capitolo 4 e dove d_{est} è il diametro esterno del tubo, d_{int} è il diametro interno, s è lo spessore.

PEX-b											
carico massimo [UC]	1	2	3	4	5	8	16	35	100	350	700
valore più alto [UC]					4	5	8				
$d_{est} \times s$ [mm]	12 x 1,7		16 x 2,2			20 x 2,8	25 x 3,5	32 x 4,4	40 x 5,5	50 x 6,9	63 x 8,6
d_{int} [mm]	8,4		11,6			14,4	18,0	23,2	29	36,2	45,6
lunghezza massima della tubazione [m]	13	4	9	5	4						

fig. 5.3

PPR												
carico massimo [UC]	1	2	3	3	4	6	13	30	70	200	540	970
valore più alto [UC]			2			4	5	8				
$d_{est} \times s$ [mm]	16 x 2,7		20 x 3,4			25 x 4,2	32 x 5,4	40 x 6,7	50 x 8,4	63 x 10,5	75 x 12,5	
d_{int} [mm]	10,6		13,2			16,6	21,2	26,6	33,2	42	50	
lunghezza massima della tubazione [m]	20	12	8	15	9	7						

fig. 5.4

PEX/AL/PE-HD - PE-MD/AL/PE-HD

carico massimo [UC]	3	4	5	6	10	20	55	180	540	1300
valore più alto [UC]			4	5	5	8				
d _{est} x s [mm]	16 x 2,25 / 16 x 2,0			18 x 2	20 x 2,5	26 x 3	32 x 3	40 x 3,5	50 x 4	63 x 4,5
d _{int} [mm]	11,5 / 12,0			14	15	20	26	33	42	54
lunghezza massima della tubazione [m]	9	5	4							

fig. 5.5

Applicazione del metodo semplificato per il dimensionamento delle tubazioni - Esempio pratico

Per il dimensionamento delle tubazioni occorre seguire questo approccio: iniziando dal punto di prelievo più lontano, devono essere determinate e poi sommate le unità di carico di ogni sezione dell'impianto. Definito così il carico massimo di ogni sezione, si individua il diametro della tubazione dall'apposita tabella "Unità di carico per la determinazione dei diametri della tubazione", funzione del materiale prescelto.

La probabilità di contemporaneità di funzionamento è già stata presa in considerazione nelle suddette tabelle.

Si consideri, come esempio pratico, un edificio con piano seminterrato e 4 piani fuori terra adibiti ad appartamenti (fig. 5.6).

Per ogni appartamento esistono i seguenti punti di prelievo, caratterizzati dalle relative unità di carico UC:

- 1 livello cucina domestica 2 UC
- 1 vasca da bagno domestica 4 UC
- 1 lavabo 1 UC
- 1 cassetta WC 1 UC

Il materiale scelto dal progettista per le tubazioni è multistrato PEX/AL/PEX.

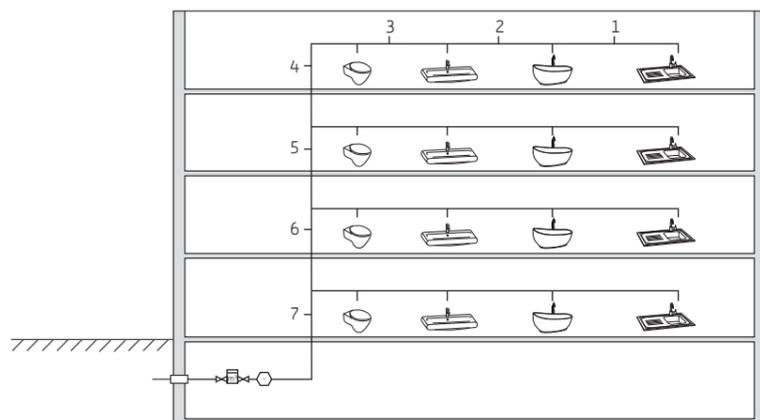


fig. 5.6

Partendo dall'estremità della tubazione del quarto piano, devono essere sommate le unità di carico per ogni sezione di impianto. In base al carico totale in ogni sezione, con la tabella del tubo multistrato PEX/AL/PEX si determinano i diametri di tubazione.

tubazione	punti di prelievo collegati e relative Unità di carico	UC totale	diametro [mm.] (da tabella in fig. 5.5)
sezione 1	1 livello cucina domestica (2)	2	16x2
sezione 2	1 livello cucina domestica (2) 1 vasca da bagno domestica (4)	6	18x2
sezione 3	1 livello cucina domestica (2) 1 vasca da bagno domestica (4) 1 lavabo (1)	7	20x2
sezione 4	1 livello cucina domestica (2) 1 vasca da bagno domestica (4) 1 lavabo (1) 1 cassetta WC (1) = totale per appartamento (8)	8	20x2
sezione 5	2 appartamenti	16	26x3
sezione 6	3 appartamenti	24	32x3
sezione 7	4 appartamenti	32	32x3

fig. 5.7

Il recepimento della EN 806-3 negli Stati Membri di Europa

Francia - NF EN 806-3 e NF DTU 60.11 P1-1

La norma NF EN 806-3 è la trasposizione della norma europea EN 806-3 nello standard francese. Il documento NF DTU 60.11 P1-1 dell'agosto 2013 riporta le regole stabilite per il mercato francese, caratterizzate da maggiori specificità rispetto alla norma europea.

Questo documento propone due metodi di dimensionamento, uno generale ed un altro semplificato, dei tubi di distribuzione per acqua calda e fredda sanitaria per installazioni all'interno di edifici abitati ad uso residenziale o ufficio.

La pressione statica deve essere inferiore a 4 bar al rubinetto. Se necessario, devono essere installati riduttori di pressione. Per i condomini, l'impianto deve essere progettato per una pressione minima di 1 bar all'ingresso di ciascuna delle abitazioni.

Nel metodo generale, la velocità da prendere in considerazione per il calcolo dei diametri è di 2 m/s per i tubi in cantina, vespaio o locale tecnico, e di 1,5 m/s per le colonne montanti.

Vengono impostati la portata minima all'uscita del rubinetto per acqua fredda, acqua calda e acqua mista (in l/s) e i diametri interni minimi (in mm) per le tubazioni di alimentazione dei singoli apparecchi.

Un coefficiente viene assegnato ad ogni singolo dispositivo e la somma dei coefficienti permette di determinare il diametro minimo delle tubazioni con l'ausilio di un grafico.

Il metodo semplificato può essere utilizzato solo per le installazioni che soddisfano criteri di portata limitata (in base ad una specifica tabella del metodo generale) e che non siano destinate all'impiego continuo d'acqua (impiego oltre i 15 min).

In pratica, il metodo riprende quanto riportato dalla norma EN 806-3, con la differenza che si applica alle dimensioni dei tubi utilizzati in Francia e che le tabelle NF EN 806-3 sono state modifi-

cate in modo da consentire una velocità di 2 m/s invece che 4 m/s per i tubi di collegamento alle utenze.

Qui di seguito si trovano le tabelle delle unità di carico per la determinazione dei diametri della tubazione, dove d_{est} è il diametro esterno del tubo, d_{int} è il diametro interno, s è lo spessore:

tubi PEX e PB									
carico massimo [UC]	1	3	4	6	13	25	55	180	500
valore più alto [UC]	-	-	3	3	4	5	8	-	-
$d_{est} \times s$ [mm]	12 x 1,1	16 x 1,5			20 x 1,9	25 x 2,3	32 x 3	40 x 3,7	50 x 4,6
d_{int} [mm]	9,8	13,0			16,2	20,4	26	32,6	40,8
lunghezza massima della tubazione [m]	20	15	9	7	-	-	-	-	-

fig. 5.8

tubi multistrato									
carico massimo [UC]	3	4	5	6	10	20	55	180	540
valore più alto [UC]	2	2	2	3	4	5	8	-	-
$d_{est} \times s$ [mm]	16 x 2,25 / 16 x 2,0			18 x 2	20 x 2,5	26 x 3	32 x 3	40 x 3,5	50 x 4
d_{int} [mm]	11,5 / 12,0			14	15	20	26	33	42
lunghezza massima della tubazione [m]	9	5	4	-	-	-	-	-	-

fig. 5.9

Germania - DIN EN 806-3 e DIN 1988-300

La norma DIN 1988-300 del 2012 è la norma nazionale utilizzata per il dimensionamento delle reti di acqua potabile, in sostituzione, di fatto, allo standard europeo EN 806-3, considerato insufficiente dai tedeschi.

Fornisce due metodi di calcolo diversi per il dimensionamento delle tubazioni per acqua fredda e calda: il metodo semplificato e il metodo dettagliato.

Il metodo semplificato, basato sullo standard europeo minimo della EN 806-3, è applicabile solamente per installazioni base (edifici con massimo 6 unità abitative, in cui la pressione è sufficientemente elevata e l'igiene garantita). In tutti gli altri casi deve essere utilizzato il metodo dettagliato.

Per il metodo dettagliato, il calcolo delle dimensioni dei tubi si orienta all'ottenimento di una pressione minima nel punto di erogazione con la posizione più sfavorevole nell'installazione, al verificarsi del picco di flusso. Per questo scopo, prima si determina la perdita di pressione massima consentita tra la presa più sfavorita e il contatore (o la connessione alla rete), tenendo conto dell'utenza stessa e dei componenti presenti in questo porzione (come curve, giunti a T, ossia tutti gli elementi che determinano perdite di carico localizzate).

Successivamente, si dovrebbe dividere questo valore per la lunghezza del tubo tra questi due punti, in modo da ottenere un valore per la perdita di pressione massima ammessa per metro lineare di tubo. Infine, è necessario scegliere un diametro del tubo per cui la perdita di pressione non superi il valore appena calcolato alla portata di picco.

Si tratta di un calcolo molto dettagliato, in cui è necessario avere molti dati a disposizione: generalmente un software specializzato a supporto diventa estremamente utile.

Generalmente, con quest'ultima versione della DIN 1988-300, si può ridurre il diametro delle tubazioni di una o più misure.

Una tubazione di acqua fredda o calda sanitaria con un diametro eccessivo comporta un tempo di attesa maggiore ed un consumo più elevato rispetto ad un condotto di diametro minore. Questo non solo ha un impatto sul comfort degli utenti, ma anche sul costo dell'impianto e sull'efficienza della distribuzione dell'acqua sanitaria.

Occorre, in altre parole, optare per il più piccolo diametro del tubo possibile in grado di soddisfare tutte le esigenze (portata minima, velocità massima consentita).

Italia - UNI EN 806-3 e UNI 9182

Per quanto riguarda il panorama normativo in Italia, i criteri di calcolo per il dimensionamento delle tubazioni di reti idrosanitarie sono contenuti nella norma UNI 9182:2014. In particolare, il testo di tale norma presenta due possibili metodi di dimensionamento: il metodo semplificato e il metodo dettagliato.

Il metodo semplificato è un rimando all'utilizzo del metodo contenuto nella norma europea UNI EN 806-3.

Il metodo dettagliato per il calcolo dei diametri, come per il metodo semplificato, comincia con l'indicazione del valore delle unità di carico UC per ogni punto di erogazione e con il calcolo della somma delle unità di carico UC, sezione per sezione, procedendo dall'utenza più sfavorita sino al punto di alimentazione.

A seconda della tipologia di utenza, si sceglie se utilizzare tabelle riferite ad utenze di abitazioni private o ad utenze di edifici adibiti ad uso pubblico e collettivo.

UNI 9182. Tabella delle UC per abitazioni private

punti di prelievo	UC acqua fredda	UC acqua calda	UC totale AFS + ACS
lavabo, bidet	0,75	0,75	1,00
vasca, doccia, lavello cucina	1,50	1,50	2,00
lavabiancheria, lavastoviglie	2,00	-	2,00
vaso a cassetta	3,00	-	3,00

fig. 5.10

Per i calcoli, la velocità massima ammissibile è:

- 2,0 m/s per la distribuzione primaria, colonne montanti, tubazioni di distribuzione al piano
- 4,0 m/s per le linee di adduzione alla singola utenza

Quindi, occorre calcolare le perdite di carico dal punto di alimentazione all'apparecchio utilizzatore più sfavorito, in funzione anche della temperatura dell'acqua.

Verificare che la sommatoria di:

- pressione dinamica dell'utilizzatore più sfavorito
- differenza di quota tra l'utilizzatore più sfavorito ed il punto di alimentazione
- perdite di carico calcolate

sia uguale o inferiore al minimo valore di pressione disponibile nel punto di alimentazione.

Calcolare i valori di pressione che si determinano nei tratti terminali in condizioni di minima portata ossia di quella corrispondente ai soli tratti suddetti.

Verificare che nelle condizioni di cui al precedente punto, in detti tratti le velocità non superi i valori prescritti; se ciò avvenisse, provvedere ad aumentare i diametri in modo da rientrare nella norma.

Ci sono differenze di risultato fra il metodo semplificato e il metodo dettagliato. Le portate di progetto calcolate tramite il metodo dettagliato della norma UNI 9182:2014 sono sensibilmente più elevate: tali valori risultano essere eccessivamente conservativi e portano ad un sovradimensionamento dei diametri maggiori delle reti.

Nella tabella seguente figurano, per l'esempio trattato nel metodo semplificato della EN 806-3 (vedi pag. 105), i diametri interni minimi delle tubazioni multistrato calcolate con il metodo dettagliato in confronto con i tubi multistrato selezionati in precedenza.

tubazione	diametri interni minimi [mm]	tubi multistrato [mm]	
		metodo dettagliato	metodo semplificato
parte 1	7,98	16x2,0	16x2,0
parte 2	13,82	18x2,0	18x2,0
parte 3	13,82	18x2,0	20x2,0
parte 4	14,93	20x2,0	20x2,0
parte 5	20,35	32x3,0	26x3,0
parte 6	24,60	32x3,0	32x3,0
parte 7	27,65	40x3,5	32x3,0

fig. 5.11

EN 806 - Parte 4: Installazione

In questa parte di norma sono specificati i requisiti e fornite le raccomandazioni per l'installazione di impianti di acqua potabile.

Messa in opera: requisiti e raccomandazioni per i tubi

Sono indicate le modalità da applicare per la messa in opera degli impianti, al fine di garantire che il sistema soddisfi i requisiti di sicurezza a lungo termine, di efficienza d'uso e rispetto ambientale:

- > tutti componenti dell'impianto devono essere protetti, movimentati e immagazzinati secondo le prescrizioni dei fabbricanti per evitare danneggiamenti e contaminazioni
- > durante la fase dell'installazione delle tubazioni, tutti le estremità non ancora collegate devono essere chiusi a tenuta con tappi,

cappucci o flange cieche (per tale fine, le valvole di arresto in posizione di chiusura non sono da considerarsi "a tenuta")

- > la curvatura dei tubi deve essere eseguita con apposite attrezzature, facendo attenzione ad evitare increspature, corrugamenti o restringimenti di diametro
- > in caso di lunghi tratti rettilinei, deve essere favorita l'espansione e la contrazione dei tubi mediante compensatori di dilatazione, giunti di espansione o cambi di direzione
- > le tubazioni devono essere installate in modo da prevenire formazione di bolle d'aria. Nei punti più bassi dell'impianto devono essere previsti punti di drenaggio. Per evitare eventuali danni da gelo, i tubi devono essere drenati, isolati o riscaldati localmente
- > in caso di installazione sovrapposta dei tubi di acqua calda e fredda, quello dell'acqua calda deve essere collocato sopra l'altro
- > i tubi sotto traccia devono essere installati in apposite guaine e/o isolanti. In conformità alle regolamentazioni nazionali, deve essere garantita l'accessibilità a determinati giunti per manutenzione e ispezione
- > tubi di plastica installati all'interno di una guaina devono essere posati con un raggio di curvatura non inferiore a otto volte il diametro esterno del tubo; è consigliabile fissare la guaina nel punto di fuoriuscita dal pavimento o dalla parete
- > i tubi passanti attraverso pareti o pavimenti devono essere inguainati, senza compromettere l'integrità degli elementi strutturali e delle barriere antincendio
- > in generale, gli impianti devono ridurre al minimo i rumori. Per tale motivo, i tubi dovrebbero essere installati distanti da giunti, travi, tavole del pavimento e altri tubi: se ciò non fosse possibile, diventa indispensabile applicare pannelli di materiale isolante tra tubo e struttura
- > supporti o staffe delle tubazioni devono garantire il fissaggio permanente alla struttura e non vanno utilizzati per fissare altri componenti. Per i tubi di plastica devono essere utilizzati appositi collari di plastica o di metallo, con un certo gioco per il movimento assiale all'interno delle stesse clip che non siano punti di ancoraggio. La distanza tra i supporti deve essere in conformità alle prescrizioni dei fabbricanti o alle regolamentazioni nazionali o, in assenza di esse, alle appendici B e C della norma
- > le giunzioni dei tubi devono essere eseguite secondo le prescrizioni dei fabbricanti e delle norme pertinenti, assicurando la pulizia interna preventiva di tubi e raccordi. Tutti i giunti devono essere permanentemente a tenuta e devono essere ricoperti con isolante solo dopo la prova di pressione (tranne nei casi in cui l'accessibilità sia richiesta dalle regolamentazioni nazionali). Nella norma vengono anche riprese le tabelle con i vari metodi di giunzione utilizzabili con i diversi tipi di materiali per tubi e giunti, come già specificate nella parte 2, e viene aggiunta la tabella per i tubi multistrato (identica alla tabella per i tubi PEX)
- > i tubi di plastica non devono essere collegati direttamente a caldaie e scaldacqua istantanei perché i loro dispositivi di sicurezza consentono sovratemperatures maggiori di 95 °C (< 10 s) e una sovrappressione maggiore della pressione massima di progetto (MDP) (< 10 %)

- > valvole e rubinetti devono essere installati in conformità alla EN 806-2 - Progettazione, alla norma EN 1717 e alle regolamentazioni nazionali, in modo da evitare il ristagno dell'acqua e con accessibilità garantita per operazioni di manutenzione e assistenza
- > tranne nelle abitazioni unifamiliari, i tubi e le valvole di adduzione devono essere contrassegnati in modo da indicare il servizio svolto
- > l'utilizzo di metalli diversi in un impianto di acqua potabile deve avvenire in conformità a quanto riportato nelle norme pertinenti. Le differenze di potenziale elettrochimico possono generare effetti di corrosione galvanica in determinate circostanze. Ad esempio, il rame, in quanto metallo nobile, può provocare la corrosione dell'acciaio zincato: in questo caso, i prodotti di acciaio zincato (a caldo per immersione) devono essere installati a monte di quelli di rame, ossia l'acqua deve scorrere dall'acciaio zincato al rame e deve essere evitato il contatto diretto tra i componenti di acciaio zincato e quelli di rame, per esempio interponendo raccordi di ottone o bronzo. Il rame, le leghe di rame e l'acciaio inossidabile possono in genere essere utilizzati insieme senza significativi effetti di corrosione galvanica in quanto il loro potenziale elettrochimico differisce soltanto in minima parte. In questo contesto, l'impiego di valvole di leghe di rame nei sistemi di distribuzione idrici non è da considerarsi critico, data la loro superficie relativamente ridotta
- > durante l'installazione di un sistema di distribuzione idrica occorre tracciare una mappa con tutti i percorsi delle tubazioni e con le posizioni dei vari componenti. Al termine dei lavori, tale registrazione costituirà il documento, in formato durevole, dell'impianto "come realizzato in opera" e deve essere consegnato al proprietario dell'edificio

Messa in servizio

Riempimento e prova idraulica

L'impianto di acqua potabile deve essere riempito solo con acqua potabile priva di particelle di dimensione superiore a 150 µm: per assicurare ciò, occorre utilizzare filtri meccanici in conformità alla EN 13443-1.

Per la prova idraulica, occorre predisporre la registrazione e la conservazione di tutti i parametri, compreso il diagramma completo del procedimento. I manometri e l'apparecchio di registrazione devono essere montati nel punto più basso dell'impianto, devono avere un intervallo di misura da 0 a 1,6 MPa o 16 bar e un'accuratezza fino a 0,02 MPa o 0,2 bar.

La pressione di prova è pari alla pressione di progetto massima (MDP) maggiorata del 10 % ($TP = 1,1 \times MDP$), mentre la velocità di salita massima della pressione è calcolata in funzione della pressione nominale.

NOTA PER TUBI DI PLASTICA:

- a causa delle specifiche proprietà del materiale plastico, i tubi di plastica di grandi dimensioni messi in pressione si espandono per un periodo limitato: ciò può influenzare la prova idraulica. Per tale motivo, la prova idraulica dei grandi tubi di plastica è diversa da quella dei tubi metallici

- sempre a causa delle specifiche proprietà del materiale, per tubi in materiale elastico (multistrato, PVC, etc.) e viscoelastico (PEX, PP, etc.) una variazione di temperatura nel sistema può provocare una variazione della pressione. Perciò, per temperature di equilibrio maggiori a 25 °C, la pressione di prova deve essere calcolata applicando un fattore di riduzione f_T in funzione del materiale utilizzato, fornito dal fabbricante del sistema ($TP = 1,1 \times f_T \times MDP$). Durante la durata della prova, l'acqua deve essere mantenuta il più possibile a temperatura costante

Esistono tre procedure di prova idraulica, in funzione del materiale e del diametro dei tubi:

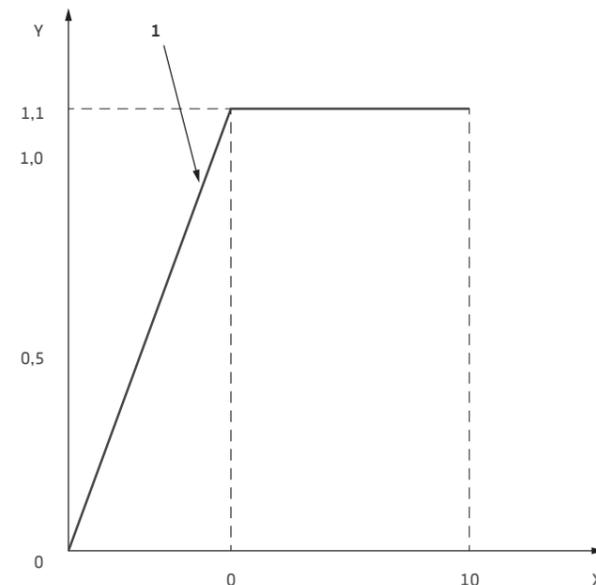
tipo di materiale	procedura di prova idraulica
materiali metallici	A
materiali multistrato	A
materiali PEX e PP, con DN o DE ≤ 63	A
materiali PEX e PP, con DN o DE > 63	B o C
sistema combinato, con DN o DE ≤ 63	A
sistema combinato, con DN o DE > 63	B o C

dove DN è il diametro nominale; DE = diametro esterno

fig. 5.12

PROCEDURA DI PROVA IDRAULICA A

Riempire il sistema con acqua, in conformità alla figura 5.13, rispettando la velocità di salita massima per la pressione dell'acqua e rimuovendo l'aria, fino alla pressione di prova e sigillare tutti gli sfianti d'aria e le valvole di spurgo.



1 Pompaggio
X Tempo, in minuti
Y Pressione di prova/MDP

fig. 5.13

Aspettare per 10 minuti; la pressione deve restare costante durante questo intervallo di tempo ($\Delta p = 0$).

Se si trova una perdita di pressione, il sistema deve essere mantenuto alla pressione di prova fino all'individuazione delle perdite evidenti all'interno del sistema.

PROCEDURA DI PROVA B

Riempire il sistema con acqua, come nella procedura di prova A. Applicare la pressione di prova mediante pompaggio, in conformità alla figura 5.14, per un periodo di 30 minuti.

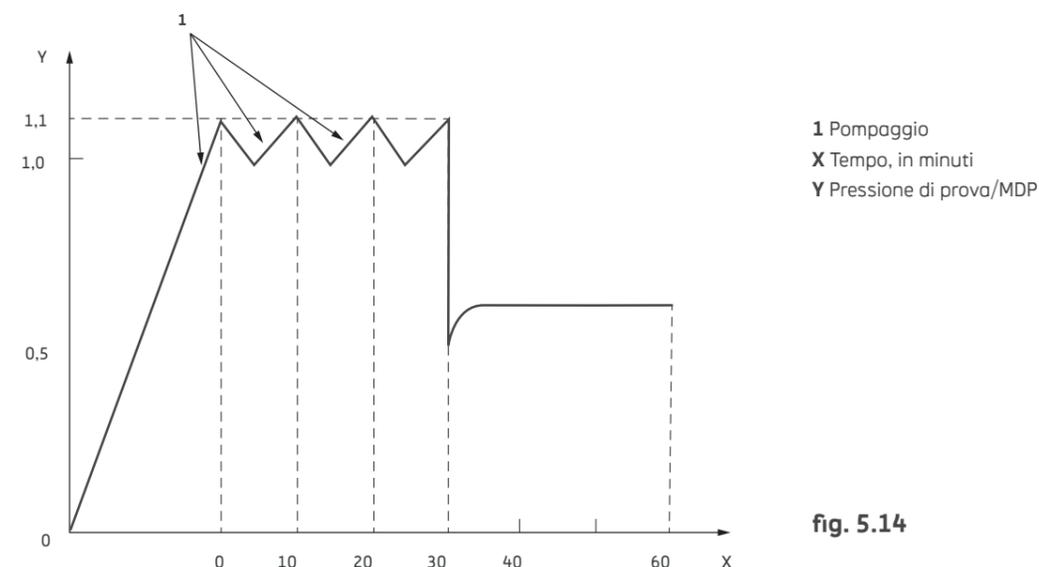


fig. 5.14

Effettuare un'ispezione per individuare le perdite evidenti. Ridurre la pressione del sistema, facendo spurgare l'acqua, a 0,5 volte la pressione di progetto massima e aspettare per 30 minuti. La pressione deve restare costante durante questo intervallo di tempo ($\Delta p = 0$). Controllare visivamente la presenza di eventuali perdite.

PROCEDURA DI PROVA C

Riempire il sistema con acqua, come nella procedura di prova A.

Applicare la pressione di prova mediante pompaggio, in conformità alla figura 5.15, per un periodo di 30 minuti. Effettuare un'ispezione per individuare le perdite evidenti e registrare la pressione.

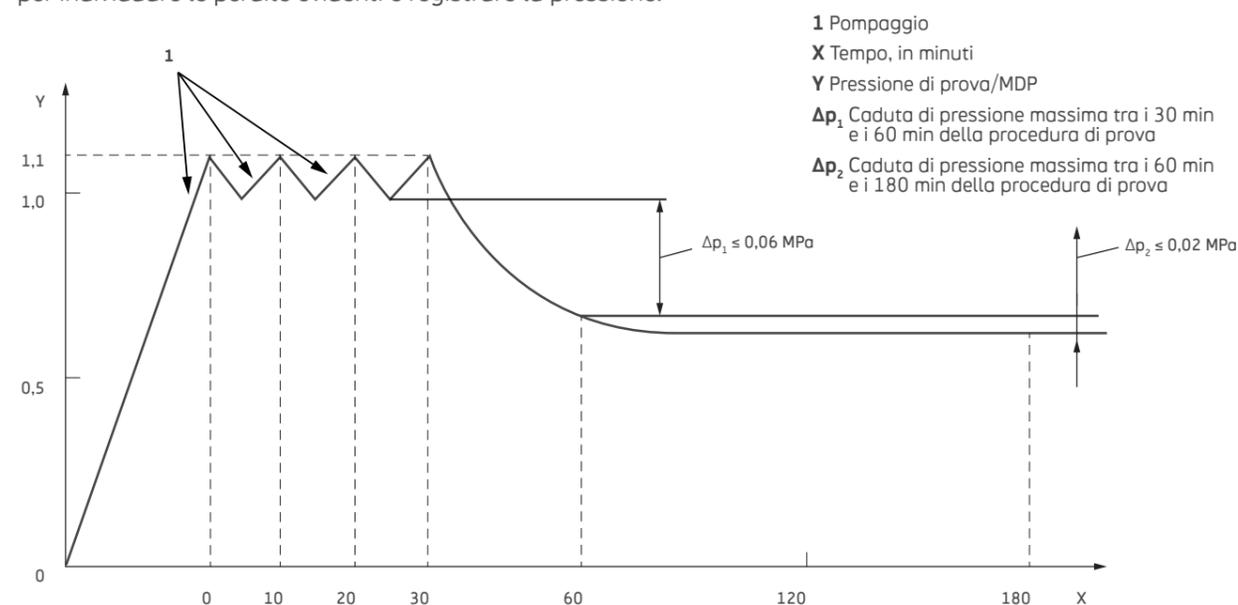


fig. 5.15

Aspettare un ulteriore periodo di 30 minuti e registrare la pressione. Se la perdita di pressione è minore di 0,06 MPa o 0,6 bar, il sistema può essere considerato privo di perdite evidenti.

Continuare la prova senza pompaggio e aspettare per altri 120 minuti.

Se la pressione cade di oltre 0,02 MPa o 0,2 bar, è presente una perdita all'interno del sistema. Mantenere la pressione e individuare la perdita.

Flussaggio

L'impianto di acqua potabile deve essere flussato subito dopo la prova di pressione e appena prima della messa in servizio. Qualora l'impianto non sia utilizzato subito dopo la messa in opera, deve essere flussato a intervalli regolari (fino a 7 giorni).

Occorre utilizzare acqua potabile priva di particelle con dimensioni superiori a 150 μm (impiegando filtri meccanici in conformità alla EN 13443-1 per proteggere componenti e apparecchiature sensibili) oppure una miscela di acqua e aria.

Deve essere predisposta una registrazione completa della procedura (con i tubi di acqua fredda e calda flussati separatamente) da consegnare al proprietario dell'edificio.

L'impianto deve essere flussato a tratti, in funzione delle sue dimensioni e del layout, iniziando dal piano più basso e procedendo, gradatamente, verso quelli più alti. Tutte le valvole di servizio presenti nel tratto da flussare devono essere completamente aperte. Gli aeratori, i filtri di flusso, i controllori di flusso, gli ugelli doccia installati con valvole già predisposte dovrebbero essere rimossi per incrementare il flusso.

Ad ogni piano, iniziando dal punto più lontano dalla colonna montante, occorre aprire completamente i punti di prelievo e fare cambiare l'acqua almeno 20 volte, con una velocità minima di 2 m/s.

I filtri installati a monte delle valvole o dell'impianto, che non possono essere sostituiti dopo il flussaggio, devono essere sottoposti a contro-lavaggio o rinnovo.

Per abitazioni unifamiliari e piccoli ampliamenti o modifiche applicate in qualsiasi proprietà, l'operazione di flussaggio è sufficiente per l'utilizzo dell'impianto di acqua potabile. In caso contrario, se richiesto dalle autorità responsabili, occorre procedere alla disinfezione.

Disinfezione

L'eventuale procedura di disinfezione dell'impianto di acqua potabile richiesta dalle autorità competenti deve essere effettuata da personale addetto, in possesso di adeguata qualifica e in conformità alle regolamentazioni nazionali o locali.

Durante l'intero procedimento è necessario assicurarsi che non si verifichi alcun prelievo di acqua. A seconda delle dimensioni dell'impianto può essere necessario suddividere l'impianto in sezioni.

Dopo la disinfezione, il sistema deve essere immediatamente drenato e perfettamente flussato con acqua potabile, in conformità alle istruzioni/raccomandazioni del produttore del disinfettante (l'agente chimico esterno deve risultare assente o sotto al livello consentito dalle regolamentazioni nazionali).

Successivamente dovranno essere prelevati dei campioni da sottoporre ad analisi batteriologiche.

La scelta dei disinfettanti utilizzati dipende da diversi fattori. Tutte le sostanze chimiche utilizzate per la disinfezione degli impianti di acqua potabile devono essere conformi ai requisiti relativi, come indicato nelle norme europee o nazionali. L'applicazione e l'impiego dei disinfettanti devono avvenire in conformità alle pertinenti Direttive UE ed a tutte le regolamentazioni locali o nazionali.

Qualora l'acqua utilizzata per la disinfezione di un impianto debba essere scaricata in uno scolo o fognatura, occorre informare l'ente responsabile e attendere la sua approvazione prima di effettuare lo scarico. Se necessario, può essere richiesto un agente neutralizzante.

Deve essere redatta una registrazione dettagliata dell'intero procedimento e dei risultati di prova, da consegnare al proprietario dell'edificio.

EN 806 - Parte 5: Esercizio e manutenzione

Gli impianti devono essere fatti funzionare e sottoposti a manutenzione in modo tale da evitare di influire negativamente sulla qualità dell'acqua potabile, sulla distribuzione agli utenti e sulle attrezzature dell'ente di distribuzione dell'acqua.

Per consentire il corretto funzionamento e la manutenzione, tutte le informazioni pertinenti all'impianto devono essere prontamente disponibili (ad esempio, le informazioni tecniche sul prodotto e le istruzioni del fabbricante, il rapporto di messa in servizio, il registro delle manutenzioni periodiche).

Le responsabilità sul funzionamento, sull'ispezione e sulla manutenzione sono soggette a requisiti locali e nazionali.

Funzionamento

L'impianto deve essere fatto funzionare secondo le condizioni della progettazione originale.

Gli impianti e gli apparecchi devono essere testati in modo tale da assicurarne l'affidabilità del funzionamento.

Se non diversamente specificato nelle istruzioni di funzionamento pertinenti, si applica generalmente quanto segue:

- > le valvole di arresto e le valvole di servizio devono essere sempre in posizione completamente aperta o chiusa e azionate a intervalli regolari per assicurare che rimangano funzionanti
- > tutte le parti di ricambio, preferibilmente dei fabbricanti originali, devono essere prontamente disponibili e adatte allo scopo
- > il collegamento di apparecchi può influire sulla qualità dell'acqua e deve essere realizzato da personale idoneamente qualificato
- > il collegamento di apparecchiature (per esempio, lavatrice e lavastoviglie) deve essere adeguatamente protetto contro il riflusso in conformità alla EN 1717
- > i tubi flessibili (come i tubi da giardinaggio) devono essere collegati solo a punti di prelievo dedicati, appositamente progettati per tale scopo e dotati di protezione antiriflusso
- > le parti dell'impianto raramente utilizzate che contengono acqua

(per esempio tubi che alimentano stanze degli ospiti, garage o collegamenti di cantine) devono essere flussate ad intervalli regolari

- > devono essere effettuati controlli sulla temperatura dell'acqua nei tubi, serbatoi di acqua fredda, serbatoi di accumulo dell'acqua calda e scarico dei rubinetti per assicurare che rientrino nei limiti indicati nella parte 2 della norma
- > applicando regolamenti locali e nazionali, si deve prestare particolare attenzione al funzionamento e alla manutenzione di dispositivi di sicurezza e di protezione ed alla posizione delle valvole di arresto

Interruzioni del funzionamento e ripresa dell'alimentazione

Gli impianti che non sono fatti funzionare entro 7 giorni dal loro completamento, o che rimangono fuori servizio per più di 7 giorni, devono essere scollegati in corrispondenza della valvola di arresto dell'approvvigionamento e drenati; in alternativa, l'acqua deve essere flussata regolarmente.

Le tubazioni di allacciamento che non sono messe in servizio immediatamente dopo il completamento, o che devono essere temporaneamente scollegate o che non sono utilizzate per un periodo pari ad un anno, devono essere scollegate in corrispondenza della rete idrica.

Gli impianti che sono stati temporaneamente scollegati e drenati devono essere flussati accuratamente prima di riprendere il funzionamento mediante una procedura speciale.

In caso di assenza prolungata, per evitare danni potenziali causati dall'acqua e dalla perdita di acqua, la norma raccomanda di isolare l'impianto in corrispondenza della valvola di arresto dell'approvvigionamento nelle unità residenziali o sul tubo in ingresso nell'appartamento.

Dopo interruzioni del funzionamento, di solito è sufficiente aprire completamente i singoli raccordi di prelievo per un breve periodo (circa 5 minuti) per consentire all'acqua stagnante di scorrere via.

Danni e guasti

Danni o malfunzionamenti dell'impianto comportano il rischio di inquinamento dell'acqua o la modifica delle sue qualità (odore, gusto, colore): l'impianto deve essere scollegato in corrispondenza della valvola di arresto di servizio e occorre informare tempestivamente l'ente di distribuzione dell'acqua.

In caso di stagnazione, con temperature dell'acqua non conformi, sussiste un maggior rischio di proliferazione di batteri (Legionella). Si devono intraprendere le azioni correttive necessarie.

Manutenzione

Gli impianti devono essere controllati a intervalli regolari per verificarne la sicurezza e le prestazioni. Si devono adottare procedimenti appropriati per mantenere le prestazioni dell'impianto al livello specificato nella EN 806-2, nella EN 1717 e nelle singole norme di prodotto.

I procedimenti e le frequenze per la manutenzione ordinaria devono essere conformi alle istruzioni del fabbricante. Se esistono requisiti nazionali, questi devono essere osservati.

Qui di seguito sono forniti alcune informazioni per l'ispezione e la manutenzione dei componenti d'impianto:

componente e unità dell'impianto	documento di riferimento	ispezione	manutenzione ordinaria
apparecchio di riscaldamento acqua	EN 12897	ogni 2 mesi	una volta all'anno
contatore dell'acqua calda	MID ^[1]	una volta all'anno	ogni 5 anni
contatore dell'acqua fredda	MID ^[1]	una volta all'anno	ogni 6 anni
filtro (< 80 µm)	EN 13443-2	ogni 6 mesi	ogni 6 mesi
filtro, senza lavaggio in controflusso (da 80 µm a 150 µm)	EN 13443-1	ogni 6 mesi	ogni 6 mesi
gruppo di sicurezza idraulica	EN 1487	ogni 6 mesi	una volta all'anno
valvole limitatrice della pressione / riduttori di pressione	EN 1567	una volta all'anno	una volta all'anno
rompivuoto con zona controllabile a pressione ridotta (BA)	EN 12729	ogni 6 mesi	una volta all'anno
rompivuoto con varie zone di pressione non controllabile (BA)	EN 14367	ogni 6 mesi	una volta all'anno
tubazioni	EN 806-2 e EN 806-4	una volta all'anno	una volta all'anno
valvola di ritegno antinquinamento controllabile (EA)	EN 13959	una volta all'anno	una volta all'anno
valvola di sicurezza	EN 1489	ogni 6 mesi	ogni 6 mesi

^[1] Direttiva 2004/22/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 31 marzo 2004 sugli strumenti di misura (MID)

fig. 5.16

EN 1717 - PROTEZIONE DALL'INQUINAMENTO DELL'ACQUA DESTINATA AL CONSUMO UMANO NEGLI IMPIANTI IDRAULICI E REQUISITI GENERALI DEI DISPOSITIVI ATTI A PREVENIRE L'INQUINAMENTO DA RIFLUSSO

La norma riguarda la protezione dall'inquinamento da riflusso dell'acqua destinata al consumo umano all'interno di edifici. L'acqua potabile trasportata dalla rete idrica dell'acquedotto può subire pericolosi inquinamenti, causati principalmente dal ritorno di fluido contaminato proveniente dagli impianti direttamente collegati alla rete principale. A questa norma europea deve essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione, e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate.

Per esempio, la UNI EN 1717: novembre 2002 è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 1717.

Inquinamento di acqua potabile: categoria di fluidi

Le installazioni idriche, descritte nella EN 806, per via della loro progettazione o costruzione, non devono potere provocare l'inquinamento di un sistema pubblico o privato di approvvigionamento di acqua potabile mediante l'immissione di materie residue, di acqua nociva o di qualsiasi altra sostanza indesiderata.

I fluidi che sono o che possono entrare a contatto con l'acqua potabile sono classificati in cinque categorie, contraddistinte da un numero crescente con la pericolosità.

- > **Categoria 1** Acqua per consumo umano proveniente direttamente da un sistema di distribuzione di acqua potabile
- > **Categoria 2** Fluido che non presenta pericoli per la salute delle persone. Fluido riconosciuto come idoneo per il consumo umano, compresa l'acqua prelevata da un sistema di distribuzione di acqua potabile, il cui sapore, odore, colore possono essersi modificati e la cui temperatura può essere variata (per riscaldamento o raffreddamento)
- > **Categoria 3** Fluido che costituisce in una certa misura un pericolo per la salute delle persone a causa della presenza di una o più sostanze nocive
- > **Categoria 4** Fluido che costituisce un pericolo per la salute delle persone a causa della presenza di una o più sostanze tossiche o molto tossiche, oppure di una o più sostanze radioattive, mutagene o cancerogene
- > **Categoria 5** Fluido che costituisce un pericolo per la salute delle persone a causa della presenza di elementi microbiologici o virali

La norma EN 1717 fornisce un prospetto guida per la determinazione della categoria del fluido da cui si richiede la protezione:

acqua destinata al consumo umano	categoria
acqua potabile	1
acqua ad alta pressione	1
acqua stagnante ¹	2
acqua ghiacciata	2
acqua sanitaria calda	2
acqua depurata ²	2
acqua con additivi o a contatto con elementi liquidi o solidi diversi da quelli della categoria 1	categoria
acqua addolcita non destinata al consumo umano	3/4 ³
acqua + anticorrosivo non destinata al consumo umano	3/4 ³
acqua + antigelo	3/4 ³
acqua + alghicida	3/4 ³
acqua + prodotti alimentari liquidi (succo di frutta, caffè, bevande analcoliche, minestre)	2
acqua + alimenti solidi	2
acqua + bevande alcoliche	2
acqua + prodotti per lavare	3/4 ³
acqua + prodotti tensioattivi	3/4 ³
acqua + disinfettanti non destinati al consumo umano	3/4 ³
acqua + detersivi	3/4 ³
acqua + refrigerante	3/4 ³
acqua proveniente da altri impieghi	categoria
acqua per la cottura di alimenti	2
acqua utilizzata per lavare la frutta e la verdura (sistema di ristorazione)	3/5 ⁴
acqua di sciacquatura di piatti e di utensili per la cottura	3
acqua del riscaldamento centralizzato senza additivi	3
acqua della vaschetta del WC	3
acqua sterilizzata	2
acqua demineralizzata	2

^[1] Alcuni elementi possono aumentare i rischi di proliferazione batterica (vedi legionella cap.1)

^[2] Acqua depurata all'interno di edifici (escluse le attrezzature)

^[3] Il confine fra la categoria 2 e la categoria 3 è in principio LD 50 = 200 mg/kg di peso corporeo in riferimento alla Direttiva UE 93/21/CEE del 27 aprile 1993

^[4] Categoria 4 per l'acqua di prelavaggio e di lavaggio. Categoria 3 per l'acqua di sciacquatura.

fig. 5.17

Le unità di protezione

Le unità di protezione devono essere costruite in modo tale da impedire in modo sicuro il riflusso da contropressione e/o da controsifonamento di un fluido contaminato in un sistema di acqua potabile.

Il fenomeno di riflusso avviene quando si verifica un differenziale di pressione, in un certo punto dell'installazione, da cui dipende l'inversione della direzione normale del flusso. Ciò capita per due motivi:

- > nel circuito derivato si ha un innalzamento di pressione (contropressione) dovuto ad esempio all'ingresso di acqua pompata da un pozzo
- > la pressione nella rete pubblica è inferiore alla pressione esistente nel circuito derivato (sifonamento inverso o controsifonamento). Questa situazione si può verificare a causa di una rottura della tubazione dell'acquedotto oppure a seguito di notevoli prelievi da parte di altre utenze

Per impedire il contatto tra l'acqua potabile e altri fluidi, occorre utilizzare dei separatori "a parete singola" o "a parete doppia".

Il separatore a parete singola è composto da un tramezzo o da un'intelaiatura singola fissa e sigillata: può entrare in contatto con l'acqua potabile su un lato e con un altro fluido sull'altro.

Un separatore a parete doppia è composto da almeno due tramezzi o intelaiature fisse e sigillate che creano una zona intermedia neutra fra l'acqua potabile su un lato e l'altro fluido sull'altro lato.

La zona intermedia può essere progettata in due modi:

- in modo che contenga un fluido gassoso o un materiale inerte poroso (a celle aperte)
- in modo che contenga un fluido della categoria 1, 2, 3

Regole relative alla prevenzione del riflusso

I fluidi di categoria 2 o 3 possono essere separati dall'acqua potabile mediante una parete singola. I fluidi di categoria 4 o 5, invece, devono essere separati dall'acqua potabile attraverso una parete doppia con un mezzo di sicurezza (liquido o gas) nella zona intermedia (in associazione con un sistema di allarme acustico o visivo).

Regole relative alla protezione diretta del consumatore

Quando il fluido da cui l'acqua potabile deve essere protetta è di categoria 4 o 5, è richiesta una parete doppia.

Tutte le apparecchiature collegate a una rete di acqua potabile e comprendenti un dispositivo di drenaggio dell'acqua devono essere fornite di un'interruzione d'aria prima del collegamento di scarico nel relativo sistema di drenaggio. In caso contrario, il fluido presente nell'apparecchiatura deve essere considerato come di categoria 5.

L'unità di protezione deve essere rappresentata da un simbolo di forma esagonale e contenere la lettera della famiglia di protezione e quella del tipo di protezione di detta famiglia.



Le famiglie di protezione sono le seguenti:

A	vuoto d'aria
B	scollegamento controllabile
C	scollegamento non controllabile
D	sfiato nell'atmosfera
E	valvole di ritegno antinquinamento
G	scollegamento meccanico controllabile
H	scollegamento all'uscita
L	valvola pressurizzata di ingresso aria con apertura in condizione di depressione

Le loro caratteristiche sono dettagliatamente riportate nell'appendice A della norma.

A eccezione di campi particolari di applicazione, i dispositivi di protezione antiriflusso devono essere in grado di funzionare senza modifiche né regolazioni:

- a qualsiasi pressione, fino a 1 MPa (10 bar) compreso
- per qualsiasi variazione della pressione, fino a 1 MPa (10 bar)
- quando azionati, con funzionamento continuo a una temperatura limitata a 65 °C, e per 1 h a 90 °C

Le specifiche del prodotto devono comprendere una prova di durata per il tempo della sua vita prevista.

Le parti interne ed esterne devono essere accessibili per l'ispezione, la prova, la sostituzione o la manutenzione.

Dispositivi di attuazione aggiuntivi (elettrici, pneumatici, etc.) non devono avere un'influenza negativa sulla funzione di protezione antiriflusso.

Matrice delle unità di protezione appropriate alle categorie di fluidi

L'idoneità di ogni unità di protezione in base alla categoria dei fluidi è indicata nella norma. Qui di seguito vengono forniti alcuni esempi.

unità di protezione		1	2	3	4	5
BA	rompivuoto con zona controllabile a pressione ridotta	•	•	•	•	-
CA	rompivuoto con varie zone di pressione non controllabili	•	•	•	-	-

fig. 5.18



R626 - Disconnettore a doppio ritegno con zona di pressione ridotta controllata. Tipo BA



R624 - Disconnettore a zona di pressione ridotta non controllabile. Tipo CA

I SISTEMI GIACOMINI DI DISTRIBUZIONE SANITARIA NELLE VOSTRE CASE



SISTEMA PEX E MULTISTRATO CON DERIVAZIONI A T

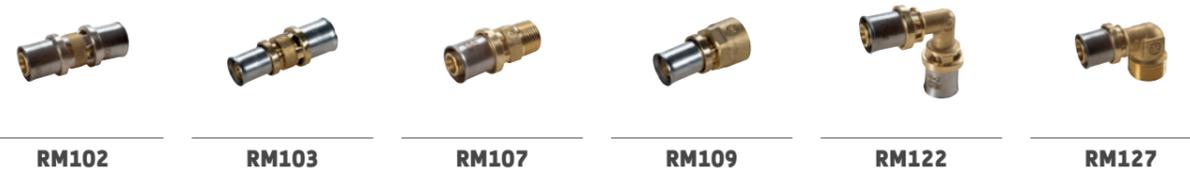
consultare pag 56

Tubi



R999 R999I rosso R999I blu R994 R993

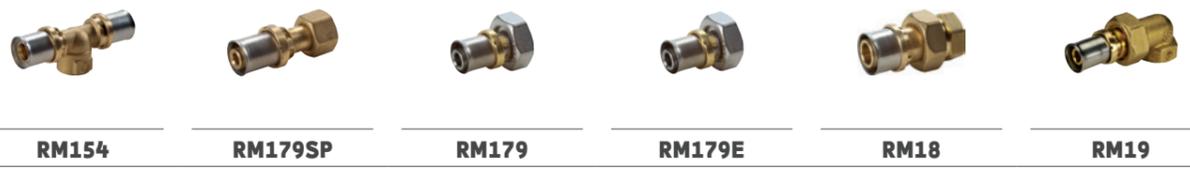
Raccordi a pressione RM



RM102 RM103 RM107 RM109 RM122 RM127



RM129 RM139 RM144 RM150 RM151 RM153

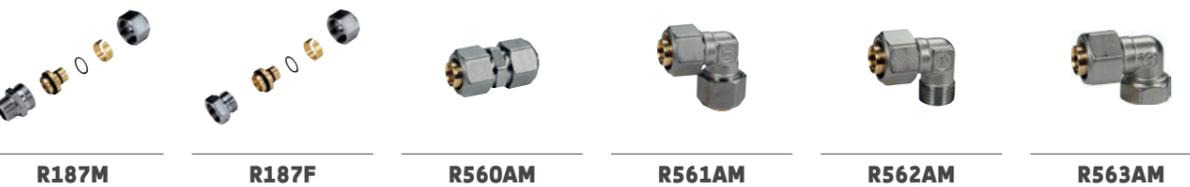


RM154 RM179SP RM179 RM179E RM18 RM19



RM173 RMV103

Raccordi a compressione assemblati

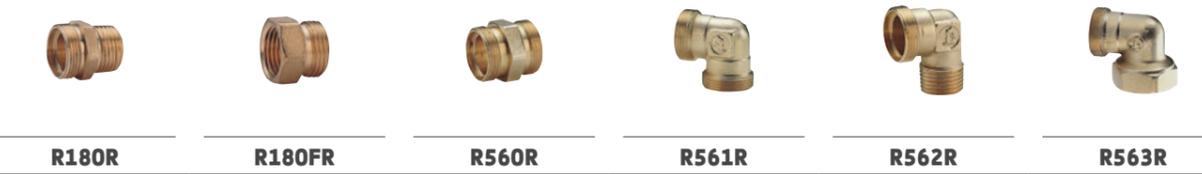


R187M R187F R560AM R561AM R562AM R563AM



R564AM R565AM R566AM R568AM R569AM R572AM

Raccordi a compressione singoli componenti



R180R R180FR R560R R561R R562R R563R



R564R R568R R569R R570R R571R R572R



R179AM R179 R179E

Attrezzature



RP200-1 RP202 RP203

SISTEMA PEX E MULTISTRATO CON COLLETTORI

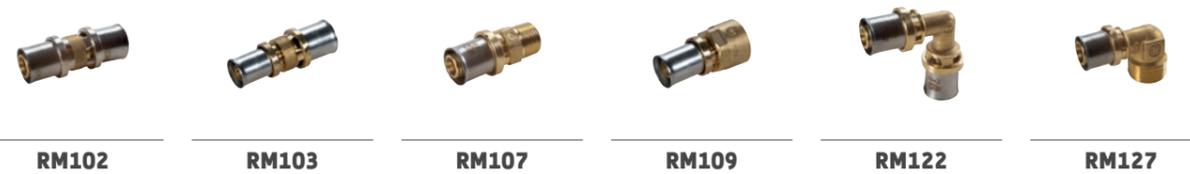
consultare pag 66

Tubi



R999 R991 rosso R999I blu R994 R993

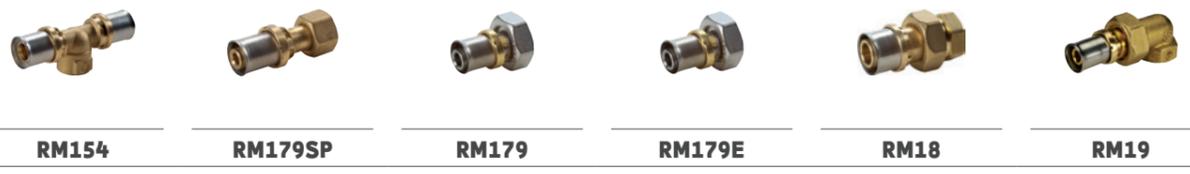
Raccordi a pressione RM



RM102 RM103 RM107 RM109 RM122 RM127



RM129 RM139 RM144 RM150 RM151 RM153

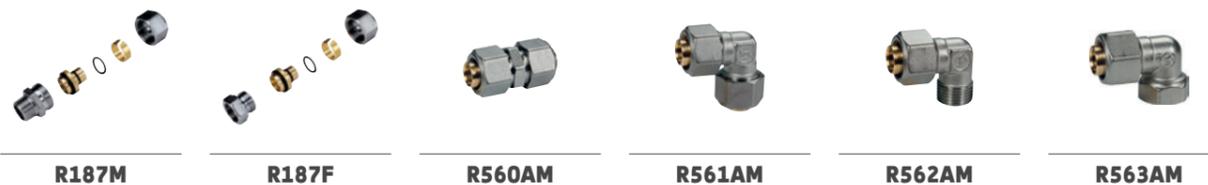


RM154 RM179SP RM179 RM179E RM18 RM19

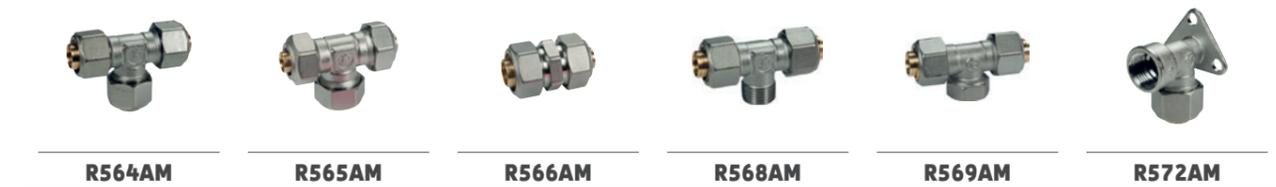


RM173 RMV103

Raccordi a compressione assemblati



R187M R187F R560AM R561AM R562AM R563AM



R564AM R565AM R566AM R568AM R569AM R572AM

Raccordi a compressione singoli componenti



R180R R180FR R560R R561R R562R R563R



R564R R568R R569R R570R R571R R572R



R179AM R179 R179E

Collettori



R580C R585C

Attrezzature



RP200-1 RP202 RP203

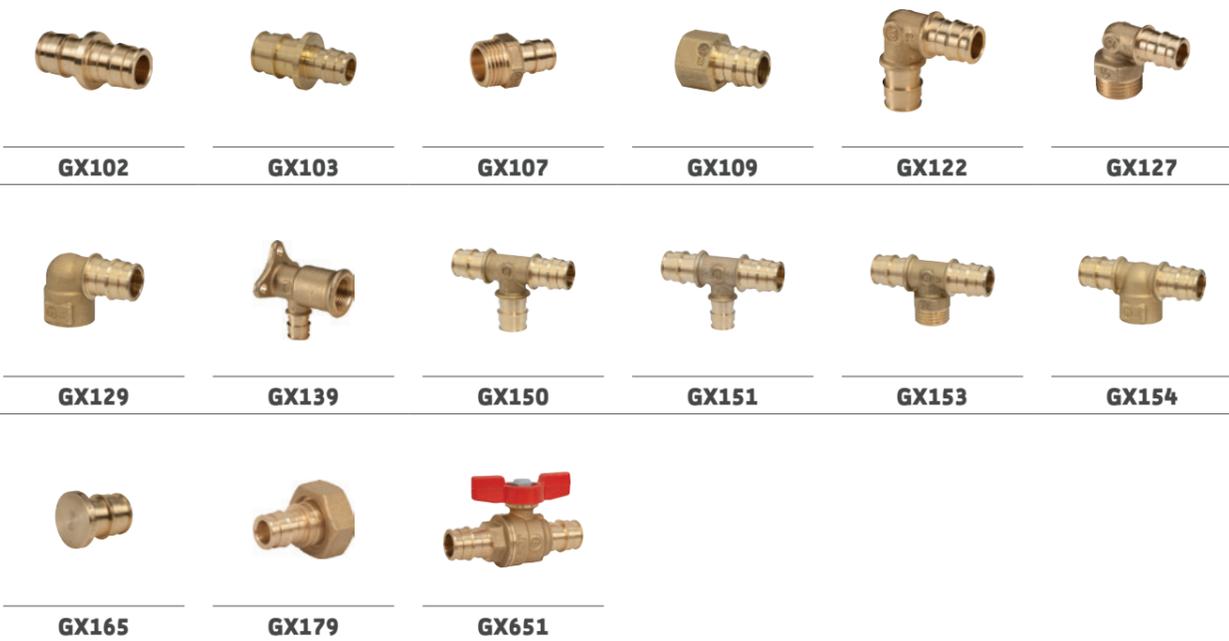
SISTEMA PEX AD ESPANSIONE - GX

consultare pag 76

Tubi



Raccordi



Anelli polimerici



Attrezzature



SISTEMA PEX CON ANELLO DI SERRAGGIO A CRIMPARRE

consultare pag 84

Tubo



Raccordi



Anelli



Attrezzature



**Giacomini S.p.A. è un'azienda con Sistema di Gestione Integrato
per Qualità Ambiente Salute e Sicurezza sul Lavoro certificato da ICIM**



ISO	ISO	OHSAS
9001	14001	18001

UNI EN ISO 9001: 2008
Quality Management Systems

UNI EN ISO 14001: 2004
Environmental Management Systems

OHSAS 18001: 2007
Occupational Health & Safety
Management Systems

