

Hep₂O
MANUALE TECNICO



CONNECT TO BETTER

Wavin Hep₂O



Introduzione

La nuova generazione di Hep ₂ O	2
--	---

Caratteristiche del Polibutilene

Il Polibutilene	3
Caratteristiche dimensionali	3
Identificazione	4
Caratteristiche meccaniche della tubazione	4
Resistenza a lungo termine	4
Curve di regressione	5
Cicli termici	6
Resistenza a pressioni impulsive	6
Resistenza all'abrasione	7
Flessibilità	7
Curvatura	7
Resistenza al cloro libero	7
Memoria termica	8
Stress da sollecitazioni	8
Resistenza agli urti	8
Isolamento acustico	8
Resistenza al gelo	8
Dilatazione termica	8
Resistenza ai raggi UV	9
Atossicità	9
Saldabilità	9
Installazioni sottotraccia	9
Corrosione	9
Calcare	9

Caratteristiche del sistema

Le perdite di carico	10
Corrispondenze	10
Perdite di carico continue	10
Perdite di carico localizzate	10
Gli impianti di riscaldamento	14
I tubi preisolati	16
Il tubo Hep ₂ O Barrier	16
I vantaggi unici di Hep ₂ O	17
Ottime performances e semplice installazione	18
Test di sfilamento	19
Certificazioni	19
Tubo in polibutilene Hep ₂ O	20
Come tagliare il tubo Hep ₂ O	21
Raccordi Hep ₂ O	22
Giunzione tra tubo e raccordo Hep ₂ O	23
Giunzione tra tubo in rame e raccordi Hep ₂ O	23
Verifica della giunzione con la tecnologia di riconoscimento In4Sure™	24
Smontaggio dei raccordi Hep ₂ O con il sistema Hepkey	25
Suggerimenti e consigli per un'installazione perfetta del sistema push-fit Hep ₂ O	26

Giunzioni

Connessione del tubo Hep ₂ O con i raccordi a compressione	28
Collegamenti Hep ₂ O in prossimità di altre giunzioni	29
Connessione del sistema Hep ₂ O mediante raccordi filettati a tubi di acciaio	29
Collegamenti ad apparecchi con Hep ₂ O	30
Tappi di chiusura	30

Applicazioni

Quando Hep ₂ O non è applicabile	31
Installazione del sistema Hep ₂ O con strutture prefabbricate e in legno	32
Staffaggio del tubo	33
Raggio di curvatura minima per tubo Hep ₂ O	34
Collettori lineari e doppi	35
Come collegare pompe, valvole ecc.	35
Attraversamenti di pareti e solai	35

Esempi di distribuzione sanitaria

Impianto ad attraversamento	36
Impianto con derivazione a T	37
Impianto ad anello chiuso	38
Impianto a collettore	39
Staffaggio dei terminali di testa	40

Sistema Slider

Il Sistema sfilabile Slider	41
I vantaggi di Slider	41
Il tubo Slider	41
Guaina corrugata	42
Collettore	42
Settori di applicazione	44
Intervento di sostituzione	45
Cosa evitare	45

Sistema Heptherm

Sistema ad innesto rapido per impianti di riscaldamento Heptherm	46
Installazione del sistema ad innesto rapido per impianti di riscaldamento	47
Collegamenti a caldaie e scaldacqua	48

Informazioni importanti

Congelamento per manutenzione/modifica sistema	49
Verniciatura di Hep ₂ O	49
Uso di inibitori della corrosione	49
Antigelo	49
Sicurezza elettrica	49
Trattamento anti-tarolo del legno	49
Installazione all'aperto	49
Cloro	49

Collaudi

Prove di pressione	50
--------------------	----

Applicazioni speciali

Imbarcazioni	51
Camper	51
Fiere e Manifestazioni	51
Edifici mobili, cabine di cantiere, toilet, ecc.	51
Agricoltura e orticoltura	51

Rilevamento guasti

Problemi Tipici	52
-----------------	----

Resistenza alle soluzioni chimiche

53

Introduzione



La presente Guida di Installazione è stata ideata per aiutare gli installatori professionisti ad ottenere i migliori risultati dal sistema Hep₂O. Essa contiene informazioni sulle buone prassi di installazione e consigli generali per consentire agli utenti di ottenere le migliori prestazioni dal sistema Hep₂O.

Hep₂O è un sistema testato e collaudato al 100% ed è il sistema preferito dagli installatori professionisti da più di 30 anni. Abbiamo ascoltato i nostri clienti e apportato alcuni significativi miglioramenti ai raccordi. Il risultato del nostro lavoro è il sistema Hep₂O.

Hep₂O è il nostro sistema push-fit in polibutilene, più innovativo presente sul mercato, con una gamma completa di raccordi di colore bianco, dalle caratteristiche uniche ideate per ridurre i tempi di installazione e migliorare le prestazioni operative.

Il tubo Hep₂O è ora disponibile nel colore bianco per abbinarsi alla nuova gamma di raccordi, la flessibilità del tubo e la facilità d'installazione restano invariate.

Il sistema Hep₂O è disponibile nelle misure 10, 15, 22 e 28 mm, dal diverso colore del packaging è facile identificare il diametro del prodotto.

Di seguito i colori del packaging:

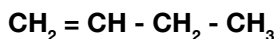
- 10mm: verde
- 15mm: azzurro
- 22mm: viola
- 28mm: arancione

Caratteristiche del polibutilene

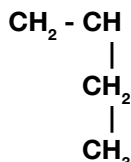
Le tubazioni

Il Polibutilene (PB)

Con il termine POLIBUTILENE, usualmente indicato con l'acronimo PB, si intende una vasta gamma di polimeri termoplastici della famiglia delle poliolefine ad alto peso molecolare, isotattici e semicristallini. Le sue particolari caratteristiche, anche in combinazione con altri polimeri, ne consentono svariate applicazioni che spaziano dal trasporto e distribuzione di acqua e sostanze alimentari (tubazioni) al settore dell'imballaggio (film protettivi per prodotti alimentari), dal cablaggio di fibre ottiche (guaine di rivestimento) al settore degli adesivi (hot-melt). Le tubazioni del sistema Hep₂O sono realizzate per estrusione, a partire dal polibutilene, resina che si presenta sotto forma di piccole pellets (Ø1/4") di colore bianco, ottenuta dalla polimerizzazione del monomero 1- Butene (fig. 2) la cui struttura è di seguito riportata.



Immediatamente dopo l'estrusione, il PB si presenta in uno stato metastabile (a struttura tetragonale) che cristallizza irreversibilmente nella definitiva forma esagonale (fig. 3) dopo un periodo di 5 - 7 giorni a pressione e temperatura ambiente secondo la struttura di seguito riportata.



Si ottiene così un materiale le cui caratteristiche fisiche sono riportate in Tabella 1.

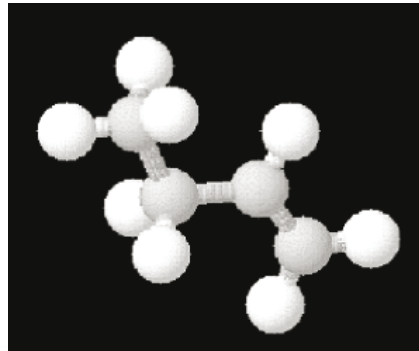


Fig. 2 Diagramma di Alexander del monomero 1-Butene.

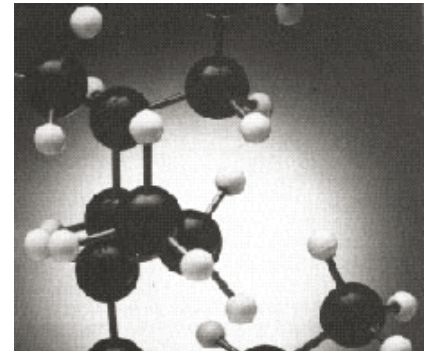


Fig. 3 Diagramma di Alexander del polibutilene.

Tabella 1 - Il Polibutilene: caratteristiche fisiche

CARATTERISTICHE GENERALI	TEST	UNITÀ DI MISURA	VALORE
Indice di fusione	ASTM D 1238	g/10 min	0.4
Colore	-	-	bianco
Densità	ASTM D 1505	g/cm ³	0.937
CARATTERISTICHE MECCANICHE			
Carico di snervamento	ASTM D 638	N/mm ²	17.0
Carico di rottura	ASTM D 638	N/mm ²	34.0
Allungamento a rottura	ASTM D 638	%	280
Modulo di elasticità	ASTM D 638	N/mm ²	270
Durezza Shore	ASTM D 638	Scala DD D60	D60
CARATTERISTICHE TERMICHE			
Campo di fusione	ASTM DTA	°C	126-126
Temp. di rammoll. Vicat	ASTM D 1525	°C	113
Coef. dilataz. term. lineare	ASTM D 696	mm ⁻¹ °C	1.3x10 ⁻⁴
Temp. di infragilimento	ASTM D 746	°C	-15
ALTRE CARATTERISTICHE			
Costante dielettrica	ASTM D 150-65T	-	2.53
Fattore di dissipazione	ASTM D 150-65T	-	0.0005
Permeabilità all'ossigeno	DIN 4726-4727	g ₀₂ anno ⁻¹ m ⁻¹	<0.0028

Caratteristiche dimensionali

Le dimensioni tipiche e le tolleranze delle tubazioni in PB del sistema Hep₂O, sono riportate nella Tabella 2.

Tabella 2 - Specifiche dimensionali

Ø nominle	Ø nominle	spessore
mm	mm	mm
10	10.0±0.10	1.65±0.15
15	15.0±0.10	1.85±0.15
22	22.0±0.10	2.15±0.15
28	28.0±0.10	2.75±0.15

Identificazione

Su tutte le tubazioni Hep₂O è riportato, in fase di estrusione, un codice di identificazione per consentirne un agevole riconoscimento. Tale punzonatura riporta le norme di riferimento, il diametro della tubazione, la linea e la data di produzione.

La marcatura tipo è strutturata come in Tabella 3.

Tabella 3 - Punzonatura					
HBP UK	BS 7291/2:2006	CLASS S	15X1,7 mm	PB	H&C SERVICES AND CENTRAL HEATING
Hepworth Gran Bretagna	Norma di riferimento	Tipologia di impianto	Specifiche dimensionali	Polibutilene	Impianti sanitari e termici
12 bar/20°C 7 bar/82°C	KOMO CLASS S/6 BAR		KIWA CLASS 2/10 BAR		4HC10BA02
Temperature e pressioni di esercizio	Omologazione olandese		Omologazione olandese		Dati di produzione

Class s: classificazione ai sensi della Norma BS 7291, EN 15876 e EN 21003 per tubo Barrier che attesta l'idoneità della tubazione per qualunque tipo di applicazione relativa ad impianti sanitari e termici secondo la classificazione riportata dalle stesse norme.

Tabella 4					
Sollecitazioni sul materiale (kg/mm ²)					
bar	10x6,8	15x11	22x18	28x22	
1	0.0268	0.0363	0.0471	0.0468	
2	0.0563	0.0725	0.0942	0.0937	
3	0.0803	0.1088	0.1413	0.1405	
4	0.1071	0.1450	0.1883	0.1873	
5	0.1339	0.1813	0.2354	0.2341	
6	0.1607	0.2175	0.2825	0.2810	
7	0.1874	0.2538	0.3296	0.3278	
8	0.2142	0.2900	0.3767	0.3746	
9	0.2410	0.3263	0.4238	0.4214	
10	0.2678	0.3625	0.4709	0.4683	
11	0.2945	0.3988	0.5179	0.5151	
12	0.3213	0.4350	0.5650	0.5619	
13	0.3481	0.4713	0.6121	0.6088	
14	0.3749	0.5075	0.6592	0.6556	
15	0.4016	0.5438	0.7063	0.7024	
16	0.4284	0.5800	0.7534	0.7492	
17	0.4552	0.6163	0.8005	0.7961	
18	0.4820	0.6525	0.8475	0.8429	
19	0.5087	0.6888	0.8946	0.8897	
20	0.5355	0.7250	0.9417	0.9365	
1 bar = 0,0102 kg/m ² = 0,9872 atm					

Caratteristiche meccaniche della tubazione

Numerose sono le prove cui il sistema Hep₂O è stato sottoposto onde attestarne l'idoneità all'uso nell'impiantistica civile. I risultati ottenuti dimostrano come il PB sia, tra tutti i materiali plastici, quello che assicura le migliori prestazioni sia a breve che a lungo termine. Di seguito sono riportati i risultati relativi alle sperimentazioni eseguite sulle tubazioni del sistema Hep₂O in diverse condizioni di sollecitazione.

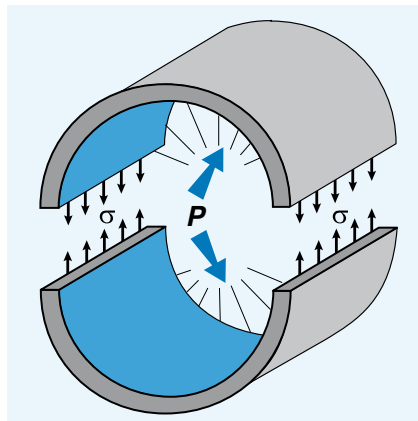


Fig. 4 Schema delle sollecitazioni.

Resistenza a lungo termine

La durabilità delle tubazioni in materiale plastico viene stabilita dalla Norma DIN 16968 che consente di ricavare empiricamente delle curve di regressione.

Le curve esprimono la durata in ore di una tubazione, in funzione delle sollecitazioni indotte sulla stessa in diverse condizioni di pressione e temperatura del fluido circolante.

Il calcolo della sollecitazione sulla parete del tubo (fig. 4) viene eseguito secondo la seguente relazione (formula di Lamé):

$$\sigma = \frac{P \times (D - s)}{2 \times s}$$

dove:

σ = sollecitazione sulla parete del tubo

(kg/mm²);

P = pressione di esercizio (kg/mm²);

D = diametro della tubazione (mm);

s = della parete del tubo (mm).

La Tabella 4 riporta i valori della sollecitazione σ in kg/mm² indotta sul materiale al variare della pressione di esercizio.

In genere il valore della tensione σ risultante, viene corretto mediante un coefficiente di sicurezza **f** il cui valore oscilla tra 1,3 e 2,5 a seconda del tipo di impianto in oggetto.

Pertanto, la tensione risultante σ_c di calcolo risulta pari a:

$$\sigma_c = \sigma \times f$$

Una volta calcolata la tensione risultante, è possibile calcolare la durata teorica (T) della tubazione mediante le curve di regressione del PB (fig. 5) determinate secondo le procedure dettate dalla **Norma DIN 16968** in funzione della temperatura di esercizio.

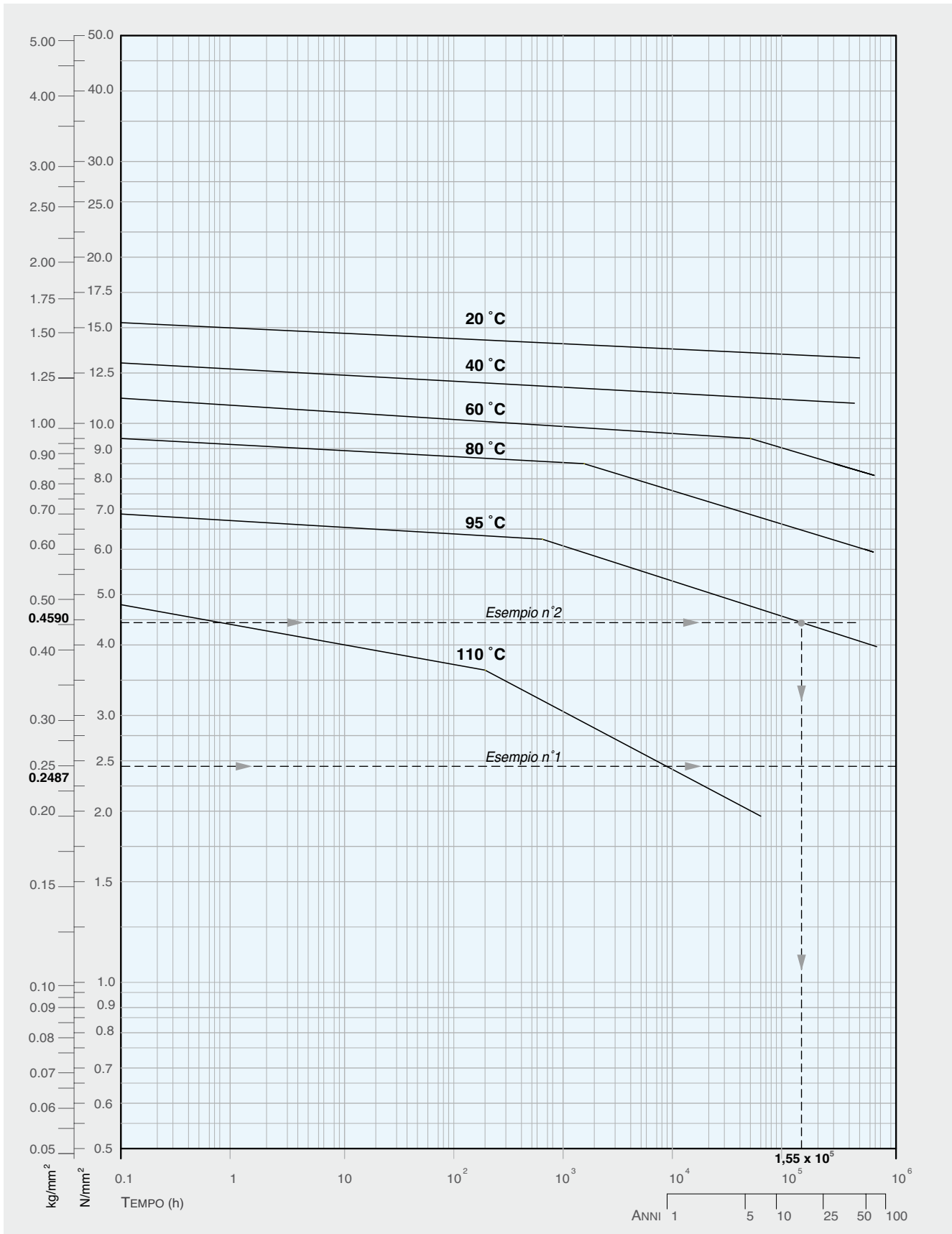


Fig. 5 Curve di regressione.

Per maggior chiarezza di seguito sono riportati due esempi di calcolo secondo la procedura descritta in precedenza.

Esempio di calcolo N° 1

- * Tubazione in PB 15 x 11
- * Diametro D = 15 mm
- * Spessore parete tubo s = 2 mm
- * Press. d' eser. p = 5 bar = 0.051 kg/mm²
- * Temperatura d' esercizio T = 80 °C

A. Calcolo della sollecitazione sulla parete:

$$\sigma = \frac{P \times (D - s)}{2 \times s} = 0.1658 \text{ kg/mm}^2$$

B. Tensione di calcolo (σ_c):

$$\sigma_c = \sigma \times f = 0.1658 \times 1,5 = 0,2487 \text{ kg/mm}^2$$

C. Durata utile (T):

In base al diagramma di fig. 5, risulta evidente che l'orizzontale per il valore calcolato in precedenza non intercetta la curva di regressione relativa alla temperatura di 80 °C. Ciò indica che il tubo nelle condizioni di progetto, ha una durata nel tempo superiore ai 50 anni.

Esempio di calcolo N° 2

- * Tubazione in PB 22 x 18
- * Diametro D = 22 mm
- * Spessore parete tubo s = 2 mm
- * Press. d' eser. p = 6 bar = 0.0612 kg/mm²
- * Temperatura d' esercizio T = 95 °C

A. Calcolo della sollecitazione sulla parete:

$$\sigma = \frac{P \times (D - s)}{2 \times s} = 0.3060 \text{ kg/mm}^2$$

B. Tensione di calcolo (σ_c):

$$\sigma_c = \sigma \times f = 0.3060 \times 1,5 = 0,4590 \text{ kg/mm}^2$$

C. Durata utile (T):

Riportando il valore così determinato sul diagramma di fig. 5, si intercetta la curva corrispondente alla temperatura di 95 °C.

La verticale condotta dal punto di intersezione consente di stabilire una durata utile pari a: T = 155.000 ore, pari a circa 18 anni di esercizio continuo nelle condizioni descritte. I valori teorici calcolati secondo questa procedura, sono stati ulteriormente avvalorati da prove cicliche eseguite in Gran Bretagna ai sensi delle normative ivi vigenti. In particolare, i risultati ottenuti hanno consentito di stimare una durata utile per la tubazione Hep₂O di almeno 50 anni nelle condizioni di esercizio riportate nella Tabella 5, avendo adottato un coefficiente di sicurezza pari a 2.

Tabella 5 - Sollecitazioni sul materiale (kg/mm²)

Temperatura	°C	20	30	40	50	60	70	80	90
Pressione	bar	12,0	11,5	11,0	10,5	9,0	8,0	7,0	6,0

Cicli termici

La frequente variabilità della temperatura dell'acqua circolante in un impianto, induce ulteriori sollecitazioni sulle tubazioni e sulle giunzioni, i cui effetti sono stati oggetto di prove specifiche secondo le modalità di prova descritte nella Norma **BS 7291: Part 1** riportate nella Tabella 6. Il sistema Hep₂O è stato sottoposto a tali sollecitazioni senza che si siano verificate anomalie di funzionamento.

Tabella 6 - Cicli termici

Acqua calda		Acqua fredda		Pressione min.	cicli
Temp. in ingresso	durata	Temp. in ingresso	durata	bar	n°
83±2°C	20 min.	15±5°C	10 min.	6	5.000
100±2°C	20 min.	15±5°C	10 min.	6	1.000
95±2°C	20 min.	15±2°C	10 min.	6	5.000

Resistenza a pressioni impulsive (colpi d'ariete)

Durante il suo normale utilizzo, un impianto è soggetto anche alle sovrappressioni dovute agli squilibri di pressione che si realizzano lungo la linea, in occasione della chiusura repentina di rubinetti o valvole di intercettazione.

Allo scopo di verificare la resistenza a fenomeni di questo tipo, noti come colpi d'ariete, tubi e raccordi Hep₂O sono stati collegati in laboratorio ad una apparecchiatura elettronica dotata di trasduttori in grado di rilevare le tensioni istantanee generate artificialmente nel circuito.

I cicli di apertura e chiusura sono stati ripetuti nel tempo fino al raggiungimento del numero di cicli prefissati o alla rottura del tubo, ottenendo i risultati schematizzati dalla Tabella 7.

La pressione dinamica del tubo, nelle varie fasi di prova, ha raggiunto i 29 bar a fronte di un valore di 36 bar di una tubazione in rame nelle stesse condizioni. Questo risultato trova spiegazione nel notevole effetto smorzamento del PB che ne garantisce una notevole resistenza nei confronti degli effetti del colpo d'ariete.

Tabella 7 - Resistenza a pressioni impulsive

Pressione nel circuito	Temperatura acqua	cicli	rotture
bar	°C	n°	n°
da 5,0 a 8,5	20	300.000	nessuna
da 12,0 a 24,0	20	60.000	nessuna
da 1,0 a 5,0	20	240.000	nessuna

Resistenza all'abrasione

Per "abrasione" si intende quel fenomeno di asportazione superficiale prodotto da un'azione di attrito meccanico ripetuta nel tempo che, per quanto concerne l'impiantistica civile, in genere è determinata da particelle solide in sospensione contenute nell'acqua. La resistenza del materiale costituente la tubazione, può essere stabilita in funzione della perdita di peso percentuale della sua superficie aggredita per 100 ore con sabbia di varia granulometria ad una temperatura di 23 °C.

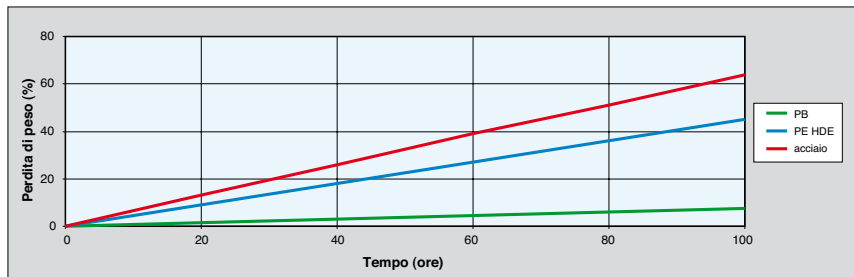


Fig. 6 Resistenza all'abrasione.

Tabella 8 - Resistenza all'abrasione

Materiale	Perdita di peso (%)
PB	1,00
PE-HD	1,34
PE-UHMW	1,27

Flessibilità

Il modulo di elasticità (E) del PB, come di tutti i materiali plastici, è fortemente condizionato dalla temperatura. In ogni caso il PB (Tabella 9), presenta un modulo di elasticità relativamente basso rispetto ad altri materiali plastici (400 - 450 N/mm² a temperatura ambiente), pur assicurando un'elevata resistenza anche in condizioni limite di pressione e temperatura. Questa peculiarità rende le tubazioni del sistema Hep₂O estremamente flessibili, assicurando una notevole serie di vantaggi.

Tabella 9 - Modulo di elasticità

Temperatura °C	Modulo di elasticità N/mm ²
0	560
23	380
60	220
82	170
93	150
99	140

Curvatura

La curvatura delle tubazioni Hep₂O può essere eseguita manualmente e a freddo, senza cioè dover ricorrere al preriscaldamento del tubo.

Il raggio minimo di curvatura **non deve comunque essere inferiore a 8 volte** il diametro della tubazione (vedi pag. 34).

Qualora siano necessari, sono inoltre disponibili dei reggicurva metallici sagomati secondo un raggio di curvatura di poco superiore a quello minimo.

Resistenza al cloro libero

Particolare attenzione va posta qualora l'acqua circolante abbia un tenore in cloro libero superiore a **0.2 ppm** (si ricorda che il D.M. 236/88 indica un valore guida VG= 0.2 ppm), in questo caso raccomandiamo l'utilizzo di tubazioni in **barre e**, per i cambi di direzione, di **raccordi a gomito** (Fig. 7).

Lo stress indotto dalla curvatura del tubo infatti, in combinazione con un elevato tenore in cloro dell'acqua circolante, può provocare danneggiamenti sulle tubazioni noti come lesioni da "Environmental Stress Cracking" (ESC) tipici di tutte le tubazioni plastiche.

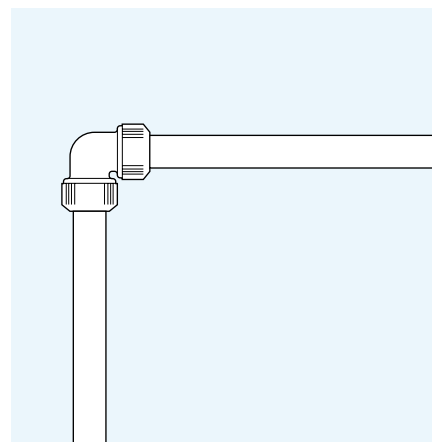


Fig. 7 Cambio direzione con utilizzo di raccordi a gomito.

Memoria termica

Una nuova tecnologia di produzione consente di evitare il fastidioso effetto di memoria termica tipico dei tubi in plastica confezionati in rotoli.

Stress da sollecitazioni

Le ripetute sollecitazioni cui è soggetto un impianto in condizioni d'esercizio, possono a volte determinare fenomeni di "rottura da stress" delle giunzioni, soprattutto per impianti realizzati su caravan, camper, roulotte o imbarcazioni. Il sistema Hep₂O grazie alle sue particolari modalità di raccordo ed al notevole effetto di smorzamento del PB, non risente in alcun modo di tali fenomeni.

Resistenza agli urti

La robustezza e flessibilità del tubo Hep₂O, offrono una elevata resistenza all'impatto accidentale con corpi estranei in fase di stoccaggio o posa in opera.

Isolamento acustico

Un impianto realizzato con il sistema Hep₂O gode di una particolare flessibilità che lo rende immune dai fenomeni di propagazione del rumore originato da vibrazioni indotte da pulsazioni della pressione dell'acqua o da colpi d'ariete.

Resistenza al gelo

La temperatura di infragilimento del PB è pari a circa -15 °C, temperatura al di sopra della quale il tubo Hep₂O conserva ancora un buon grado di elasticità.

Questa peculiarità riduce in modo tangibile la possibilità dell'insorgere di lesioni nel tubo originate dal caratteristico aumento di volume dell'acqua in occasione del suo congelamento. È comunque essenziale evitare il verificarsi di tali condizioni mediante un adeguato isolamento, onde evitare che altri componenti dell'impianto possano danneggiarsi.

Dilatazione termica

Tutti i materiali plastici presentano un coefficiente di dilatazione termica lineare

(α) più elevato rispetto a quelli metallici. Questa caratteristica deve essere tenuta in debita considerazione sia in fase di progettazione che di posa in opera, qualora sia prevista una installazione "a vista" della tubazione, soprattutto per impianti di riscaldamento; per quelli sanitari infatti, non sono necessarie particolari precauzioni, stanti le modalità di posa in opera (in genere sottotraccia) e la brevità dei tratti in oggetto.

Il PB, tra tutti i materiali plastici abitualmente utilizzati nel settore, è quello che offre il coefficiente di dilatazione termica lineare più basso, il cui valore è:

$$\alpha = 0.13 \text{ mm/m } ^\circ\text{C}^{-1}$$

Il calcolo della dilatazione termica, può essere eseguito:

* **per via analitica** in base alla seguente relazione:

$$\Delta L = \alpha \times L \times \Delta T$$

dove:

ΔL = dilatazione termica (mm)

α = coefficiente di dilatazione termica lineare (mm/m °C⁻¹)

L = lunghezza della tubazione (m)

ΔT = differenza di temperatura (°C)

* **per via grafica** utilizzando il diagramma riportato in fig. 8

Esempio di calcolo N° 3

Impianto di riscaldamento:

Lunghezza tubazione: L = 10 metri

Temperatura ambiente: Ta = 15 °C

Temperatura di progetto: Tp = 80 °C

Differenza di temp.: $\Delta T = 65$ °C

A. Calcolo Analitico:

$$\Delta L = \alpha \times L \times \Delta T = 0.13 \times 10 \times 65 = 84.5 \text{ mm}$$

B. Metodo Grafico (fig. 8):

In corrispondenza di un $\Delta T = 65$ °C, si interseca la retta inclinata relativa alla lunghezza in esame. Sulla verticale per il punto così individuato si interseca l'asse delle ascisse sul valore 84,5 mm.

Viceversa, per impianti realizzati sottotraccia, il problema non riveste particolare importanza in quanto le variazioni di lunghezza della tubazione vengono assorbite dal materiale stesso. In ogni caso, onde evitare che le sollecitazioni che ne derivano possano provocare screpolature dell'intonaco, è opportuno osservare le prescrizioni di posa riportate in Tabella 10.

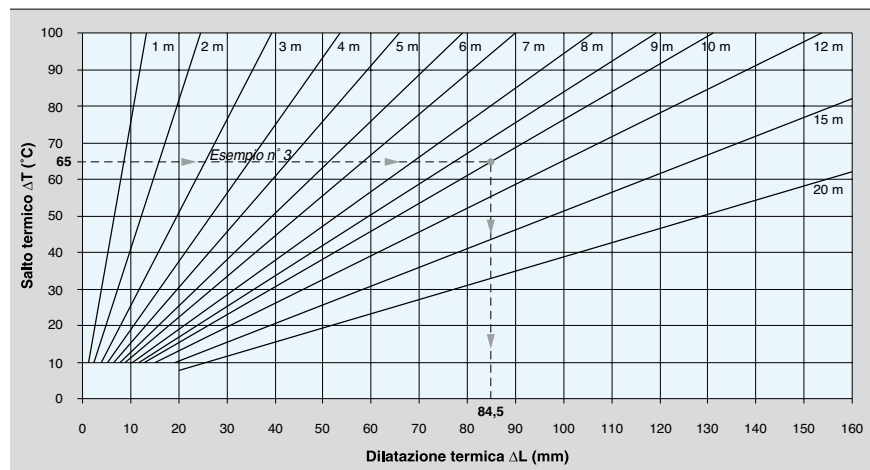


Fig. 8 Diagramma delle dilatazioni termiche.

Resistenza ai raggi UV

Il PB, sebbene offra una buona resistenza ai raggi ultravioletti rispetto ad altri materiali plastici, è comune soggetto ad un invecchiamento precoce qualora sia esposto senza alcuna protezione ai raggi solari. Si raccomanda pertanto di proteggere adeguatamente il tubo Hep₂O qualora sia installato all'esterno. In via precauzionale il tubo è fornito in confezioni che ne proteggono l'integrità fino all'apertura dell'imballo. Non è comunque consigliabile stoccare all'aperto per lunghi periodi di tempo la tubazione senza alcuna protezione.

Atossicità

Il Polibutilene impiegato per la realizzazione delle tubazioni Hep₂O è un materiale assolutamente atossico come comprovato dalle numerose certificazioni ed omologazioni che lo accompagnano, conseguite in Italia ed all'estero (pag. 19).

Saldabilità

Il tubo in PB del sistema Hep₂O può essere termosaldato mediante un polifusore secondo i seguenti parametri:

* Temperatura di saldatura: 260 °C

* Intervallo di saldatura: 10 sec.

Occorre sottolineare però che in que-

sto caso viene meno qualunque forma di garanzia sul prodotto. Per cui è di gran lunga preferibile utilizzare la vasta gamma di raccorderia disponibile per far fronte alle diverse esigenze di montaggio, in quanto l'assemblaggio con il sistema di raccordi Hep₂O garantisce la perfetta esecuzione delle giunzioni e non richiede particolari cautele da parte dell'operatore.

Installazioni sottotraccia

Tutti i componenti del sistema Hep₂O possono essere installati interrati o sottotraccia (Tabella 10). I costituenti tipici della malta cementizia e degli additivi eventualmente utilizzati non producono alcun effetto deleterio né sulla tubazione né sui raccordi.

Corrosione

Come la maggioranza dei prodotti termoplastici, il PB è un pessimo conduttore di energia elettrica, pertanto un impianto realizzato con il sistema Hep₂O è assolutamente immune da fenomeni corrosivi indotti da correnti vaganti o galvaniche. Inoltre il tubo Hep₂O Barrier riduce a valori trascurabili l'ingresso per osmosi dell'ossigeno attraverso le pareti dello stesso, in modo da attenuare l'innescio di fenomeni corrosivi sugli altri componenti metallici dell'impianto.

Il sistema si è rivelato inoltre assolu-

tamente inerte, anche nei confronti di acque particolarmente aggressive.

Calcare

La superficie interna della tubazione Hep₂O presenta un elevato grado di finitura che, di concerto con una spiccata inerzia chimica del PB, non consente la formazione di depositi calcarei. Di conseguenza l'impianto non risente di alcuna riduzione di portata utile per la diminuzione di sezione che tali depositi produce. Le particolari modalità di raccordo infine, realizzano una connessione priva di asperità che garantisce una sezione scevra da qualsiasi deposito di calcare.

Tabella 10 - Profondità di posa

Diametro (mm)	15x11	22x18	28x22
Posa (mm)	30	50	70

Caratteristiche del sistema

Le perdite di carico

Il sistema Hep₂O offre la possibilità di adottare tubazioni di diametro ridotto, a parità di prestazioni, rispetto a sistemi tradizionali per una serie di ragioni diverse:

- * Il raccordo Hep₂O non riduce la sezione utile di passaggio.
- * La superficie interna della tubazione gode di una elevata specularità con un coefficiente di scabrezza estremamente ridotto (0,015 - 0,010 mm).
- * L'assenza di incrostazioni calcaree consente di omettere coefficienti cautelativi nel computo delle perdite di carico.
- * L'elevata resistenza del tubo all'abrasione consente di adottare velocità di progetto più elevate.
- * La flessibilità del tubo permette di ridurre al minimo il numero di raccordi necessari alla realizzazione dell'impianto.
- * In fase di posa in opera possono realizzarsi curvature più dolci che riducono le perdite di carico complessive dell'impianto.

Corrispondenze

Le portate dei tubi Hep₂O da 10 mm corrispondono approssimativamente a quelle di tubi da 3/8", quelle dei tubi da 15 mm a quelle di tubi da 1/2"; quelle dei tubi da 22 mm a quelle di tubi da 3/4", infine, quelle di tubi da 28 mm a portate di tubi da 1".

Perdite di carico continue

Nelle figure 9a, 9b, 9c sono riportati i risultati delle prove di flusso relative all'intera gamma di tubazioni Hep₂O, alle temperature di 15°C, 50°C e 80 °C.

Perdite di carico localizzate

Le perdite di carico relative ai raccordi del sistema Hep₂O, sono riportate in Tabella 11, sottoforma di lunghezza equivalente di tubazione rettilinea. Il computo totale delle perdite di carico sarà pari quindi alla somma delle perdite continue delle tubazioni, delle perdite localizzate dei raccordi (sottoforma di lunghezza equivalente) ed infine delle perdite relative alle apparecchiature alimentate dal circuito.

Tabella 11 - Perdite di carico nei raccordi

Diametro esterno nominale (mm)	Lunghezza equivalente	
	gomito 90°	raccordo a T
15	0,6 m	0,7 m
22	0,9 m	1,1 m

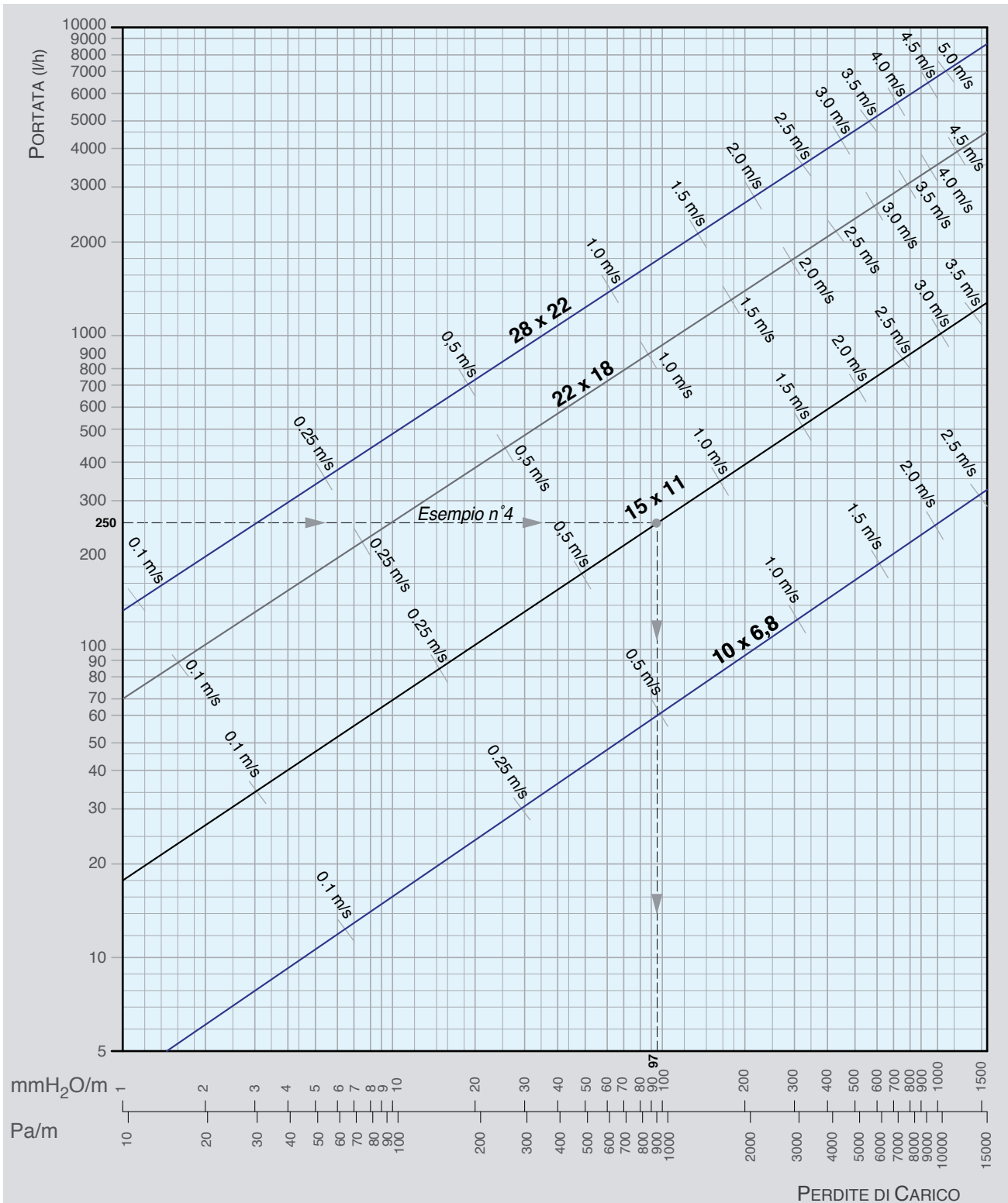


Fig. 9a Perdite di carico - Temperatura acqua 15 °C.

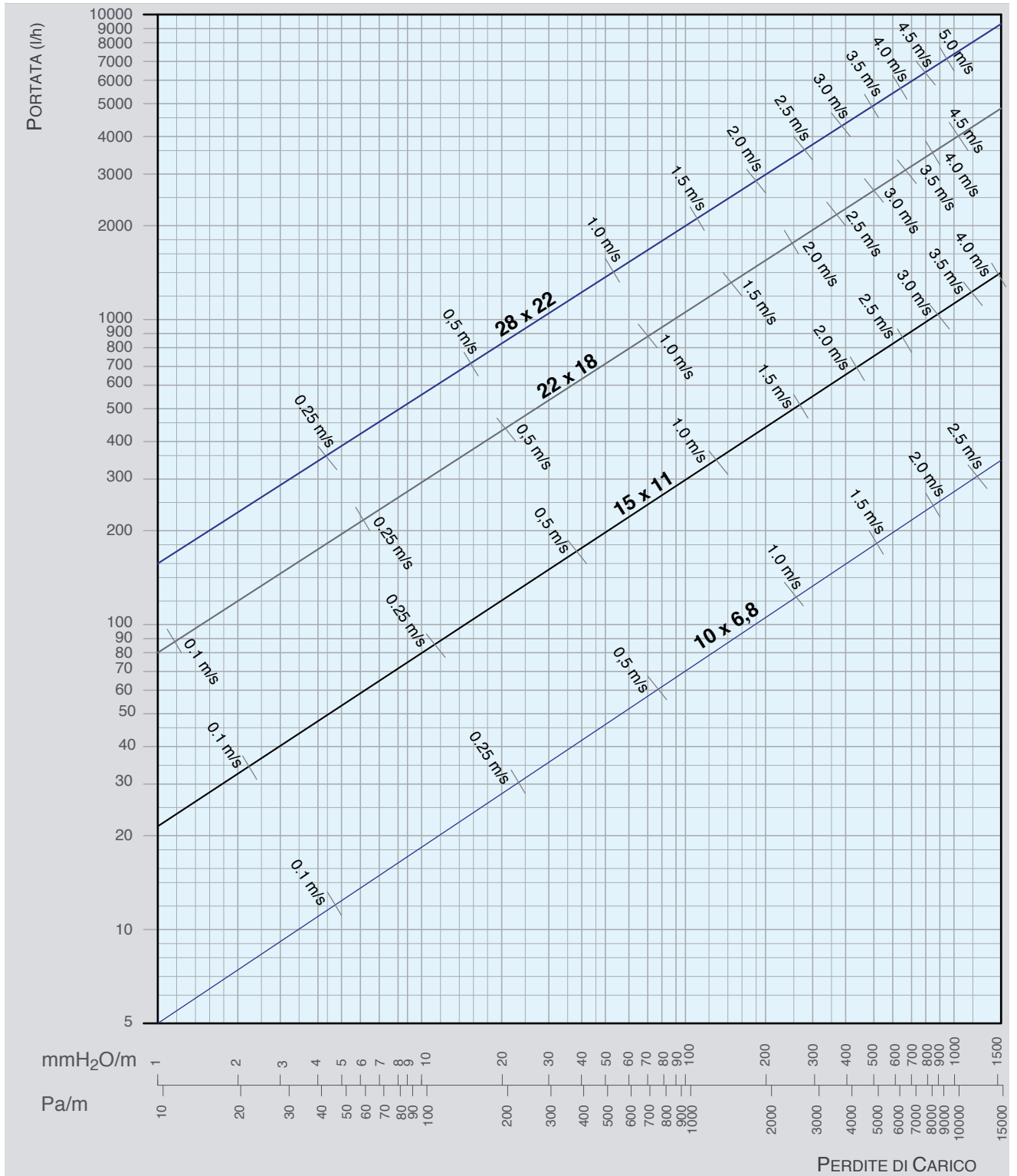


Fig. 9b Perdite di carico - Temperatura acqua 50 °C.

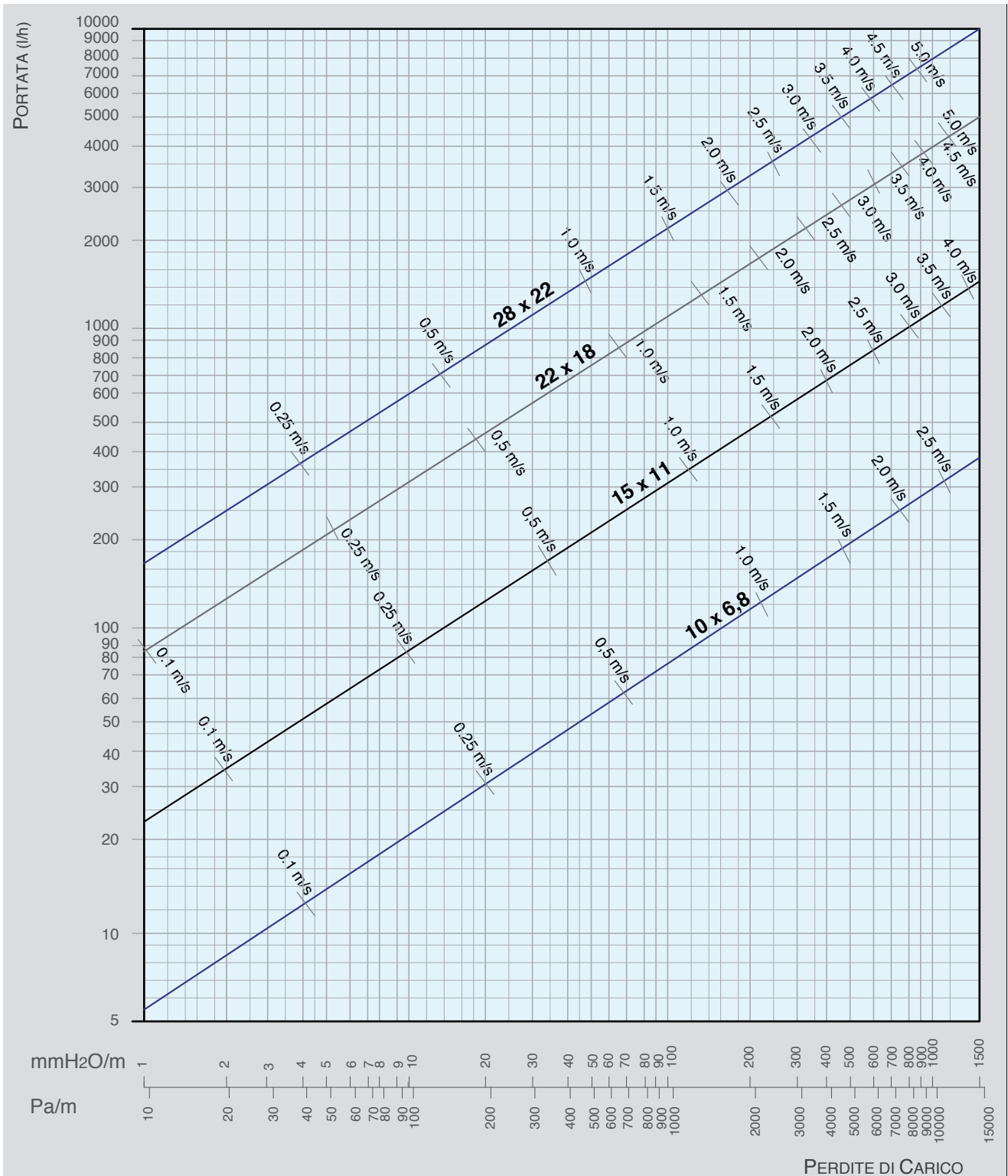


Fig. 9c Perdite di carico - Temperatura acqua 80 °C.

Esempio di calcolo N° 4

Calcolo delle perdite di carico di un circuito per l'alimentazione di 1 fan-coil:

- * Tubazione: ϕ 15 x 11
- * Lunghezza: $L_p = 10$ metri
- * Raccordi: n° 6 raccordi curvi
- * Portata: $Q = 250$ l/h
- * Perdita di carico fan-coil: $\Delta P_f = 600$ mm c.a.
- * Temperatura: $T = 15$ °C

A. Calcolo perdita unitaria

in base al diagramma di fig. 9a si ricava la perdita di carico per i dati di progetto:

$$T = 15 \text{ °C } Q = 250 \text{ l/h}$$

da cui

$$\Delta p = 97 \text{ mm c.a.}$$

B. Calcolo perdite localizzate

La lunghezza equivalente di un raccordo curvo ϕ 15 può essere ricavata in base alla Tabella 11 la quale, per il diametro in esame, fornisce:

$$l_R = 0.60 \text{ metri}$$

pertanto i 6 raccordi di progetto sono equivalenti ad una maggior lunghezza di tubazione pari a:

$$L_R = l_R \times n^\circ = 0.60 \times 6 = 3.60 \text{ metri}$$

C. Calcolo perdite circuito idraulico

La lunghezza virtuale della tubazione L_v è pari a quella della tubazione maggiorata della equivalente ai raccordi, ovvero:

$$L_v = L_p + L_R = 10 + 3.60 = 13.60 \text{ m}$$

cui corrisponde una perdita di carico pari a:

$$\Delta P = L_v \times \Delta p = 13.60 \times 97 = 1319,2 \text{ mm c.a.}$$

D. Calcolo perdita complessiva dell'impianto

Alla perdita del circuito idraulico occorre ora sommare quella relativa al fan-coil per ottenere così la perdita di carico complessiva dell'impianto:

$$\begin{aligned} \Delta P_{TOT} &= \Delta P + \Delta P_f = 1319,2 + 600 = \\ &= 1919,2 \text{ mm c.a.} \end{aligned}$$

Gli impianti di riscaldamento

Le tubazioni in PB del sistema Hep₂O, godono di un valore di conducibilità termica molto ridotto rispetto a quello delle tubazioni metalliche; basti considerare che a fronte di una conducibilità termica del rame pari a circa 385 W/m°K, il tubo in PB Hep₂O offre un valore di soli 0.22 W/m°K, cioè 1.750 volte inferiore!

Ciò naturalmente ha una notevole influenza nel calcolo dell'isolamento termico delle tubazioni ai fini del contenimento delle dispersioni negli impianti di riscaldamento.

A tal proposito la Normativa italiana (D.P.R. 412/93 All.B) fornisce indicazioni in merito ai requisiti ed agli spessori minimi dell'isolamento in funzione del diametro della tubazione prescelto, ma non dà alcuna informazione qualora si utilizzino tubazioni in materiale plastico. Nel caso in cui si utilizzino tubazioni in PB, si deve assicurare un grado di isolamento termico che produca dispersioni non superiori a quelle che si sarebbero ottenute utilizzando tubazioni metalliche isolate.

Nel calcolo delle dispersioni termiche globali, si deve tener presente che il calore si trasmette per conduzione e per convezione. Nella conduzione, il trasferimento di calore avviene per propagazione attraverso un materiale (nel caso in esame, attraverso il PB del tubo e attraverso l'isolante). Nella convezione, il calore si trasmette attraverso un mezzo fluido in movimento, sia esso liquido o gassoso.

Il calcolo dello scambio termico tra tubazioni cilindriche orizzontali e l'ambiente circostante, è un conteggio complesso in cui occorre tenere in considerazione tutti i modi di trasmissione del calore.

In riferimento alla figura 10, il calcolo della dispersione termica può essere eseguito mediante la seguente relazione:

$$\frac{Q}{L} = \frac{\Delta T}{R_{Tot}}$$

dove:

*Q = Quantità di calore dispersa per unità di lunghezza (W/m)

* ΔT = Differenza di temperatura tra il fluidovettore e l'aria (°K)

* R_{Tot} = Resistenza termica totale (conduzione - convezione) (m°K/W)

Sia la conducibilità termica che la resistenza sono due grandezze intrinseche del materiale, ma si tiene a precisare che, l'utilizzo della resistenza al posto della conducibilità - nei calcoli che seguono - permette di valutare meglio la differenza tra il comportamento di una tubazione in PB rispetto a quello di una tubazione metallica.

Quando si riscontra un valore basso della resistenza termica, significa che il materiale in questione può condurre una maggiore quantità di calore per un dato gradiente termico.

Esempio di calcolo N° 5

Calcolo delle dispersioni termiche per un tubo non isolato (si omette il calcolo iterattivo delle resistenze termiche)

$T_1 = 70\text{ °C}$ Temperatura del fluido
 $T_2 = 20\text{ °C}$ Temperatura dell'aria circostante

Calcolo delle resistenze termiche

$$R_A = \frac{1}{\pi D_i h_A}$$

dove:

- * D_i = Diametro interno del tubo (m)
- * h_A = Coefficiente convettivo del fluido ($W/m^2\text{°K}$)
- * R_A = Resistenza termica del fluido ($m^2\text{°K/W}$)

$$R_a = \frac{1}{\pi D_e h_a}$$

dove:

- * D_e = Diametro esterno del tubo (m)
- * h_a = Coefficiente convettivo dell'aria ($W/m^2\text{°K}$)
- * R_a = Resistenza termica dell'aria ($m^2\text{°K/W}$)

$$R_t = \frac{\ln \frac{D_e}{D_i}}{2\pi\lambda_t}$$

dove:

- * D_e/D_i = Rapporto tra i diametri del tubo
- * λ_t = Conducibilità termica del materiale ($W/m^2\text{°K}$)
- * R_t = Resistenza termica del materiale ($m^2\text{°K/W}$)

Tubazione in acciaio ϕ 1/2":

- * $D_i = 16,3\text{ mm}$
- * $D_e = 21,0\text{ mm}$
- * $s = 2,35\text{ mm}$
- * $\lambda_t = 45\text{ W/m}^2\text{°K}$

$$R_A = 0,003\text{ m}^2\text{°K/W}$$

$$R_a = 2,4\text{ m}^2\text{°K/W}$$

$$R_t = 0,0009\text{ m}^2\text{°K/W}$$

Tubazione in PB ϕ 22:

- * $D_i = 18,0\text{ mm}$
- * $D_e = 22,0\text{ mm}$
- * $s = 2\text{ mm}$
- * $\lambda_t = 0,22\text{ W/m}^2\text{°K}$

$$R_A = 0,0027\text{ m}^2\text{°K/W}$$

$$R_a = 2,52\text{ m}^2\text{°K/W}$$

$$R_t = 0,145\text{ m}^2\text{°K/W}$$

Dispersione termica tubo acciaio:

$$Q = 20,8\text{ W/m}$$

Dispersione termica tubo PB:

$$Q = 18,74\text{ W/m}$$

Esempio di calcolo N°6

Calcolo delle dispersioni termiche: **tubo isolato.**

Supponendo di rivestire entrambe le tubazioni con una guaina isolante di spessore pari a 6 mm e conducibilità $\lambda = 0,04\text{ W/m}^2\text{°K}$, si calcola la resistenza termica dell'isolante:

$$R_i = \frac{\ln \frac{D_{ei}}{D_e}}{2\pi\lambda_i}$$

dove:

- * D_{ei}/D_e = Rapporto tra i diametri della guaina
- * λ_i = Conducibilità termica della guaina ($W/m^2\text{°K}$)
- * R_i = Resistenza termica della guaina ($m^2\text{°K/W}$)

Utilizzando gli stessi dati dell'esempio precedente si ottiene così:

$$R_i = 0,98\text{ m}^2\text{°K/W}$$

Dispersione termica tubo acciaio:

$$Q = 14,86\text{ W/m}$$

Dispersione termica tubo PB:

$$Q = 13,78\text{ W/m}$$

Nel calcolo di un impianto di riscaldamento di un normale appartamento, supponendo che vengano adoperati circa 100 m di tubo, è facilmente intuibile che il risparmio energetico aumenta linearmente con la quantità di tubo utilizzato.

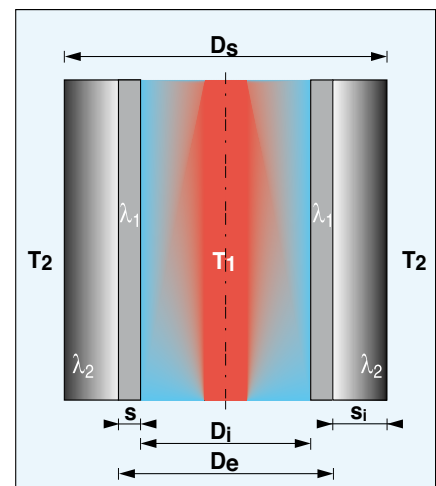


Fig. 10 Dispersione termica: tubo isolato.

I tubi preisolati

I tubi del sistema Hep₂O sono disponibili nella versione preisolata sia per sanitario (con guaina blu) che per riscaldamento (con guaina rossa).

La guaina isolante è in polietilene (PE-LD) espanso a cellule chiuse, spessore 6 e 9 mm. La guaina presenta alcune peculiarità:

- * **Densità:** da 35 a 45 kg/m³.
- * **Temperatura d'impiego:** da -30°C a +95° C.
- * **Pellicola antigraffio:** in PE-LD colorato con spessore min/max in mm da 0,20 a 0,30.
- * **Basso assorbimento d'acqua:** l'elevato numero di cellule chiuse, garantisce un bassissimo assorbimento d'acqua. Il fattore di resistenza alla diffusione di vapor d'acqua risulta di 5482μ.
- * **Resistenza meccanica:** l'elevata percentuale di materia prima utilizzata produce una struttura che ostacola le dilatazioni termiche ed impedisce deformazioni permanenti alla guaina; la pellicola di protezione esterna ne assicura una elevata resistenza all'abrasione ed alle graffiature.
- * **Isolamento termico:** grazie alla elevata quantità d'aria contenuta nelle cellule chiuse ed alla loro struttura regolare, il coefficiente di conducibilità termica è ridotto a soli 0,0397 W/m°k.
- * **Autoestinguente:** in esito alle prove CSE RF/2/75/A e RF 3/77 di cui

al Decreto Ministeriale del 26 giugno 1984 è attribuita la Classe 1 di reazione al fuoco. Tale attribuzione soddisfa la Normativa UNI 9177 "Classificazione di reazione al fuoco di materiali combustibili".

* **Atossico:** il polietilene espanso ha un indice di tossicità fra i più bassi riscontrabili nel settore.

* **Esente da CFC:** in ottemperanza al Regolamento (CE) n° 2037/2000 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 29 giugno 2000 sulle sostanze che riducono lo strato di ozono, la guaina isolante non prevede l'uso di gas CFC e HCFC, dannosi per l'ambiente.

diametro 15 mm $\lambda = 0.0444$ W/m°K

diametro 22 mm $\lambda = 0.0596$ W/m°K

diametro 28 mm $\lambda = 0.0758$ W/m°K

Il tubo Hep₂O Barrier

Il settore degli impianti sanitari è oggetto a revisioni delle normative a causa della continua introduzione sul mercato di nuove tubazioni in materiali diversi da quelli tradizionali, che pongono l'esigenza di stabilire delle nuove prescrizioni per la loro più corretta installazione.

A tal proposito, giova ricordare che l'impiego di tubazioni plastiche nel settore, è tuttora oggetto di approfondite analisi in merito alla permeabilità all'ossigeno offerta da tali materiali.

Le tubazioni Hep₂O Barrier, risolvono questo problema, riducendo la permeabilità all'ossigeno a valori non apprezzabili, come è stato testato secondo le procedure DIN, alle quali è stato sottoposto il tubo Hep₂O Barrier.

I risultati dei test hanno prodotto i seguenti valori:

- * Permeabilità all'O₂ massima consentita: 0,4300 g/anno/m (DIN).
- * Permeabilità all'O₂ tubo Hep₂O Barrier: < 0,0028 g/anno/m.

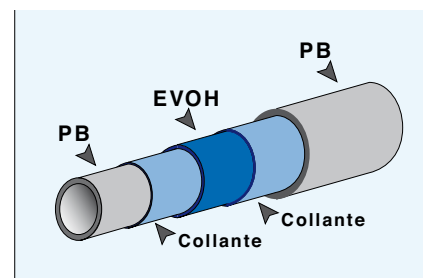


Fig. 11 Il tubo Barrier.

I vantaggi unici di Hep₂O:

Nell'evoluzione del sistema push-fit, abbiamo tenuto in considerazione le esigenze dei professionisti del settore, sviluppando un sistema con caratteristiche uniche e innovative:

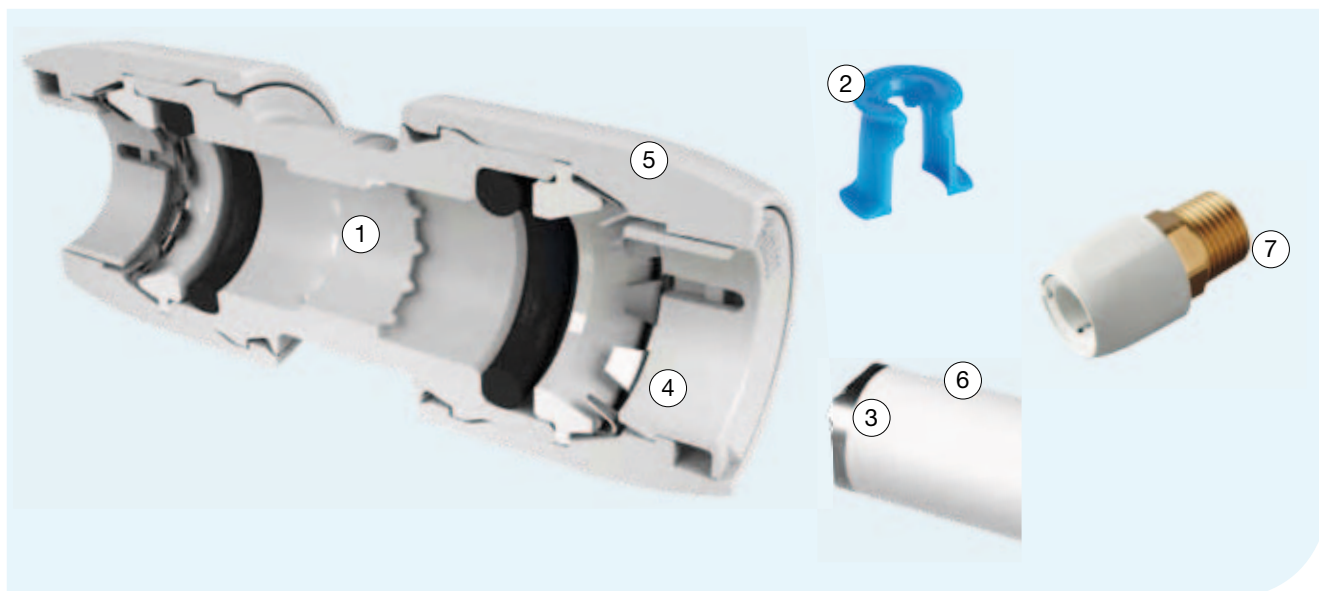


Fig. 12 Sezione trasversale dei raccordi Hep₂O.

1. In4Sure™ la rivoluzionaria tecnologia che permette di riconoscere il corretto inserimento del tubo

Basta inserire il tubo nel raccordo e girarlo. Se il tubo è inserito correttamente si avvertirà una vibrazione causata dall'estremità profilata del maniccotto di sostegno che viene in contatto con la battuta dentellata all'interno del raccordo.

2. Nuovo sistema di smontaggio HepKey™

Il nuovo e intelligente sistema **HepKey™** assicura uno smontaggio, rapido, facile e a prova di manomissione, e i raccordi si smontano solo all'occorrenza.

3. Nuovo manicotto di sostegno

Elemento principale della tecnologia **In4Sure™**, l'innovativo profilo facilita l'inserimento del tubo e le ali laterali ne evitano lo sfilamento.

4. Nuova Griffa

Completamente in acciaio inox aisi 316. Creata per il fissaggio di tubi in polibutilene e rame, presenta denti angolati ed allineati per facilitare il montaggio e garantire la massima tenuta.

5. Raccordo Hep₂O

Nuovo design, il più snello presente sul mercato, estremamente resistente, di colore bianco, ideale per ogni soluzione.

6. Stesso tubo - ora di colore bianco

Abbiamo cambiato il colore, ma tutti gli altri vantaggi del tubo Hep₂O sono rimasti. Flessibile come sempre, grazie alla nostra tecnologia di imbobinatura rimane dritto una volta srotolato.

7. Raccordi in ottone

La gamma del sistema Hep₂O prevede anche raccordi e componenti diversi con corpo in ottone, che condividono la medesima tecnologia del sistema plastico.

Per una corretta installazione del sistema push-fit Hep₂O, Wavin raccomanda di rispettare le indicazioni riportate sulla presente guida.

Ottime performances e semplice installazione

Il sistema Hep₂O si è evoluto nel corso di 30 anni ed oggi è riconosciuto come il sistema preferito dai professionisti. Con significativi vantaggi prestazionali, installazioni più rapide e più semplici senza compromessi per la qualità o l'integrità della giunzione. La flessibilità del tubo e la sicurezza di giunzione restano i vantaggi chiave di Hep₂O.

- La flessibilità del tubo rende più semplice la posa del sistema e permette la sua applicazione in diverse situazioni.
- La flessibilità del tubo consente di avere meno giunzioni e quindi maggiore affidabilità.
- Meno giunzioni significa minor costi, in

termini di materiali e tempo di installazione.

- Il sistema push-fit Hep₂O non richiede l'impiego di attrezzature, soprattutto utensili di saldatura a fiamma libera, riducendo così eventuali rischi.

Oltre a quanto sopra riportato, esistono vantaggi prestazionali a lungo termine rispetto ai tradizionali sistemi rigidi in metallo.

- Il tubo in plastica evita l'accumulo di depositi di calcare.
- Assenza di corrosione e relativi danni da essa causati.
- Maggiore silenziosità, e minore dispersione termica.
- Basse perdite di energia. Il PB ha una bassa conducibilità termica.

- Basse dilatazioni termiche. Il PB, tra tutti i materiali plastici, è quello dotato del minor coefficiente di dilatazione termica.

- Ridotte perdite di carico nel tubo e nel raccordo. La superficie interna delle tubazioni è particolarmente liscia e priva di asperità. L'originale meccanismo di innesto dei raccordi favorisce il passaggio totale dell'acqua, poiché non è presente alcuna riduzione di sezione nei raccordi.



Facile da smontare con HepKey™.



Facile da posare. Meno giunzioni.



Alta resistenza agli urti.



Semplici modifiche in opera.



Nessun accumulo di calcare.



Esente da corrosione.

Fig. 13 Hep₂O offre vantaggi significativi rispetto ai sistemi metallici.

Test di sfilamento

Le tubazioni Hep₂O una volta inserite nel raccordo sono in grado di resistere a sollecitazioni molto elevate, senz'altro superiori a quelle che si verificano abitualmente in condizioni d'esercizio sull'impianto. La resistenza allo sfilamento del tubo dal raccordo, è stata oggetto di test secondo la procedura di controllo prevista dalla Norma BS 7291: Part 2, la quale stabilisce dei valori di resistenza minimi in funzione del diametro del tubo (Tab. 12). I valori di resistenza verificati durante i test hanno superato ampiamente i minimi di sicurezza.

Tabella 12 - Pull-out TTest (BS 7291)

Diametro esterno nominale (mm)	Sforzo di trazione minimo (N)
10	380
15	705
22	1190
28	1960

Certificazioni

Hep₂O è marcato British Standard Kitemark in conformità con **BS7291** parti 1 & 2 Classe S. Il tubo e i raccordi Standard sono inoltre omologati con il British Standard Kitemark in conformità con **BS EN ISO 15876**.

Il tubo e i raccordi Barrier hanno il British Standard Kitemark in conformità con BS EN ISO 21003.

Per applicazioni nel settore navale, il sistema è certificato Rina.

Tutti i prodotti sono fabbricati secondo un Sistema di Gestione della Qualità accreditato da terzi in conformità con **BS EN ISO 9001:2008**.



Hep₂O è adatto all'uso in sistemi di distribuzione dell'acqua sanitaria e sistemi di riscaldamento anche ad alta temperatura in conformità alla Tabella N. 13.

Il tubo Hep₂O è disponibile in due tipi, Standard e Barrier (vedi pagina 20).

Tabella N. 13 Pressioni massime in relazione alle temperature di esercizio.

	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	95°C	Breve Malfunzionamento a 114°C
Pressioni di sicurezza:									
Bar	12	11.5	11	10.5	9	8	7	6	3
psi	174	167	160	152	131	116	102	87	43.5
Carico idrostatico (m)	120	115	110	105	90	80	70	60	29

Tubo in polibutilene Hep₂O

Disponibile in barre e rotoli in versione Standard (Heptherm) o Barrier.

Barre

Il tubo Hep₂O Barrier è disponibile in barre da 3 e 6 mt, diametro 15 mm, 22 mm e 28 mm. Il tubo in barre ha la stessa flessibilità del tubo in rotoli ed è la soluzione ideale per tubazioni a vista.

Rotoli

La peculiarità del tubo in rotoli Hep₂O è la sua eccezionale capacità di restare lineare una volta srotolato, a differenza di altri materiali plastici che si comportano come una molla.

Il tubo Hep₂O è molto più facile da movimentare e collegare grazie alle sue caratteristiche tende a conformarsi alle varie situazioni installative. Abbiamo cambiato il colore da grigio a bianco, ma la facilità di movimentazione di Hep₂O è sempre la stessa.

Il tubo in rotoli Hep₂O è disponibile nelle lunghezze da 25 m a 100 m, nei diametri 10 mm, 15 mm, 22 mm e 28 mm.

Le confezioni differite per colore identificano il diametro. La confezione è più piccola grazie a un diametro interno ridotto rispetto alla versione grigia.

Tubo Standard

- Adatto per applicazioni in sistemi di riscaldamento, si consiglia l'uso di inibitore appropriato, come Sentinel o Fernox MB1.

Tubo Barrier

- Adatto per applicazioni in sistemi di distribuzione di acqua sanitaria calda/fredda.
- Include una barriera di ossigeno per prevenire la formazione di alghe all'interno del tubo.

Nota: Il tubo Hep₂O NON è adatto per trasportare gas, olio o altri derivati del petrolio.



Fig. 14 Il tubo Hep₂O (a sinistra) resta lineare una volta srotolato dalla bobina.



• Barra



• Tubo Barrier in rotolo



• Sistema Slider con guaina Blu o Rossa

Fig. 15 Hep₂O offre una vasta gamma di soluzioni

Come tagliare il tubo Hep₂O

Si raccomanda di utilizzare il tagliatubo consigliato (AF579) come riportato nell'attuale Listino Prezzi Hep₂O.

Posizionare il tubo nella sella del tagliatubo e tenerlo in posizione ortogonale rispetto alla lama, quindi ruotare il tubo durante il taglio (vedi Fig. 16).

Prima di fare una giunzione, controllare che l'estremità del tubo sia pulita, tagliata a squadro e priva di sbavature o danni superficiali.

Utilizzare sempre il tagliatubo consigliato.

Controllare che in fase di giunzione il tubo sia perfettamente inserito mediante la nostra tecnologia **In4Sure™**. Tagliare il tubo in prossimità del contrassegno 'Λ' presente sul tubo (vedi Fig. 18). La distanza tra i segni 'Λ' corrisponde al corretto inserimento del raccordo.

Non utilizzare tubi danneggiati o non perfettamente tagliati. Assicurarsi che le estremità del tubo siano prive di sbavature e danni superficiali. In caso contrario, tagliare nuovamente il tubo.

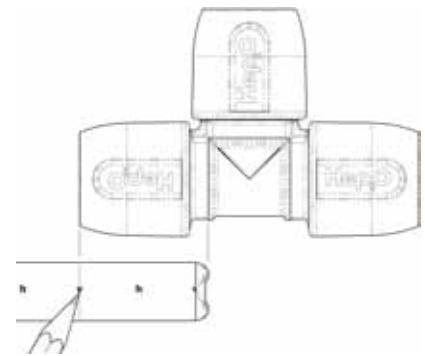


Fig. 18 Hep₂O dettaglio marcatura tubo e profondità d'innesto.



Fig. 16 Utilizzare sempre il tagliatubo consigliato.



Fig. 17 Non utilizzare seghetti per tagliare il tubo Hep₂O.

Nota: Le distanze e le indicazioni riportate in questo capitolo sono relative al sistema Hep₂O nuova generazione.

In caso di giunzione mista:

- tubo grigio e raccordo bianco con nuovo manicotto di sostegno applicare la tecnologia di riconoscimento **In4Sure™** (vedi pag. 24).
- tubo bianco e raccordo grigio verificare il corretto inserimento con marcatura del tubo secondo i valori riportati in Tabella 15.

Tabella N. 14 Profondità di inserimento per raccordi Hep₂O nuova generazione.

Misura del tubo	Profondità di inserimento, incluso il manicotto
10 mm	28 mm
15 mm	32 mm
22 mm	33 mm
28 mm	36 mm

Nota: Il manicotto di sostegno è una parte integrante del sistema e non deve essere MAI dimenticato quando si usa il tubo Hep₂O.

Tabella N. 15 Profondità di inserimento per raccordi di colore grigio.

Misura del tubo	Profondità di inserimento, incluso il manicotto
10 mm	24 mm
15 mm	26 mm
22 mm	28 mm
28 mm	39 mm

Raccordi Hep₂O

I raccordi Hep₂O di nuova generazione sono disponibili solamente nel colore bianco, le confezioni differenziate per colore (vedi confezionamento pag. 27) nelle dimensioni 10, 15, 22 e 28 mm, costituiscono una gamma completa per soddisfare tutte le esigenze installative in applicazioni di distribuzione sanitaria e di riscaldamento.

Tutti gli O-ring contenuti nei raccordi Hep₂O sono stati prelubrificati durante il montaggio in fabbrica e non richiedono quindi ulteriore lubrificazione durante la normale installazione.

Se il raccordo è stato già utilizzato, è possibile che il lubrificante sia stato rimosso e potrebbe essere necessario reintegrarlo. In situazioni simili utilizzare Jointing Lubricant Spray di Hep₂O cod. AF674 (vedi Fig. 19).

Non utilizzare lubrificanti di fabbricanti diversi o prodotti alternativi.



Fig. 19 Applicazione del lubrificante spray.

Giunzione tra tubo e raccordo Hep₂O

Manicotto di sostegno

Prima di fare una giunzione con il tubo Hep₂O, si raccomanda di inserire un manicotto di sostegno nell'estremità del tubo da raccordare (vedi Fig. 20). L'unica eccezione è in caso di collegamento con un raccordo Hep₂O maschio (riduttori in PB).

Il manicotto di sostegno assolve alle seguenti funzioni:

- Rende la sezione del tubo perfettamente circolare.
- Facilita l'inserimento del tubo nel raccordo.
- L'estremità profilata del manicotto di sostegno consente di verificare che il tubo sia correttamente inserito. Vedi paragrafo relativo alla giunzione **In4Sure™** (vedi pag. 24).
- Consente la rigidità del tubo all'interno del raccordo.
- Mantiene la sezione circolare del tubo a temperature estreme.
- Le ali presenti alla base del manicotto di sostegno si fissano al tubo, in caso di smontaggio rimane agganciato al tubo e non all'interno del raccordo.

I manicotti di sostegno sono in acciaio inox aisi 316, per acqua potabile, resistenti all'attacco di agenti contaminanti. Essi sono stati progettati per rimanere fissati al tubo. Se danneggiati, i manicotti di sostegno, non devono essere riutilizzati.



Fig. 20 Inserimento del manicotto di sostegno.

Fasi di montaggio

Qualunque sia il tipo di raccordo Hep₂O utilizzato, la procedura di giunzione è la stessa.



1. Tagliare il tubo a squadra nel vertice del segno 'A' utilizzando il tagliatubo consigliato e verificare che l'estremità del tubo sia integra e priva di sbavature (vedi pag. 21).



2. Inserire un manicotto di sostegno nell'estremità del tubo da raccordare.



3. Spingere il tubo fino alla battuta del raccordo, quindi ruotare e grazie alla tecnologia **In4Sure™** avvertire che il tubo sia perfettamente inserito (vedi pag. 24).



4. Tirare indietro il tubo per attivare la griffa di fissaggio.

Fig. 21 Sequenza di giunzione Hep₂O.

Giunzione tra tubo in rame e raccordi Hep₂O

I raccordi Hep₂O sono stati progettati per realizzare giunzioni affidabili con tubi in rame metrici conformi a **BS EN 1057 - R520**.

1. Verificare in Tabella 14 la profondità di inserimento, in base al diametro, e marcare il tubo da innestare.
2. Tagliare il tubo di rame con un tagliatubo a rotella.
3. Ispezionare attentamente le estremità del tubo eliminando sbavature o sfridi.
4. Spingere con forza il tubo nel raccordo.
5. Tirare indietro il tubo per attivare la griffa di fissaggio.

Facendo un po' più di attenzione, è possibile collegare un tubo di rame da 10 mm **BS EN 1057 - R220** ai raccordi Hep₂O. Il tubo R220 è particolarmente 'morbido' e per questo motivo è facile provocare deformazioni se non manipolato con attenzione. Occorre fare particolare attenzione all'estremità tagliata, alla ricerca di eventuali segni di danneggiamento. Il tubo di rame R220 deve essere tagliato con un minitagliatubo a rotella, poi smussato e pulito, per eliminare eventuali residui.



Fig. 22 I raccordi Hep₂O sono compatibili anche con tubo in rame.

Verifica della giunzione con la tecnologia di riconoscimento In4Sure™

Seguire la procedura per stabilire la profondità di inserimento del tubo nel raccordo come illustrato in precedenza (vedi pag. 21).

La tecnologia di riconoscimento di giunzione In4Sure™ fornisce un ulteriore metodo di controllo consentendo di ‘sentire’ se il tubo è completamente inserito.

Per usare la tecnologia di riconoscimento di giunzione **In4Sure™**:

1. Tenere il raccordo in una mano.
2. Una volta inserito il manicotto di sostegno, innestare il tubo nel raccordo.
3. Quando il tubo è in battuta, ruotarlo e se perfettamente inserito si avvertirà una vibrazione causata dall'estremità profilata del manicotto di sostegno a contatto con la sede dentellata all'interno del raccordo.
4. Tirare indietro per attivare la griffa di bloccaggio.

Questa semplice procedura è stata progettata per garantire la corretta giunzione. È possibile effettuare anche un controllo visivo verificando che il segno ‘^’ successivo è coincidente all'estremità del raccordo.



Fig. 23 Vista in sezione che mostra In4Sure™, la tecnologia di riconoscimento di giunzione.

Smontaggio dei raccordi Hep₂O con il sistema HepKey™

Sono disponibili due tipi di estrattori HepKey™:

- **HepKey Plus™** si aggancia semplicemente al raccordo e mantiene la griffa nella posizione di sgancio, consigliata nelle situazioni più scomode dove è richiesto l'uso di una sola mano.
- **HepKey™** la versione standard tascabile, si inserisce intorno al tubo e compressa sul raccordo ne permette lo smontaggio.

Gli estrattori sono codificati con i colori: 10 verde, 15 azzurro, 22 viola e 28 mm arancione.

Qualunque sia il tipo di raccordo utilizzato Hep₂O, nuova generazione, si applica la stessa procedura di smontaggio.



Fig. 24 HepKey Plus™.



Fig. 25 HepKey™.



Fig. 26 Vista in sezione di HepKey Plus™.

Usare HepKey Plus™:

1. Inserire **HepKey Plus™** intorno al tubo.
2. Agganciare **HepKey Plus™** al raccordo.
3. In questa posizione la griffa di bloccaggio viene disattivata.
4. Estrarre il tubo dal raccordo.



Fase 1.



Fase 2.



Fase 3.



Fase 4.

Fig. 27 Sequenza di smontaggio con HepKey Plus™.

Usare HepKey™:

1. Agganciare **HepKey™** intorno al tubo vicino alla giunzione da smontare, con il lato piatto di **HepKey™** rivolto all'esterno.
2. Far scorrere **HepKey™** fino al raccordo e comprimerlo per disattivare la griffa di bloccaggio.
3. Estrarre il tubo dal raccordo.

Nota: Prima di riutilizzare il raccordo si consiglia di applicare una piccola quantità di **Jointing Lubricant Spray** (cod. AF674) sull'O-ring all'interno del raccordo (vedi pag. 22).



Fig. 28 Vista in sezione di HepKey™.

Suggerimenti e consigli per un'installazione perfetta del sistema push-fit Hep₂O

Di seguito le indicazioni da rispettare per una perfetta installazione del sistema push-fit Hep₂O.

Tubo Hep₂O

Il rischio principale è quello di danneggiare l'estremità del tubo, con graffi profondi che possono compromettere la tenuta del sistema, assicurata dall'O-ring a contatto con la superficie esterna del tubo. Problemi di questo tipo possono essere evitati con alcune semplici precauzioni.

- Stoccare il tubo al riparo dei raggi ultravioletti.
- Conservare il tubo nell'imballaggio di protezione fino al momento dell'installazione.
- Non usare coltelli o utensili a lama libera per rimuovere l'imballaggio del tubo, onde evitare danneggiamenti alla superficie del tubo.
- In caso di tubo in rotoli, utilizzare sempre l'utensile in dotazione (vedi Fig. 29). Si consiglia di aprire l'imballaggio nella parte interna al fine di evitare sbobinamenti e conservare il rotolo correttamente protetto fino all'ultimo metro.
- Per attraversamenti di pareti in muratura, utilizzare sempre una guaina di protezione per evitare accidentali danni alla superficie esterna del tubo.
- Tappare l'estremità del tubo per evitare che detriti o sostanze esterne possano pregiudicare il regolare funzionamento dell'impianto (vedi Fig. 30).
- Evitare torsioni o strozzature del tubo durante la posa.



Fig. 29 Apertura dell'imballaggio con specifico utensile.



Fig. 30 Proteggere sempre le estremità del tubo.



Fig. 31 Conservare il tubo nell'imballaggio fino all'ultimo metro.

Raccordi Hep₂O

Dal momento che il raccordo non può essere smontato è difficile che si verifichino dei problemi, ma è comunque consigliabile prendere alcune precauzioni fondamentali.

- Evitare l'entrata di polvere e detriti nel raccordo.
- Conservare i raccordi nella confezione fino al momento dell'uso.
- Prima di riutilizzare un raccordo, spruzzare una piccola quantità di Hep₂O Jointing Lubricant sull'O-ring, cod.AF674 (vedi Fig. 19 a pag. 22).

Movimentazione e stoccaggio

Hep₂O è un sistema estremamente robusto e resistente. Tuttavia, il rispetto delle semplici linee guida riportate sotto garantirà che le prestazioni non vengano penalizzate da un errato stoccaggio.

- I tubi in barre Hep₂O devono essere conservati in posizione piana.
- I rotoli devono essere impilati, altezza massima consentita 2,20 mt.
- I tubi e i raccordi, ove possibile, devono essere conservati nell'imballo originale. Questo garantisce la protezione dalle radiazioni ultraviolette e riduce il rischio di contaminazione.
- Tutti i tubi e i raccordi Hep₂O devono essere protetti dal contatto con petrolio e suoi derivati.
- Evitare di trascinare il tubo sul terreno o su altre superfici.
- In caso di attraversamenti di pareti o opere in muratura, le estremità del tubo devono essere protette, in alternativa usare un tappo di chiusura. Queste semplici precauzioni proteggeranno l'estremità del tubo da possibili danni evitando inoltre l'ingresso di detriti.
- Fare attenzione a non piegare eccessivamente o torcere il tubo durante l'installazione.

Confezionamento identificativo per diametro

Per semplificare al massimo l'acquisto, la movimentazione, lo stoccaggio e l'installazione del sistema Hep₂O abbiamo introdotto un packaging identificativo per colore.

I raccordi Hep₂O vengono forniti in buste di polietilene, sigillate, codificate tramite colori a seconda della misura, facili da identificare.

Lo stesso sistema di imballo a colori è stata applicato anche al tubo Hep₂O.

- 10 mm: verde
- 15 mm: azzurro
- 22 mm: viola
- 28 mm: arancione



Fig. 32 L'imballo con codifica a colori è stato progettato per semplificare il riconoscimento del diametro.

Giunzioni

Connessione del tubo Hep₂O con i raccordi a compressione

Il tubo Hep₂O può essere collegato a raccordi a compressione conformi a **BS EN 1254**.

Tagliare il tubo Hep₂O e procedere come indicato:

1. Tagliare e inserire un il manicotto di sostegno nel tubo Hep₂O.
2. Applicare nastro in PTFE se necessario.
3. Inserire il tubo nel raccordo fino alla battuta.
4. Stringere il dado, senza eccedere.

Nota:

- Non utilizzare sigillanti a base di olio.
- Usare sempre un manicotto di sostegno nel tubo Hep₂O.
- Utilizzare ogive in rame anzichè in ottone.
- Non ruotare il tubo Hep₂O dopo una connessione con un raccordo a compressione.



Inserire il manicotto di sostegno nel tubo.



Applicare il nastro in PTFE se necessario.



Assicurarsi che il tubo sia in battuta.



Serrare il dado.

Fig. 33 Procedura per collegare il tubo Hep₂O a un raccordo a compressione.

Collegamenti Hep₂O in prossimità di altre giunzioni

In caso di impiego del sistema push-fit in prossimità di giunzioni a saldare, queste ultime devono essere eseguite prima di posare il sistema Hep₂O. Se questo non è possibile, mantenere la fonte di calore lontano dal sistema Hep₂O e rispettare le seguenti precauzioni:

1. **Evitare** il contatto tra la lega saldante e il sistema Hep₂O.
2. **Evitare che** la saldatura calda venga in contatto con Hep₂O.
3. **Evitare che** il sistema Hep₂O si surriscaldi. Avvolgere un panno umido intorno al tubo di rame per minimizzare il trasferimento di calore oppure utilizzare un gel per l'assorbimento del calore.

Nota: I sistemi devono essere lavati con acqua per rimuovere eventuali residui interni di lega saldante.

Collegamento a tubo in acciaio inossidabile o cromato

I raccordi Hep₂O non possono essere collegati direttamente al rame cromato o all'acciaio inossidabile a causa della durezza di questi materiali. Il metodo consigliato è usare raccordi a compressione (vedi pag. 28).

Collegamento con adattatori in ottone

Utilizzare esclusivamente gli adattatori presenti nella gamma Hep₂O. Gli adattatori presenti sul mercato non hanno le scanalature di giunzione e le dimensioni non sono conformi al nostro sistema.

Collegamento ai precedenti sistemi Hep₂O

Hep₂O è pienamente compatibile con l'attuale gamma presente sul mercato. (vedi Fig. 34) Il sistema Hep₂O non può essere utilizzato con tubi e raccordi in plastica di altri produttori, tolleranze dimensionali e il controllo qualità non possono essere garantiti da Wavin.

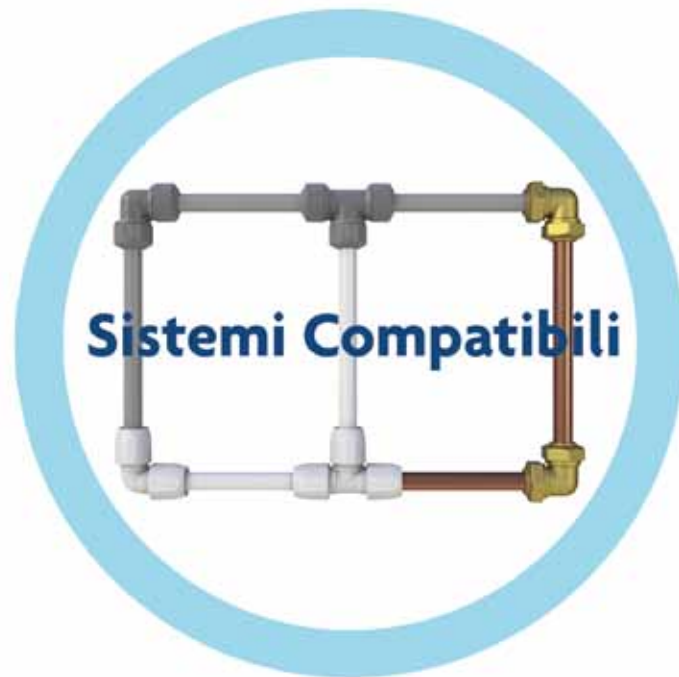


Fig. 34 Compatibilità sistema Hep₂O.

Connessione del sistema Hep₂O mediante raccordi filettati a tubi di acciaio

Per consentire la connessione a filettature metalliche maschio e femmina, nella gamma Hep₂O sono disponibili adattatori e raccordi dritti in ottone (vedi Fig. 35).



Fig. 35 Raccordi filettati e Adattatori.

Collegamenti ad apparecchi con Hep₂O

In caso di collegamento ad apparecchi di utenza installare sempre rubinetti di intercettazione della linea Hep₂O (AF557). Le tubazioni di collegamento devono essere adeguatamente stufate, rispettando le distanze tra le clips (vedi pagg. 33-34).



Fig. 36 Rubinetto di intercettazione AF557.

Tappi di chiusura

Tappo di chiusura raccordo

Quando è necessario chiudere in maniera temporanea o permanente una delle entrate di un raccordo Hep₂O, inserire un tappo di chiusura (AF615). È possibile utilizzare la tecnologia di riconoscimento di giunzione **In4Sure™** per controllare che il tappo sia completamente inserito. Per continuare l'installazione, rimuovere il tappo utilizzando **HepKey™** o **HepKey Plus™**.



Fig. 37 Raccordo.

Tappo finale

Quando è necessario chiudere l'estremità di un tubo, installare un manicotto di sostegno e inserire il tappo finale (AF619). Il tappo finale non necessita di **HepKey™** per la sua rimozione, ma è sufficiente comprimere la ghiera circostante il tubo.



Fig. 38 Tappo finale.

Applicazioni

Hep₂O può essere usato nella maggior parte delle applicazioni in sistemi di riscaldamento e distribuzione di acqua sanitaria calda e fredda. Un sistema completo di tubi e raccordi che oltre a soddisfare i requisiti normativi, assolve alle esigenze dei professionisti del settore, offrendo un sistema sicuro e affidabile.

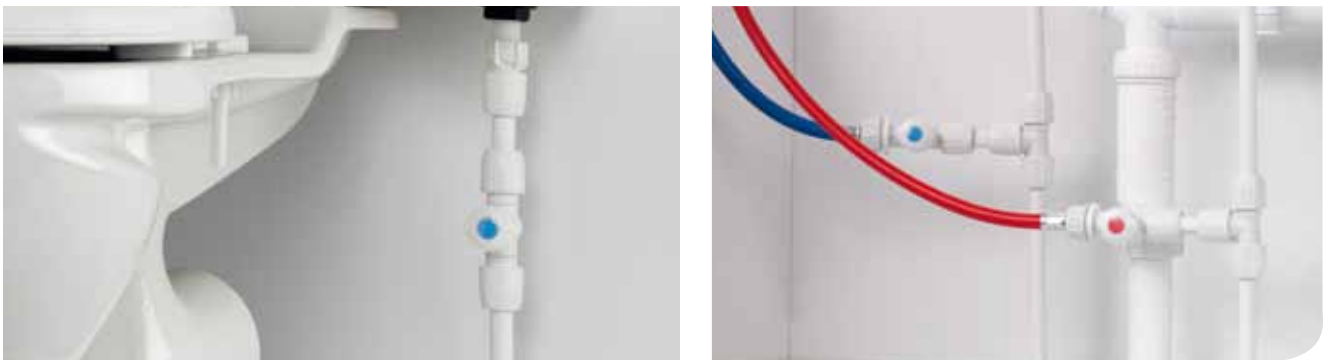


Fig. 39 Alcuni esempi di applicazioni.

Quando Hep₂O non è applicabile

Il sistema Hep₂O è stato progettato e testato per soddisfare i requisiti dei moderni sistemi di riscaldamento e distribuzione dell'acqua.

Non sono state eseguite prove per stabilire l' idoneità all'uso per scopi diversi e pertanto Hep₂O non deve essere utilizzato nelle seguenti applicazioni:

- Trasporto di gas.
- Trasporto di olio combustibile.
- In aree contaminate da petrolio e prodotti petroliferi.
- Trasporto di aria compressa.
- Hep₂O non è idoneo all'uso in sistemi in cui l'acqua trasportata contiene un'alta concentrazione di cloro, come ad esempio piscine o impianti d'acqua decorativi.
- Hep₂O resiste ai livelli di cloro inferiori a 0.5 ppm (vedi pag. 49). Una clorazione a breve termine per disinfezione non danneggia il sistema.
- Hep₂O non deve essere usato per il circuito primario di un Sistema di Riscaldamento Solare dato che la temperatura non può essere controllata con un termostato. Hep₂O può essere usato per la circolazione secondaria di questi sistemi.
- Hep₂O deve essere protetto in qualsiasi momento dall'esposizione alla luce solare diretta e alle radiazioni ultraviolette.

Installazione del sistema Hep₂O su strutture prefabbricate e in legno

L'eccezionale flessibilità del tubo Hep₂O consente una semplice installazione anche attraverso strutture prefabbricate in legno. Le contenute dimensioni dei raccordi e la semplice tecnica di giunzione favoriscono l'installazione anche in spazi ridotti.



Fig. 40 Esempi di posa in strutture in legno.

Meno rischi per la salute e più sicurezza in cantiere

Il sistema Hep₂O garantisce:

- Giunzioni affidabili, senza l'utilizzo di fiamme libere.
- Eliminazione della saldatura e dei relativi rischi di incendio.
- Migliori condizioni nell'ambiente di lavoro.
- Eliminazione di leghe saldanti e relativi problemi di contaminazione.

Il sistema push-fit Hep₂O offre i seguenti vantaggi:

- I giunti Hep₂O sono immediatamente pronti all'uso.
- Il giunto può essere ruotato dopo l'installazione.
- La flessibilità dei tubi in rotoli consente meno giunzioni.
- La flessibilità naturale del tubo aiuta a superare i piccoli disallineamenti.

Forature delle travi in legno

- Il diametro dei fori non deve essere superiore al 25% dell'altezza della trave, e deve essere realizzato nell'asse neutro.
- La distanza tra i fori non deve essere inferiore a 3 diametri (interassi) e devono essere situati tra 0,25 e 0,4 volte la distanza dal pilastro.

Queste indicazioni sono illustrate nella Fig. 41.

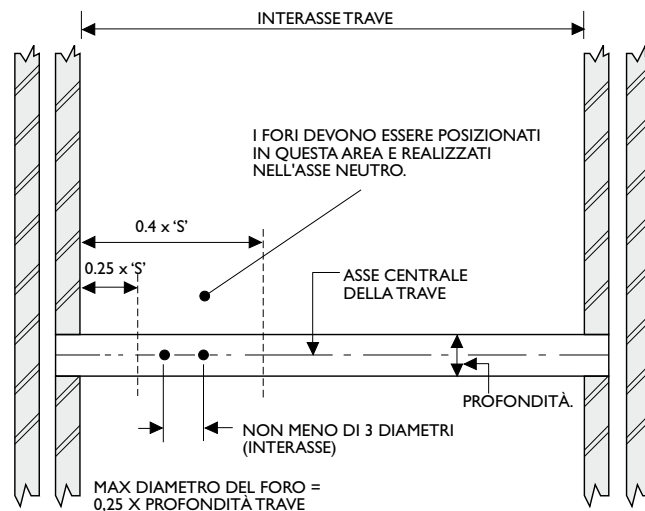


Fig. 41 Illustrazione delle forature su una trave in legno.

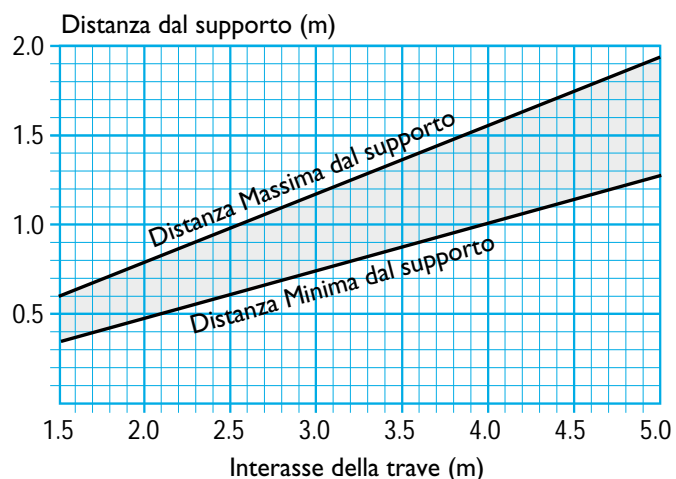


Fig. 42 Grafico che mostra l'area di foratura della trave dal supporto.

Nota: Esempio d'uso: L'interasse della trave è 4,5 m.

Trova il valore nella scala orizzontale e leggi il valore fino alla linea inclinata. Trasferire il punto di intersezione alla scala verticale e leggere 1.8 m.

Staffaggio del tubo

Nelle installazioni “a vista” per evitare antiestetici serpeggiamenti del tubo a seguito della variazione delle temperature di regime, si raccomanda di provvedere allo staffaggio della tubazione con passo adeguato alla temperatura di esercizio ed al diametro della stessa. Il diagramma riportato in fig. 43, consente di ricavare per via grafica, il più corretto passo di posa delle staffe in funzione del diametro del tubo, della temperatura d’esercizio e della sua disposizione geometrica.

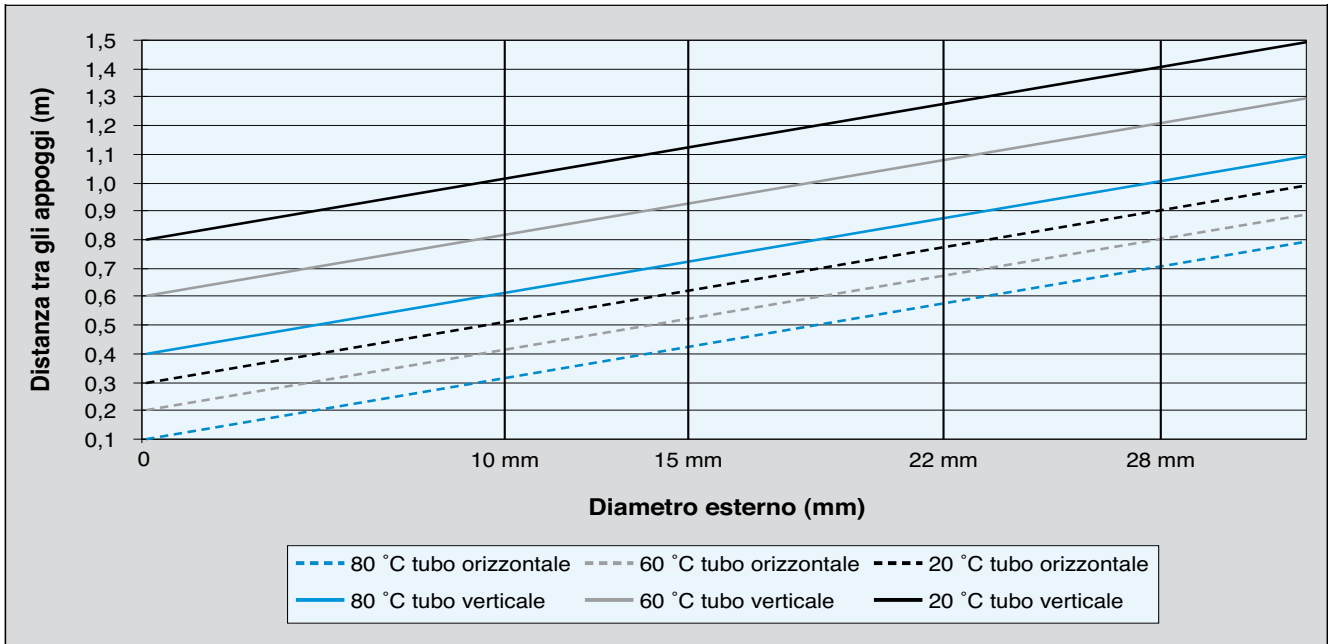


Fig. 43 Diagramma di staffaggio.

Il sistema Hep₂O comprende morsetto a clips in plastica con fissaggio a vite (AF581) e distanziatori.



Codice	Diametro Nominale
AF581	15
AF582	22
AF781	28

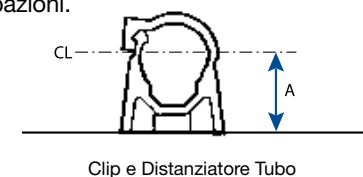


Codice	Diametro Nominale
AF600	15
AF601	22

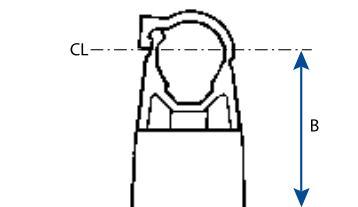
Nota: Il distanziatore AF601 può essere utilizzato con entrambe le clips AF582 e AF781.

Fig. 44 Clip del tubo.

La clip a vite utilizzata con il distanziatore favorisce l’installazione del tubo preisolato ed evita disagi incroci di tubazioni.



Clip e Distanziatore Tubo



Clip del Tubo

NOTA: LA DIMENSIONE DEL FORO DI FISSAGGIO HA UN DIAMETRO DI 5 MM.

Diametro Nominale	Dimensione A	Dimensione B
mm	mm	mm
15	17	40
22	21	43
28	24	46

Fig. 45 Distanza per interassi.

Distanze tra le clips

Le distanze raccomandate tra le clips sono riportate nella Tabella 16.

Quando le tubazioni Hep₂O sono posate sotto traccia o sotto pavimento, le clips di fissaggio possono essere del tutto eliminate.

Tabella 16 Distanze raccomandate delle clip.

Diametro Nominale	Tratti Orizzontali	Tratti Verticali
mm	m	m
10	0.3	0.5
15	0.3	0.5
22	0.5	0.8
28	0.8	1.0

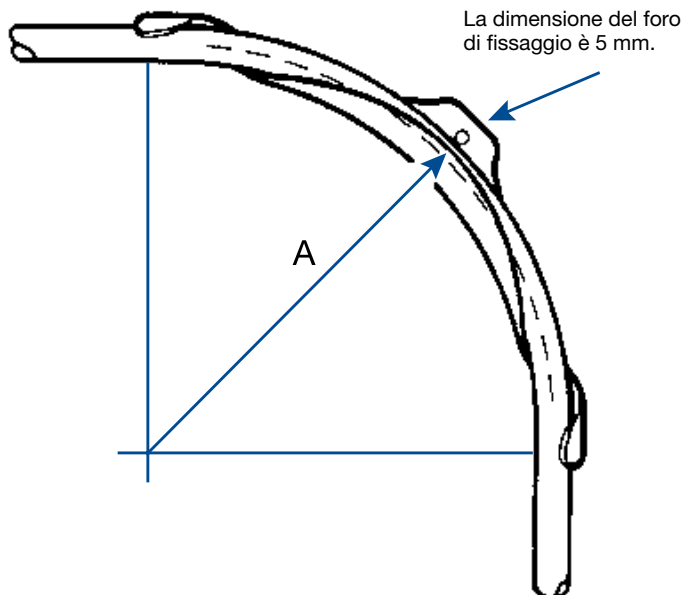


Fig. 46 Raggi di curvatura del Reggicurva.

Per rispettare il corretto raggio di curvatura nell'installazione a vista si raccomanda di utilizzare il nostro Reggicurva in acciaio HF577.

Diametro Nominale mm	Raggio A mm
15	120
22	176

Raggio di curvatura minima per tubo Hep₂O

Diametro Nominale	mm	10	15	22	28
A	mm	80	120	176	224

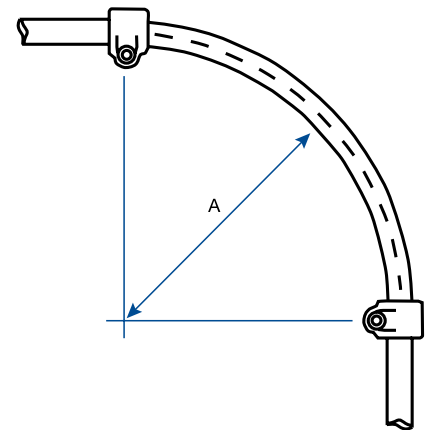


Fig. 47 Raggio minimo di curvatura (8 volte il diametro del tubo).

Il tubo Hep₂O può essere manipolato facilmente a mano per formare curvature. Per impedire un effetto dannoso a lungo termine sul materiale, la curvatura del tubo Hep₂O non deve essere inferiore a quella illustrata (Fig. 47). Un raggio di curvatura di 8 volte il diametro del tubo è il raggio minimo consentito. Si raccomanda di rispettare i raggi minimi di curvatura riportati nella Tabella.

Tubazioni sotto traccia

Per i sistemi sotto traccia, la dilatazione non richiede alcuna attenzione, poiché la dilatazione del materiale viene completamente assorbita dalla struttura del tubo che è integralmente vincolato.

Installazioni in contro soffitti, cavedi e strutture in cartongesso

Il sistema Hep₂O è particolarmente indicato nella posa in condizioni gravose. Grazie alla flessibilità e alla tecnica di giunzione push-fit è sufficiente applicare un corretto staffaggio per allineare le tubazioni.

Collettori lineari e doppi

Il sistema Hep₂O comprende una gamma completa di collettori lineari e doppi (vedi Fig. 48), ideali per realizzare impianti in strutture prefabbricate.



Fig. 48 L'installazione è più rapida e più facile grazie alla flessibilità del sistema Hep₂O.

Come collegare pompe, valvole, ecc.

Quando il sistema Hep₂O è collegato a pompe, valvole e dispositivi simili, occorre fissarli in maniera adeguata (tenendo conto della possibilità di rotazione del raccordo Hep₂O). Il peso di tali dispositivi non deve gravare sulle tubazioni.

Uso del nastro metallico per favorire il rilevamento 'elettronico' del tubo

Essendo il sistema Hep₂O in polibutilene (plastica), quando posato sotto traccia, per consentire il rilevamento da strumenti elettronici, occorre posare in prossimità del tubo un nastro metallico.

Sul mercato sono disponibili diverse tecnologie. Si sconsiglia l'applicazione diretta sul tubo e raccordi Hep₂O di nastri metallici adesivi.



Fig. 49 Il nastro metallico può essere utilizzato per facilitare il rilevamento elettronico del tubo.

Attraversamenti di pareti e solai

Negli attraversamenti di pareti e solai si raccomanda l'utilizzo di un tubo di protezione. Lo spazio tra il tubo e il manicotto deve essere riempito con un materiale resiliente per fornire un'efficace barriera anticendio e prevenire la trasmissione di rumore.

Tubi adiacenti a parti metalliche

In caso di installazione di Hep₂O in prossimità di parti metalliche o 'attraverso' di esse, è importante verificare che il tubo non venga a contatto con bordi taglienti dato che eventuali movimenti termici potrebbero danneggiarlo.

Il tubo Hep₂O significa maggiore silenziosità perchè ci sono meno rumori ...

I sistemi che prevedono tubi metallici sono spesso penalizzati da problemi di rumorosità, a causa della loro rigidità. Il tubo Hep₂O, grazie alla sua flessibilità, non trasmette i rumori e con un'attenta installazione può offrire una maggiore silenziosità.

...causati dall'attrito

I rumori possono essere causati dall'attrito tra il tubo e le superfici adiacenti - in fase di dilatazione o contrazione. Hep₂O riduce drasticamente questo effetto.

... e dalle vibrazioni

Le vibrazioni dei tubi rigidi sono spesso causa di rumore. L'elasticità intrinseca del tubo Hep₂O attutisce tale impatto, riducendo la rumorosità e assorbendo le vibrazioni, impedendo così la trasmissione del suono lungo il tubo.

... e dal 'colpo d'ariete'

Lo stesso accade con i rumori causati dal 'colpo d'ariete' dovuto dall'interruzione improvvisa del flusso di acqua. Questi rumori vengono normalmente assorbiti da Hep₂O e non vengono trasmessi lungo i tubi.

Esempi di distribuzione sanitaria

Impianto ad attraversamento

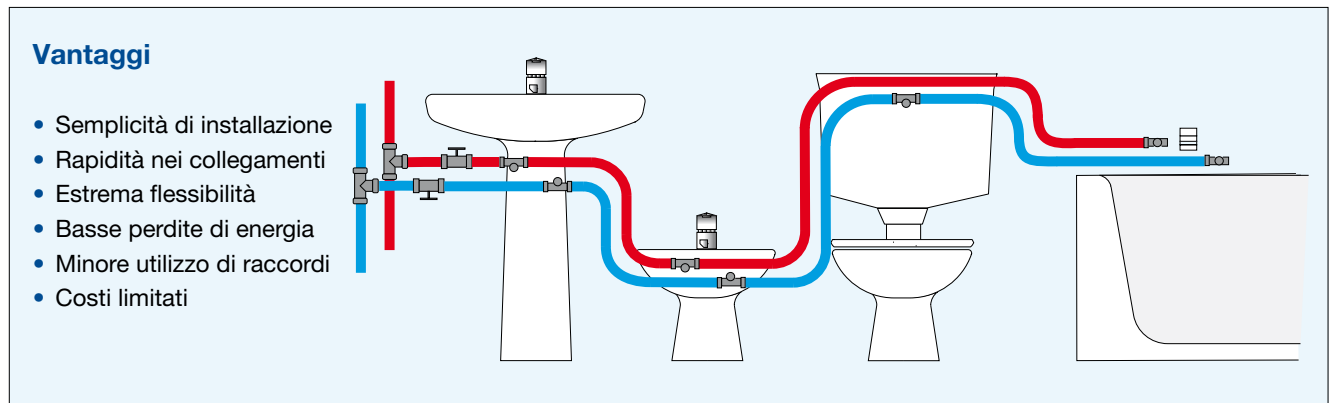


Fig. 50 Schema di impianto ad attraversamento.

Sequenza d'installazione

Per ogni utenza, posizionare la staffa di fissaggio alla parete (cod. AF629) assicurandola con della malta.

Inserire nella staffa i raccordi terminali di passaggio (cod. AF627) in ottone e le valvole a sfera da incasso (cod. AF640 e AF650).

Stabilire gli interassi dei raccordi e fissarne le posizioni con alcuni colpi di punzone. Collegare le tubazioni ai raccordi, avendo cura di introdurre, all'estremità del tubo, il manicotto di sostegno prima di effettuare le connessioni.

Per evitare dispersioni termiche sulla linea dell'acqua calda e la formazione di condensa su quella dell'acqua fredda è possibile utilizzare le tubazioni preisolate (cod. AF105B).



Computo approssimato del materiale occorrente

Gli articoli occorrenti (ed i relativi codici) per la realizzazione di un bagno con impianto ad attraversamento sono elencati nella Tabella 17.

Tabella 17 - Materiale occorrente			
Utenza	Articolo	Codice	Quantità
Lavabo	Raccordo di passaggio	AF627	2
	Staffa	AF629	1
Bidet	Raccordo di passaggio	AF627	2
	Staffa	AF629	1
Doccia*/vasca	Raccordo di testa	AF627	2
	Staffa	AF629	1
Scarico wc	Raccordo di passaggio	AF627	1
	Staffa	AF629	1
Derivazione da colonna	Raccordo a T ridotto	AF524	2
Tubazione	Tubo isolato Ø 15 mm	AF105B	20 m
	Manicotti Ø 15 mm	AF947	18
	Manicotti Ø 22 mm	AF934	4
Intercettazione	Valvole a sfera da incasso	AF650	2

* In alternativa è possibile utilizzare il miscelatore con raccorderia Hep₂O (Cod. AF480).

Impianto con derivazioni a T

Vantaggi

- Semplicità di installazione
- Rapidità nei collegamenti
- Estrema flessibilità

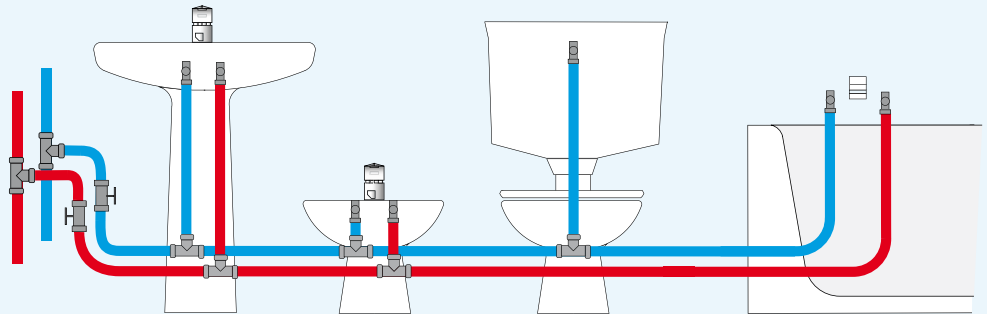


Fig. 51 Schema di impianto con derivazioni a T.

Sequenza d'installazione

Per ogni utenza, posizionare la staffa di fissaggio alla parete (cod. AF629) assicurandola con della malta.

Inserire nella staffa i raccordi terminali di testa in ottone (cod. AF626) e le valvole a sfera da incasso (cod. AF640 e AF650). Stabilire gli interassi dei raccordi e fissarne le posizioni con alcuni colpi di punzone. A partire dalle linee di distribuzione, realizzare le derivazioni per ogni utenza, utilizzando tubazioni del diametro 15 mm (AF505B) e raccordi a T (cod. AF521). Collegare le tubazioni ai raccordi, avendo cura di introdurre sempre il manicotto di sostegno prima di effettuare le connessioni.



Computo approssimato del materiale occorrente

Gli articoli occorrenti (ed i relativi codici) per la realizzazione di un bagno con impianto con derivazioni a T, sono elencati nella Tabella 18.

Tabella 18 - Materiale occorrente

Utenza	Articolo	Codice	Quantità
Lavabo	Raccordo di testa	AF626	2
	Staffa	AF629	1
	Derivazione a T	AF521	2
Bidet	Raccordo di testa	AF626	2
	Staffa	AF629	1
	Derivazione a T	AF521	2
Doccia*/vasca	Raccordo di testa	AF626	2
	Staffa	AF629	1
	Derivazione a T	AF521	2
Scarico wc	Raccordo di testa	AF626	1
	Staffa	AF629	1
	Derivazione a T	AF521	1
Derivazione da colonna	Raccordo a T ridotto	AF524	2
Tubazione	Tubo Ø 15 mm	AF505B	20 m
	Manicotti Ø 15 mm	AF547	28
	Manicotti Ø 22 mm	AF934	4
Intercettazione	Valvole a sfera da incasso	AF640	2
		(AF650)	

* In alternativa è possibile utilizzare il miscelatore con raccorderia Hep₂O (Cod. AF480).

Impianto ad anello chiuso

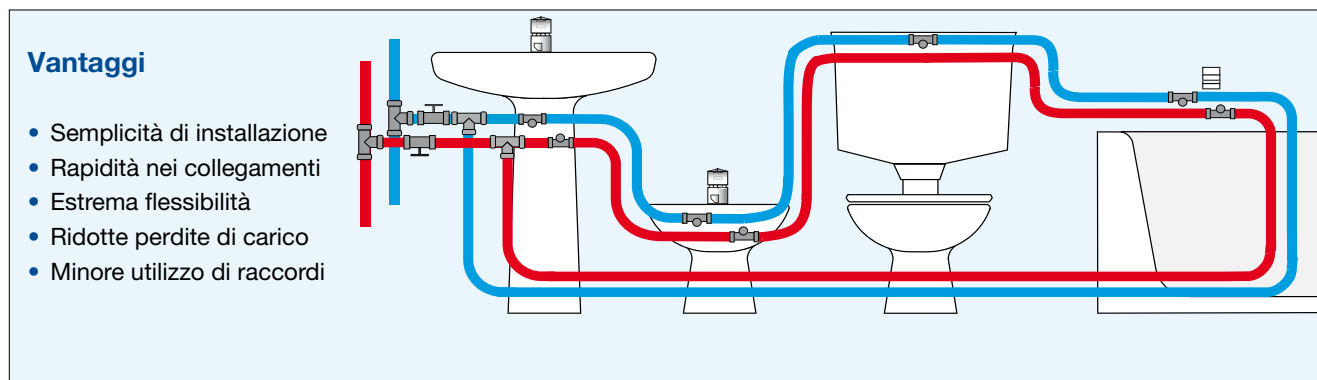


Fig. 52 Schema di impianto ad anello.

Sequenza d'installazione

Per ogni utenza, posizionare la staffa di fissaggio alla parete (cod. AF629) assicurandola con della malta.

Inserire nella staffa i raccordi terminali di passaggio (cod. AF627) in ottone e le valvole a sfera da incasso (cod. AF640 e AF650).

Stabilire gli interassi dei raccordi e fissarne le posizioni con alcuni colpi di punzone.

Collegare le tubazioni (cod. AF505B) ai raccordi, avendo cura di introdurre, all'estremità del tubo, il manicotto di sostegno prima di effettuare le connessioni.

Chiudere il circuito ad anello, utilizzando due raccordi a T (cod. AF521).

Per evitare dispersioni termiche è possibile utilizzare le tubazioni preisolate (cod. AF105B).

Computo approssimato del materiale occorrente

Gli articoli occorrenti (ed i relativi codici) per la realizzazione di un bagno con impianto chiuso ad anello, sono elencati nella Tabella 19.



Tabella 19 - Materiale occorrente

Utenza	Articolo	Codice	Quantità
Lavabo	Raccordo di passaggio	AF627	2
	Staffa	AF629	1
Bidet	Raccordo di passaggio	AF627	2
	Staffa	AF629	1
Doccia*/vasca	Raccordo di passaggio	AF627	2
	Staffa	AF629	1
Scarico wc	Raccordo di passaggio	AF627	1
	Staffa	AF629	1
Chiusura ad anello	Raccordi a T	AF521	2
Derivazione da colonna	Raccordo a T ridotto	AF524	2
	Tubo Ø 15 mm	AF505B	20 m
Tubazione	Manicotti Ø 15 mm	AF547	26
	Manicotti Ø 22 mm	AF934	4
	Valvole a sfera da incasso	AF640 (AF650)	2

* In alternativa è possibile utilizzare il miscelatore con raccorderia Hep₂O (Cod. AF480).

Impianto a collettore

Vantaggi

- Semplicità di installazione
- Rapidità nei collegamenti
- Estrema flessibilità
- Intercettazioni per ogni singola utenza
- Basse perdite di carico
- Minore utilizzo di raccordi
- Costi limitati

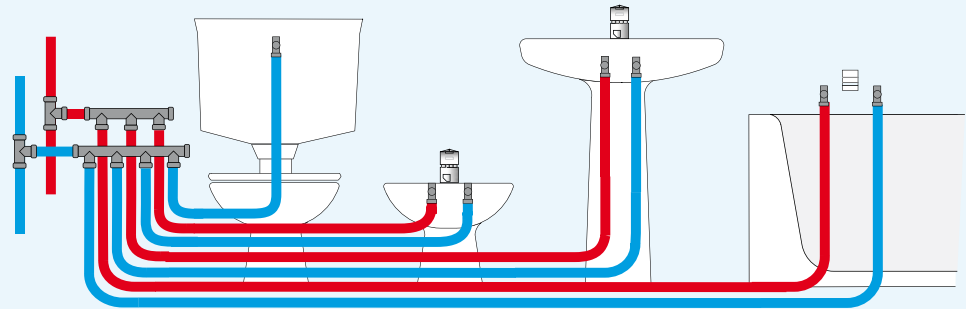


Fig. 53 Schema di impianto a collettore

Sequenza d'installazione

Sistemare la cassetta (cod. AF498) con i collettori (cod. AF993 e AF994).

Per ogni utenza, posizionare la staffa di fissaggio alla parete (cod. AF629) assicurandola con della malta.

Inserire nella staffa i raccordi terminali di testa in ottone (cod. AF626).

Stabilire gli interassi dei raccordi e fissarne le posizioni con alcuni colpi di punzone.

Collegare le tubazioni (cod. AF505B) ai raccordi e ai collettori, avendo cura di introdurre, all'estremità del tubo, il manico di sostegno prima di effettuare le connessioni.

Per valorizzare le prestazioni della tipologia di impianto a collettore, si suggerisce l'installazione di tubi sfilabili in guaina corrugata e la relativa raccorderia. Tali componenti, consentono di rendere ispezionabile l'intero impianto, dando una maggiore sicurezza all'utente in caso di sostituzione del tubo, di guasto o di ispezione.

Il sistema sfilabile è descritto dettagliatamente nel capitolo dedicato allo Slider.

Computo approssimato del materiale occorrente

Gli articoli occorrenti (ed i relativi codici) per la realizzazione di un bagno con impianto a collettore sono elencati nella Tabella 20.



Tabella 20 - Materiale occorrente

Utenza	Articolo	Codice	Quantità
Lavabo	Raccordo di testa	AF626	2
	Staffa	AF629	1
Bidet	Raccordo di testa	AF626	2
	Staffa	AF629	1
Doccia*/vasca	Raccordo di testa	AF626	2
	Staffa	AF629	1
Scarico wc	Raccordo di testa	AF626	1
	Staffa	AF629	1
Derivazione da colonna	Raccordo a T ridotto	AF524	2
	Tubo Ø 15 mm	AF505B	20 m
Tubazione	Manicotti Ø 15 mm	AF547	26
	Manicotti Ø 22 mm	AF934	4
	Collettore a 4 vie	AF994	1
Centralina	Collettore a 3 vie	AF993	1
	Tappi collettore	AF665	2
	Raccordo dritto maschio	AF655	2
	Cassetta	AF698	1

* In alternativa è possibile utilizzare il miscelatore con raccorderia Hep₂O (Cod. AF480).

Staffaggio dei terminali di testa

Lo staffaggio dei terminali di testa permette un'installazione rapida e professionale. La staffa può essere fissata alla parete con viti e tasselli, utilizzando gli appositi fori, oppure, piegandone le appendici, assicurata con della malta.

A fissaggio avvenuto, infileremo i raccordi (cod. AF626, AF627 oppure i terminali per sfilabile cod. AF680) attraverso l'apposita fessura centrale, facendoli poi scorrere nella posizione finale, assegnando facilmente l'interasse desiderato.

Con alcuni colpi di punzone sulla staffa, come indicato sul disegno, bloccheremo definitivamente i raccordi nelle posizioni volute.

La nuova generazione di raccordi terminali (cod. AF626 e AF627), presentano ora la flangia ottagonale, in modo da poter assumere altre posizioni e facilitare il lavoro.

Sequenza di montaggio

Per fissare la staffa ed i raccordi al muro sono necessarie poche semplici operazioni:

- 1) Posizionare la staffa (cod. AF629) alla parete con uno dei due metodi descritti (fig. 54).
- 2) Stabilire gli interassi dei raccordi e fissarne le posizioni con alcuni colpi di punzone (fig. 55).
- 3) Collegare le tubazioni ai raccordi (fig. 56 e 57).

Fig. 54

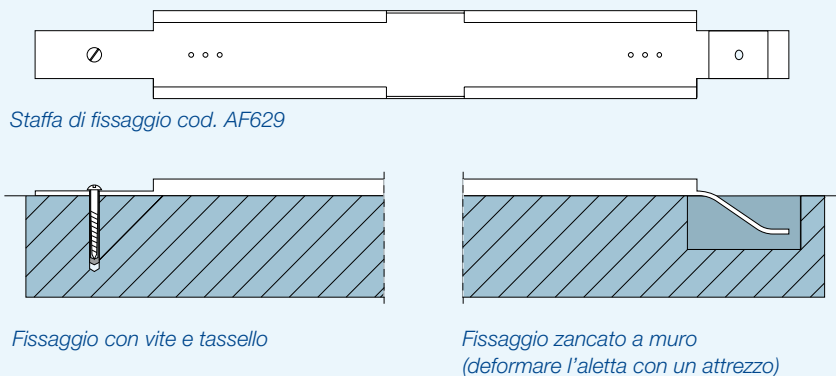


Fig. 55

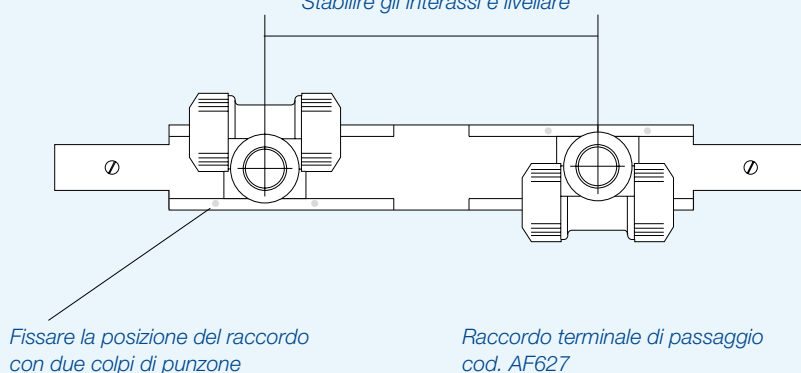


Fig. 56

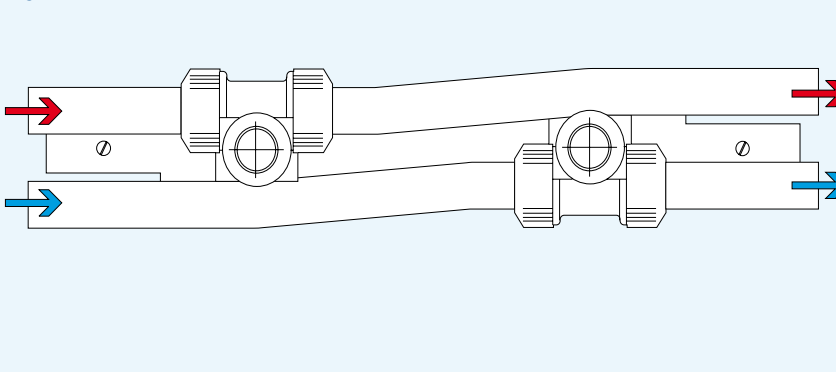
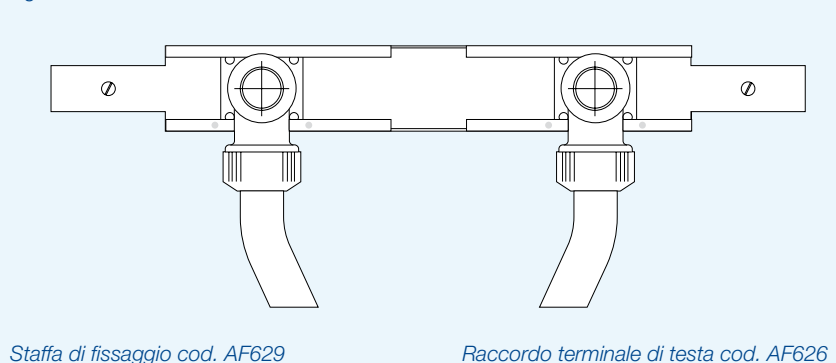


Fig. 57



Sistema Slider

Il Sistema sfilabile Slider

Slider è un sistema di tubi e raccordi espressamente progettato per garantire la massima sicurezza per l'utenza. Tutte le tubazioni del sistema Slider realizzate in polibutilene (PB) Barrier, possono essere infatti sfilate in caso di ispezione o sostituzione, facendole semplicemente scorrere nella guaina corrugata che le contiene. I raccordi del sistema sono tutti ad innesto rapido quindi estremamente sicuri e, laddove richiesto, anch'essi facilmente rimovibili, grazie alla loro particolare struttura ed all'originale terminale in plastica.

Pronto per la posa in opera

Le tubazioni del sistema Slider sono preingainate in un condotto corrugato in PVC rosso o blu e fornite in rotoli da 25 e 50 metri, quindi già pronte per la posa in opera.

Il raccordo terminale in ottone è contenuto in una scatola murale in materiale plastico dotata di flangia.

Il raccordo terminale in ottone, racchiuso all'interno della scatola, presenta le stesse specifiche della tubazione e sfrutta il caratteristico sistema di innesto rapido push-fit.

Anche il collettore, disponibile a due, tre e quattro vie, presenta la stessa tipologia di innesto e ciascuna utenza asservita è dotata di un rubinetto di intercettazione con targhetta metallica di identificazione del circuito (caldo-freddo).

I vantaggi di Slider

La qualità dei materiali costituenti i componenti del sistema, la tecnologia d'avanguardia e le elevate prestazioni derivanti da una tipologia di impianto "a collettore" rendono Slider un sistema in grado di offrire una notevole serie di vantaggi sia in fase di posa in opera che di utilizzo finale:

- la caratteristica flessibilità del tubo e

la particolare costruzione del raccordo terminale e del box che lo contiene, rendono l'eventuale operazione di sostituzione della tubazione, facile e veloce senza obbligarci a onerosi interventi di rottura e riparazione di pavimenti e rivestimenti ceramici;

- tutte le operazioni di manutenzione possono essere realizzate in poco tempo ed a costi molto contenuti;
- quando necessario, tutti i lavori di manutenzione potranno essere realizzati senza particolari difficoltà per gli utenti. L'impiego di un impianto a collettore infatti, consente di chiudere la sola utenza interessata dalla riparazione e di utilizzare, senza problemi, tutti gli altri sanitari;
- Il disegno del collettore, racchiuso all'interno di una compatta cassetta, rende particolarmente agevole gli inter-

venti di riparazione grazie alle targhette di identificazione dei servizi poste su ciascun rubinetto di intercettazione.

Il tubo Slider

Il Sistema Slider è fornito già pronto per la sua posa in opera. L'operatore dovrà solo tagliare il tubo Slider nella misura occorrente e connetterlo ai terminali ed al collettore che avrà predisposto in precedenza.

La flessibilità e l'elasticità del sistema Slider permettono un'installazione semplice e garantiscono una sfilabilità nel tempo.

Il tubo Slider, da 15 e 22 mm di diametro è venduto in rotoli da 25 e 50 m con guaina di colore rosso e blu.



Fig. 58 Tubo Slider in rotolo con guaina rossa e blue.

Guaina corrugata

La guaina corrugata in PVC rossa o blu, è molto flessibile e facilmente modellabile, ma resistente. Durante le operazioni di ispezione e riparazione, la guaina permette lo scorrimento della tubazione in PB senza lesionarsi.

Si raccomanda di utilizzare l'apposita testina guida tubo progettata allo scopo di consentire un agevole inserimento.

Come ultimo accorgimento, si consiglia, in fase di installazione, di eseguire non più di due curve, evitando di applicare raggi minimi di curvatura. Ciò garantisce una perfetta sfilabilità del sistema, anche a distanza di anni, ed un minore stress sulle tubazioni.

Collettore

I collettori sono disponibili in varie versioni per tubi da 15 mm e da 22 mm (vasche idromassaggio, etc). Ogni uscita è dotata di un rubinetto di intercettazione. Le uscite dei collettori sono ad innesto rapido.

Il corpo del collettore è dotato di un dispositivo di collegamento che evita problemi di allineamento che si presentano inevitabilmente al momento della giunzione di due o più collettori.

Il dado, munito di O-Ring, situato lateralmente, può essere serrato senza dover ruotare tutto il pezzo, garantendo, inoltre, una perfetta tenuta idraulica.

Non è necessario forzare i collettori per allinearli!

Le manopole dei rubinetti, di colore verde, sono dotate di targhette reversibili (acqua calda - acqua fredda) in alluminio con l'indicazione delle utenze.



Fig. 59 Manopola con targhetta.

Cassetta

Le cassette di ispezione sono realizzate in plastica (fig. 61).

Possono contenere collettori fino a un massimo di 7 uscite. Le cassette hanno le seguenti dimensioni:

- 320x260x95 (Cod. AF698)
- 400x260x95 (Cod. AF498)
- 500x260x95 (Cod. AF598)



Fig. 61 Cassetta.

Terminali

I terminali sono costituiti dai seguenti componenti: scatola murale in plastica, morsetto in gomma per l'innesto del tubo corrugato, raccordo in ottone e viti di fissaggio.



Fig. 62 Terminale.

Scatola murale

La scatola murale di colore verde ha una profondità di 50 mm, un'altezza di 81,5 mm e un diametro di 48 mm, mentre quella bianca ha una profondità di 59 mm, un'altezza di 91,5 mm e un diametro di 57 mm.

Raccordo terminale

Il raccordo terminale, in ottone, è progettato per poter essere perfettamente inserito nella scatola murale nonché facilmente sfilato in caso di ispezione o riparazione. Esso è collegato alla scatola mediante due viti di fissaggio.



Fig. 63 Installazione Sistema Slider.



Fig. 64 Staffa di fissaggio.



Fig. 65 Terminali Slider staffati.



Fig. 66 Esempio: Installazione Sistema Slider.



Settori di applicazione

Il sistema Slider trova la sua specifica applicazione negli impianti sanitari per la distribuzione di acqua calda e fredda. La tipologia distributiva più idonea è senza dubbio quella a collettore che gode del vantaggio di avere le singole utenze indipendenti le une dalle altre. Ciò garantisce, non solo una gestione più razionale dell'erogazione, ma facilita un possibile intervento sui servizi, permettendo di gestire ogni singola utenza in modo indipendente anche in fase di manutenzione.

Vantaggi

- Semplicità di installazione.
- Intercettazione delle singole utenze.
- Possibilità di riparazione o manutenzione senza rottura di pavimenti e rivestimenti.
- Elevata flessibilità.
- Perdite di carico ridotte.
- Alta tecnologia a costi contenuti.

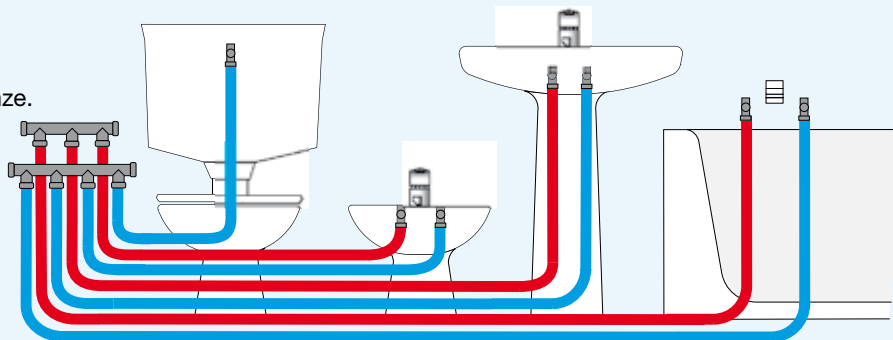


Fig. 67 Schema di impianto a collettore.

Sequenza d'installazione

- 1 - Individuare la posizione più idonea per la cassetta che conterrà i collettori, in modo da ottenere il percorso più lineare. Collocare quindi i collettori.
- 2 - Una volta aperte le tracce si può procedere a collocare le staffe di fissaggio posizionandone una per ogni utenza. La staffa va fissata nel muro con della malta.
- 3 - Inserire i raccordi terminali senza fissarli.
- 4 - Srotolare il tubo Slider e tagliare, utenza per utenza, i tratti di tubo necessari.
- 5 - Inserire il manicotto di sostegno nell'estremità di ciascun tubo da raccordare.
- 6 - Per poter eseguire la giunzione agevolmente, sfilare il terminale dalla staffa, effettuare la giunzione, quindi sistemarlo nuovamente nella sua sede. Per verificare la corretta esecuzione del raccordo, tirare il tubo con forza.
- 7 - Connettere l'altra estremità del tubo al collettore.
- 8 - Una volta eseguiti correttamente i collegamenti, fissare i raccordi alla

scatola tramite le viti di fissaggio e i terminali alla staffa bloccandoli con alcuni colpi di punzone.

- 9 - Fissare le tubazioni a terra con della malta per evitare che si spostino durante i lavori o nel successivo getto del massetto.
- 10 - Una volta eseguiti tutti i collegamenti è possibile procedere al col-

laudo dell'impianto chiudendo tutte le utenze con gli appositi tappi per collaudo.

Computo approssimato del materiale occorrente

Gli articoli occorrenti (ed i relativi codici) per la realizzazione di un bagno tipo, sono elencati nella Tabella 21.

Tabella 21 - Materiale occorrente per un bagno tipo

Utenza	Articolo	Codice	Quantità
Lavabo	Terminale	AF780	2
	Rosone	AF746	2
	Staffa	AF629	1
Bidet	Terminale	AF780	2
	Rosone	AF746	2
	Staffa	AF629	1
Doccia* o Vasca	Terminale	AF780	2
	Rosone	AF746	2
	Staffa	AF629	1
WC	Terminale	AF780	1
	Staffa	AF629	1
Distribuzione	Collettore 4 vie	AF994	1
	Collettore 3 vie	AF993	1
	Tappo collettore	AF665 - AF666	2
	Cassetta	AF698	1
Tubazione	Tubo rosso o blu	AF913B o AF914B	25 m
	Manicotti	AF947	14

Intervento di sostituzione

Nel caso in cui si debba procedere ad un'ispezione dell'impianto ed eventualmente ad una sostituzione, le operazioni da eseguire sono le seguenti:

Sostituzione del tubo

1. Aprire la cassetta di distribuzione, individuare l'utenza interessata dalla riparazione, chiudere il rubinetto. Rimuovere il tubo con l'apposita Hepkey oppure tagliarlo direttamente sotto il collettore.
2. Rimuovere il rubinetto di utenza e relativo rosone.
3. Avvitare il tappo per il collaudo al terminale Slider e svitare le viti di fissaggio del raccordo alla scatola.
4. Avvitare la testina doppia per sostituzione tubo (Cod. AF807 - vedi Fig. 60) ad una estremità del tubo da sfilare e l'altra all'estremità del tubo da infilare.
5. Sfilare tutto: contemporaneamente viene inserito il nuovo tratto di tubo nel corrugato.

Lubrificazione dell'O-Ring

Ogni volta che si esegue il riassetto di un raccordo è necessario lubrificare solo l'O-Ring prima di riposizionare tutte le parti interne.

Usare sempre il lubrificante in spray Cod. AF674.

Verifica dell'integrità del tubo

Prima di ogni connessione, accertarsi che sulla superficie esterna della tubazione (in modo particolare nella sua parte terminale oggetto di raccordo) non vi siano rigature o abrasioni di qualsiasi tipo anche un piccolo solco, in corrispondenza dell'O-Ring, può compromettere la tenuta.

Cosa evitare

Curve strette

In fase di installazione è sempre opportuno evitare curve troppo strette e tratti tortuosi nei tratti di tubazione tra il collettore e le singole utenze al fine di garantire sempre la perfetta sfilabilità del sistema.

Il raggio minimo di curvatura non deve essere inferiore a 8 volte il diametro esterno della tubazione corrugata.

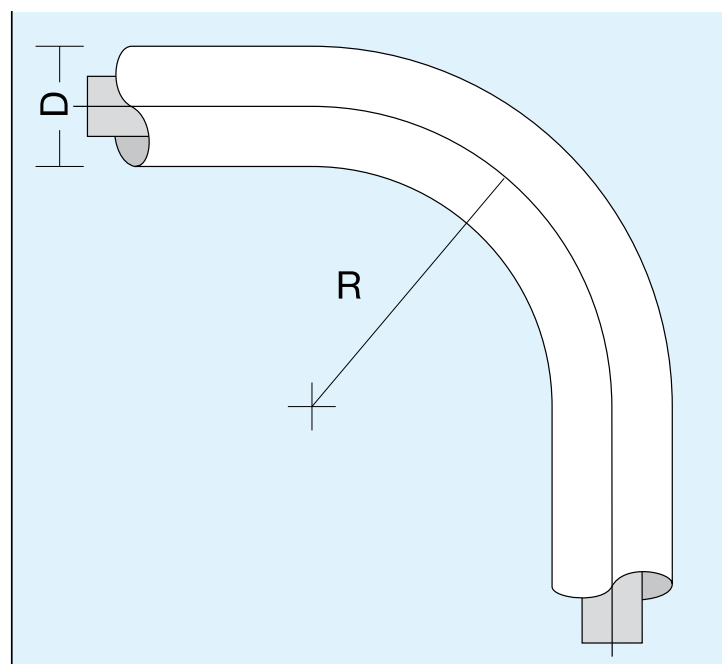


Fig. 68 Raggio min. di curvatura: $R = 8 D$.



Fig. 60 Testina doppia.

Sistema Heptherm

Sistema ad innesto rapido per impianti di riscaldamento Heptherm

Il sistema Heptherm per la realizzazione di impianti di riscaldamento anche di tipo tradizionale è costituito da tubazioni preisolate in polibutilene, raccorderia ad innesto rapido, cassette e collettori.

Le tubazioni standard utilizzate per la linea Heptherm usufruiscono delle stesse giunzioni Hep₂O.

Le tubazioni Heptherm standard conservano gli stessi requisiti di leggerezza, elasticità, praticità, maneggevolezza e resistenza del tubo Barrier, ma le tubazioni Heptherm non sono idonee al passaggio di acqua potabile.

I tubi Heptherm sono realizzati in polibutilene PB di colore bianco e sono venduti solo preisolati in rotoli da 50 e 100 m e nei diametri da 15 mm, 22 mm, e 28 mm.

L'isolamento è garantito da una guaina in polietilene (PE) espanso a struttura cellulare chiusa, con pellicola antigraffio di colore rosso (spessore 6 e 9 mm).



Fig. 69 Tubazioni Heptherm preisolate.

Componenti per impianti di riscaldamento

Cassetta e Collettori

Sono disponibili cassette e collettori per riscaldamento:

- da 3/4" da 3 a 8 vie;
- da 1" da 7 a 10 vie ;

Collettori in PB:

- da 3/4" lineari doppi e ciechi.



Fig. 70 Collettori in PB lineari da 3/4".



Fig. 71 Collettori in ottone per riscaldamento.

Raccordi speciali

Per l'allaccio alle tubazioni Heptherm ed il collegamento ai radiatori è disponibile una serie di raccordi in ottone, valvole e detentori, anche termostabilizzabili. Tutti questi componenti sfruttano la modalità di giunzione ad innesto rapido.

Il sistema, è in grado di offrire componenti che permettono l'utilizzo di valvole e detentori di tipo tradizionale, come il tronchetto di riduzione in rame (diametri 15-14 mm).



Fig. 72 Tronchetto di riduzione in rame (cod. AF624).

Il terminale cod. AF727 che unisce in un unico componente due articoli diversi: un raccordo push-fit da innestare al tubo in PB e un tronchetto curvo di rame ricotto e nichelato da innestare alla valvola.



Fig. 73 Terminale con tronchetto in rame (cod. AF624 e AF727).

L'estremità del tronchetto in rame (cod. AF624) da 15 mm è idonea per l'innesto push-fit dei raccordi Hep₂O.

La particolare svasatura non danneggia l'O-Ring durante l'inserimento.

Sono disponibili valvole e detentori ad innesto rapido.



Fig. 74 Coppia valvola termostattizzabile e detentore, testina termostica (cod. AF576 e cod. AF569).

Installazione del sistema ad innesto rapido per impianti di riscaldamento

Esempi di installazione

Installare la cassetta e i collettori Hep-therm, quindi procedere al collegamento dei tubi con i radiatori in una delle modalità di seguito suggerite.



Fig. 75 Esempi di installazione.

Attacco diretto:

come mostra l'esempio sotto, si può effettuare direttamente il collegamento al radiatore, rispettando la curvatura massima consigliata ($r \min = 8 D$) e solo nel caso in cui lo spessore di muratura lo consente. Collegarsi alla valvola e al detentore con attacco predisposto Push-Fit (cod. AF571 o AF572, oppure utilizzando la valvola termostabilizzabile cod. AF576).

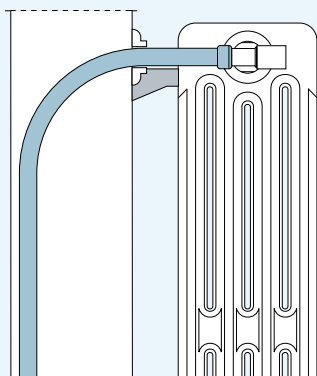


Fig. 76 Attacco diretto.

Attacco tramite raccordo a gomito:

nell'esempio sotto è mostrato come collegarsi al radiatore tramite i raccordi a gomito (cod. AF511). Per collegarsi a valvole con attacco rame è disponibile il tronchetto di riduzione in rame (cod. AF624) con diametri 15 mm PB e 14 mm Rame.

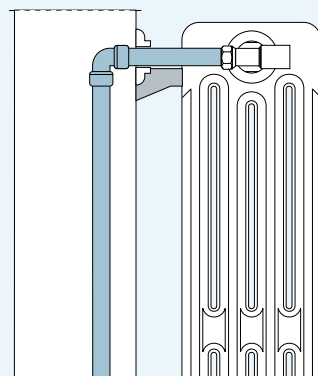


Fig. 77 Attacco tramite raccordo a gomito.

Attacco tramite terminale curvo:

per le sue caratteristiche questo componente (cod. AF727) permette l'installazione di valvole con attacco rame.

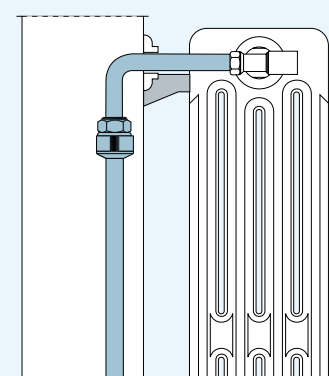


Fig. 78 Attacco tramite terminale curvo.

Collegamenti a caldaie e scaldacqua

Il sistema Hep₂O può essere collegato direttamente alle caldaie solo se i raccordi di attacco sono posizionati sul pannello esterno della caldaia a 350 mm dalla fonte di calore e le caldaie sono corredate di dispositivi di controllo e di sicurezza previsti dalle norme. Quando non è possibile soddisfare i criteri per il collegamento diretto a una caldaia, deve essere installato un moncone di tubo di rame di almeno un metro tra il generatore di calore e l'inizio del sistema Hep₂O.

In tutti i casi che comprendono scaldacqua istantanei, riscaldatori per caravan, ecc. assicurarsi che gli apparecchi siano provvisti dei necessari termostati e interruttori a relé termico per garantire che le condizioni di funzionamento non superano i limiti di pressione e temperatura riportati in Tabella 13 - pag. 19.

Si raccomanda di non utilizzare il sistema Hep₂O per la realizzazione di tubazioni di sicurezza o collegamenti a valvole di sicurezza o scarico termico.

Nota: Durante l'avviamento è importante verificare che tutta l'aria intrappolata sia stata eliminata dal sistema di riscaldamento prima di far funzionare la caldaia. 'Sacche' d'aria possono influire sulla circolazione e danneggiare il corretto funzionamento dei controlli della temperatura causando un pericolo di surriscaldamento.

La gamma Hep₂O prevede un raccordo di collegamento a serbatoi o vasi di accumulo.



Fig. 79 Raccordo di collegamento per serbatoi Hep₂O.

Informazioni importanti

Congelamento per manutenzione/modifica sistema

Il tubo Hep₂O può essere congelato per manutenzione/riparazioni senza danneggiare il sistema. In caso di congelamento, seguire le istruzioni del fabbricante. Congelare sempre ad una distanza ragionevole dal punto in cui deve essere tagliato il tubo.

Verniciatura di Hep₂O

Hep₂O può essere verniciato. In effetti, la verniciatura è fortemente consigliata per applicazioni all'aperto per proteggere il tubo dagli effetti della luce solare e delle radiazioni ultraviolette. La verniciatura con vernice ad emulsione è preferibile, ma è possibile utilizzare anche vernice lucida a base d'olio insieme alla mano di fondo. Prima della verniciatura, assicurarsi che tutte le superfici siano pulite, prive di grasso e asciutte. Non devono essere utilizzate vernici a base di cellulosa, diluenti o solventi per sverniciare.

Uso di inibitori della corrosione

La corrosione dei metalli è un pericolo in tutti gli impianti, pertanto è essenziale che le possibili cause di corrosione vengano ridotte al minimo.

Per fornire una protezione massima del sistema, indipendentemente dal materiale del tubo, tutti i circuiti di riscaldamento devono essere protetti utilizzando un inibitore. Fernox e Sentinel sono stati testati e sono idonei all'uso con il tubo e i raccordi Hep₂O.

L'ossigeno sarà sempre presente in tutti i sistemi dato che può entrare attraverso vari punti. Il tubo Barrier Hep₂O incorpora una barriera aggiuntiva per ridurre l'entrata di ossigeno attraverso la parete del tubo.

Antigelo

Gli antigelo a base di miscele di glicole di etilene non hanno effetti negativi su Hep₂O.

Sicurezza elettrica

Hep₂O non conduce l'elettricità e pertanto non esistono rischi di folgorazione.

Trattamento anti-tarlo del legno

Al momento di fare un trattamento contro i tarli o il marciume, le soluzioni a base d'acqua sono generalmente accettate ed è preferibile effettuare tali trattamenti spray prima di installare Hep₂O. Se questo non è possibile, occorre fare attenzione e proteggere il tubo e i raccordi Hep₂O prima del trattamento. Non utilizzare trattamenti a base di solventi.

Installazioni all'aperto

In caso di installazione di Hep₂O all'aperto o in un ambiente non riscaldato, esso deve essere protetto dal gelo.

Hep₂O deve essere protetto dagli effetti delle radiazioni ultraviolette mediante verniciatura o isolamento termico.

Cloro

Particolare attenzione va posta qualora l'acqua circolante abbia un tenore in cloro libero superiore a 0.2 ppm (si ricorda che il D.M. 236/88 indica un valore guida VG= 0.2 ppm), in questo caso raccomandiamo l'utilizzo di tubazioni in barre e, per i cambi di direzione, di raccordi a gomito.

Lo stress indotto dalla curvatura del tubo infatti, in combinazione con un elevato tenore in cloro dell'acqua circolante, può provocare danneggiamenti sulle tubazioni noti come lesioni da "Environmental Stress Cracking" (ESC) tipici di tutte le tubazioni plastiche.

Tuttavia, concentrazioni elevate di cloro hanno un effetto dannoso sui tubi in plastica. Pertanto Hep₂O non è idoneo all'uso in sistemi in cui l'acqua trasportata contiene un'alta concentrazione di cloro, come ad esempio piscine o impianti d'acqua decorativi.

Collaudi

Prove di pressione

Come previsto dalla normativa vigente, l'impianto deve essere sempre sottoposto a collaudo prima della copertura delle tracce. Un rigoroso test di pressione permette di accertare se l'installazione è avvenuta correttamente, se le giunzioni sono state ben eseguite e se ci sono difetti nel materiale.

Si può seguire il metodo consigliato dalla Norma UNI 9182:

1. Collegare l'impianto ad una pompa ad acqua provvista di manometro;
2. Eliminare l'aria eventualmente presente nelle tubazioni e portare la pressione di prova ad un valore pari a 1,5 volte quello massimo di esercizio, con un minimo di 6 bar (si consiglia di effettuare la prova a 10 bar);
3. Lasciare l'impianto sotto pressione per circa quattro ore così come da norma UNI 9182 par. 27.1;
4. Ridurre la pressione a circa 1 bar ed attendere circa 2 ore.



Fig. 80 Test di pressione.

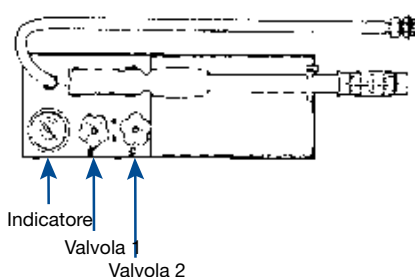


Fig. 81 Kit della prova di pressione.

Procedura di prova

1. Scollegare tutti i componenti non Hep₂O che non sono in grado di resistere alla pressione di prova.
2. Chiudere tutte le estremità aperte con i tappi di chiusura Hep₂O (vedi pag. 30).
3. Collegare la pompa prova impianti al sistema Hep₂O con un raccordo filettato.
4. Chiudere la valvola V2 e aprire la valvola V1 (vedi Fig. 81).
5. Riempire il sistema da testare completamente con l'acqua e scaricare tutta l'aria.
6. Aumentare la pressione al valore di prova e chiudere la valvola V1 (vedi Fig. 81).
7. Alla fine del tempo di prova, controllare la pressione sul manometro. In assenza di una riduzione della pressione, il sistema è stagno.
8. Aprire la valvola V1 e V2 per liberare la pressione e scaricare il sistema se necessario.

Nota: Il test di prova impianti NON elimina la necessità di dover controllare che il tubo sia inserito correttamente nei raccordi Hep₂O. Questo è ottenuto rispettando la procedura di collegamento In4Sure™, come indicato a pag. 24.

Applicazioni speciali

Imbarcazioni

Hep₂O è leggero e resistente alla corrosione. Ideale per le applicazioni marine.

La flessibilità del tubo Hep₂O rende possibile l'installazione attraverso le cavità interne delle imbarcazioni, nascondendolo facilmente dietro le paratie. Inoltre, la flessibilità meccanica del sistema Hep₂O consente di assorbire le vibrazioni del motore e la forza del mare che può causare rotture o allentamenti nelle giunzioni saldate o a compressione. Hep₂O è resistente alla corrosione elettrolitica.

Camper

Hep₂O è la soluzione ideale per i camper, grazie alla leggerezza e alla flessibilità che consentono il montaggio in spazi ristretti. La resistenza alla corrosione e al gelo rende Hep₂O la soluzione migliore per questa applicazione.

Fiere e Manifestazioni

Facile da installare e smontare, Hep₂O è la soluzione ideale, la temporaneità dell'evento associata alla flessibilità del sistema permettono montaggi e smontaggi regolari. Il sistema Hep₂O risponde a tutti i requisiti per versatilità e convenienza.

Edifici mobili, cabine di cantiere, toilet, ecc.

La gamma Hep₂O comprende tutti gli articoli necessari per la realizzazione di impianti in strutture prefabbricate.

Agricoltura e orticoltura

La durata intrinseca e la resistenza alla corrosione e al freddo fanno di Hep₂O la soluzione ideale per molte applicazioni nel settore dell'agricoltura e orticoltura. Le applicazioni tipiche comprendono i sistemi di distribuzione idrica nelle stalle, negli abbeveratoi e nei sistemi di distribuzione per serre.

Rilevamento guasti

Nella improbabile eventualità che si verifichi un problema, le note che seguono saranno utili per identificare la causa:

Problemi Tipici

1. La giunzione perde

Probabili cause:

- a. Tubo molto rigato o graffiato.
Prova: Ispezione visiva del tubo.
- b. Il tubo non correttamente inserito, non è a contatto con l'O-ring.
Prova: La giunzione perde, ma il tubo resta nel raccordo.
- c. Sbavature sotto l'O-ring (normalmente accade se il tubo è stato tagliato con un seghetto a mano).
Prova: Contaminazione evidente all'esame visivo dei componenti.
- d. O-ring è stato danneggiato a causa dell'inserimento di un tubo di rame non correttamente smussato, oppure il manicotto di sostegno non è stato installato.
Prova: Causa evidente all'esame visivo del componente.

2. Raccordi spaccati

Probabile causa:

Formazione di ghiaccio all'interno di un sistema che presenta tubazioni in metallo, o in prossimità di rubinetti in metallo.

Prova: Spaccatura del raccordo.

Nota: L'acqua gela a 0°C e aumenta il volume del 9%. Il tubo Hep₂O può assorbire questo aumento di volume senza rotture, ma se il sistema contiene componenti metallici la pressione extra generata dall'incremento di volume può spaccare i raccordi.

3. Fusione del tubo o del raccordo

Probabili cause:

- a. Il punto di fusione del polibutilene è di 125°C.
Il contatto diretto con fiamme libere o sorgenti calde può causare la fusione del tubo.
- b. L'acqua e il vapore all'interno del tubo raggiungono temperature superiori ai normali livelli di sicurezza e malfunzionamento della caldaia. Ciò è molto raro e nel caso in cui si verifici, è necessario effettuare un esame completo dei sistemi di riscaldamento e dei dispositivi di sicurezza.
Prova: L'esame visivo mostra che il materiale è deformato. La superficie del materiale può apparire 'lucida'.
In caso di dubbi, sottoporre il tubo e il raccordo all'esame del Laboratorio di Controllo Qualità Wavin per un'ulteriore analisi.

Nota: Se i componenti del sistema devono essere analizzati dal produttore, si consiglia di rimuovere la parte o componenti danneggiati, tenendo in considerazione che per i test di pressione occorrono almeno 100 mm. Se è possibile fornire almeno un metro di tubo, marcando le eventuali zone danneggiate.

Quanto sopra si riferisce a possibili malfunzionamenti che derivano generalmente da una installazione o dalle condizioni di funzionamento non corrette.

Seguendo le procedure e le avvertenze contenute in questa guida questi problemi possono essere evitati.

SERVIZIO DI CONSULENZA

I nostri tecnici sono a Vostra disposizione per soddisfare le vostre richieste. Potete inoltre scrivere all'indirizzo e-mail: info.it@wavin.com
Per informazioni consultare il nostro sito: www.wavin.it.

Resistenza alle soluzioni chimiche

Resistenza a soluzioni chimiche diverse

Le particolari caratteristiche del PB, consentono l'utilizzo delle tubazioni del sistema Hep₂O anche per il trasporto di fluidi diversi dall'acqua.

La Tabella 22 riporta gli effetti e, di conseguenza, le possibilità di utilizzo delle tubazioni, per ciascuna sostanza in elenco.

Si precisa in ogni caso che i dati ivi riportati sono relativi a prove eseguite esclusivamente sulle tubazioni in Polibutilene e non sull'intero Sistema (raccorderia Hep₂O).

Pertanto qualora le tubazioni siano utilizzate in combinazione con componenti di materiale diverso, occorre necessariamente verificare anche la resistenza di questi ultimi alla sostanza in oggetto.

Così ad esempio, prima di procedere all'installazione con i raccordi Hep₂O, è necessario verificare che sia ottimale anche la resistenza dell'O-Ring di tenuta idraulica realizzato in EPDM, dell'acciaio della griffa, etc.

Si precisa, infine, che il sistema Hep₂O è prodotto e garantito solo per il trasporto di acqua in impianti sanitari e termici e non per altri usi.

Tabella 22 - Resistenza del polibutilene a sostanze chimiche diverse

S = soddisfacente M = apprezzabili effetti dovuti all'attacco chimico U = non soddisfacente, sconsigliato

SOSTANZE ESAMINATE <small>(solidi in soluzione satura se non indicato diversamente)</small>	TEMPERATURA		SOSTANZE ESAMINATE <small>(solidi in soluzione satura se non indicato diversamente)</small>	TEMPERATURA	
	23 °C	60 °C		23 °C	60 °C
Acetaldeide	M	U	Acido solforico di metilico	S	S
Acetato (solvente) - grezzo	S	M	Acido nicotinico	S	S
Acetato (solvente) - puro	S	M	Acido nitrico 10%	M	U
Acetato di amile	S	-	Acido nitrico 20%	U	U
Acetato di butile	M	U	Acido nitrico 35%	U	U
Acetato di etile	M	U	Acido nitrico 40%	U	U
Acetato di nichel	S	S	Acido nitrico 60%	U	U
Acetato di piombo	S	S	Acido nitrico 68%	U	U
Acetato di sodio	S	S	Acido nitrico - anidro	U	U
Acetilene	M	U	Acido ossalico	S	S
Aceto	S	S	Acido perclorico 10%	U	U
Acetone	S	S	Acido perclorico 70%	U	U
Acido acetico 0 - 10%	S	S	Acido fosforico 1- 25%	S	S
Acido acetico 10 - 20%	S	S	Acido fosforico 50 - 75%	S	S
Acido acetico 20 - 30%	S	S	Acido picrido	S	M
Acido acetico 30 - 60%	S	M	Acido di potassio solfato	S	S
Acido acetico 80%	S	-	Acido selenico	S	S
Acido acetico - glaciale	M	U	Acido silicido	S	S
Acido acetico - vapori	S	M	Acido stearico	S	S
Acido adipico	S	M	Acido solforico 0 - 10%	S	S
Acido arsenico 80%	S	S	Acido solforico 10 - 30%	S	S
Acido antrachinoesolfonico	M	U	Acido solforico 30 - 50%	S	S
Acido benzoico	S	S	Acido solforico 50 - 75%	M	U
Acido borico	S	S	Acido solforico 75 - 90%	M	U
Acido butirrico 20%	S	M	Acido solforico 95%	U	U
Acido carbonico	S	S	Acido solforoso	S	S
Acido cloracetico	U	U	Acido tannico	S	S
Acido clorosolfonico	-	U	Acido tartarico	S	S
Acido cromico 10%	S	S	Acidi grassi	S	S
Acido cromico 25%	S	S	Acqua demineralizzata	S	S
Acido cromico 30%	S	S	Acqua distillata	S	S
Acido cromico 40%	S	-	Acqua di miniera salata	S	S
Acido cromico 50%	S	-	Acque nere (mft. carta)	S	S
Acido citrico	S	S	Acqua ossigenata 30%	S	S
Acido cresilico	U	U	Acqua ossigenata 50%	U	U
Acido fluosilico	S	S	Acqua ossigenata 90%	U	U
Acido formico	S	S	Acqua potabile	S	S
Acido gallico	S	S	Acqua regia	U	U
Acido glicolico	S	S	Acqua salata	S	S
Acido bromidrico 20%	S	S	Acqua salmastra	S	S
Acido cloridrico 0 - 25%	U	U	Acque verdi (mft. carta)	S	S
Acido cloridrico 25 - 40%	U	U	Acqua di cloro	U	U
Acido cianidrico	S	S	Alcool allilico 96%	S	S
Acido fenico	S	M	Alcool amilico	S	S
Acido fluoridrico 4%	S	S	Alcool butilico	S	S
Acido fluoridrico 10%	S	S	Alcool etilico 0 - 50%	S	S
Acido fluoridrico 48%	S	S	Alcool etilico 50 - 98%	S	S
Acido fluoridrico 60%	S	S	Alcool isopropilico	S	S
Acido idrofluosilico	S	S	Alcool metilico	S	S
Acido lattico 28%	S	S	Alcool propilico	S	S
Acido maleico	S	S	Allume	M	U
Acido malico	S	S	Allume di cromo	S	S

Tabella 22 - Resistenza del polibutilene a sostanze chimiche diverse (segue)

S = soddisfacente M = apprezzabili effetti dovuti all'attacco chimico U = non soddisfacente, sconsigliato

SOSTANZE ESAMINATE (solidi in soluzione satura se non indicato diversamente)	TEMPERATURA		SOSTANZE ESAMINATE (solidi in soluzione satura se non indicato diversamente)	TEMPERATURA	
	23 °C	60 °C		23 °C	60 °C
Ammoniaca (gas)	S	S	Cloridrico - acido 0 - 25%	U	U
Ammoniaca (liquefatta)	S	M	Cloridrico - acido 25 - 40%	U	U
Anidride acetica	U	U	Cloro (gas secco)	U	U
Anidride carbonica (sol. acquosa)	S	S	Cloro (gas umido)	U	U
Anidride carbonica (gas liquido)	S	S	Cloro (acqua di)	U	U
Anilina	M	M	Cloroformio	M	U
Antrachinone	M	U	Cloruro di allilico	S	S
Asfalto	S	S	Cloruro di ammonio	S	S
Bagno coagulante di raion	S	S	Cloruro di alluminio	S	S
Barbabietola (liquido)	S	S	Cloruro di amile	M	M
Benzaldeide	M	U	Cloruro di bario	S	S
Benzina	U	U	Cloruro di calcio	S	S
Benzoato di sodio	S	S	Cloruro ferrico	S	S
Birra	S	S	Cloruro ferroso	S	S
Bifluoruro di ammonio	S	S	Cloruro di metilene	S	M
Bisolfato di calcio	S	S	Cloruro di magnesio	S	S
Bisolfato di sodio	S	S	Cloruro di mercurio	S	S
Bisolfuro di carbonio	U	U	Cloruro di nichel	S	S
Bicarbonato di potassio	S	S	Cloruro di potassio	S	S
Bicarbonato di sodio	S	S	Cloruro metilico	U	U
Bicromato di potassio	M	U	Cloruro di rame	S	S
Borato di potassio 1%	S	S	Cloruro di sodio	S	S
Borace	S	S	Cloruro di stannico	S	S
Bromato di potassio 10%	S	S	Cloruro di stannoso	S	S
Bromo - liquido	U	U	Cloruro di tionile	S	S
Bromo - acqua	M	U	Cresolo	U	U
Bromuro di potassio	S	S	Cromato di potassio	S	S
Bromuro di sodio	S	S	Carbonato di ammonio	S	S
Butano	U	U	Carbonato di bario	S	S
Butanolo - primaria	S	-	Carbonato di Bismouth	S	S
Butanolo secondaria	S	-	Carbonato di calcio	S	S
Canna da zucchero - liquido	S	S	Carbonato di magnesio	S	S
Candeggio - 12,5% Cl attivo	U	U	Diottiftalato	M	U
Carbonato di potassio	S	S	Etere	U	U
Carbonato di sodio	S	S	Etere etilico	M	U
Chimici fotografici	S	S	Etilene bromidro	U	U
Caseina	S	S	Etilene cloridrina	U	U
Cellosolve	S	S	Etile di chetone metilico	S	M
Cianuro di mercurio	S	S	Etilene di cloruro	S	S
Cianuro d'argento	S	S	Eptano	U	U
Cianuro di potassio	S	S	Esano	U	U
Cianuro di rame	S	S	Esano terziario	S	S
Cianuro di sodio	S	S	Ferricianuro di potassio	S	S
Cianuro di zinco	S	S	Ferricianuro di sodio	S	S
Cicloesano	S	S	Fluoruro di alluminio	S	S
Cicloesano	S	M	Fluoruro di ammonio 25%	S	M
Latte, melassa, olio	S	S	Fluoruro di potassio	S	S
Clorobenzene	U	U	Fluoruro di rame	S	S
Cloridrato di anilina	U	U	Fluoruro di sodio	S	S
Clorato di calcio	U	U	Formaldeide	S	S
Clorato di potassio	U	U	Freon 12	S	S
Clorato di sodio	U	U	Fruttosio	S	S

Tabella 22 - Resistenza del polibutilene a sostanze chimiche diverse (segue)

S = soddisfacente M = apprezzabili effetti dovuti all'attacco chimico U = non soddisfacente, sconsigliato

SOSTANZE ESAMINATE	TEMPERATURA		SOSTANZE ESAMINATE	TEMPERATURA	
	23 °C	60 °C		23 °C	60 °C
(solidi in soluzione satura se non indicato diversamente)	23 °C	60 °C	(solidi in soluzione satura se non indicato diversamente)	23 °C	60 °C
Fosforo di idrogeno	S	S	Nitrato di rame	S	S
Fosfato di ammonio - ammoniacal	S	S	Nitrato di sodio	S	S
Fosfato di ammonio - neutro	S	S	Nitrato ferrico	S	S
Fosfato di sodio - acido	S	S	Nitrato di zinco	S	S
Fosfato di trisodio	S	S	Olio di ricino	S	S
Frutta - polpa e succo	S	S	Olio di noce di cocco	S	S
Gas di fluoruro secco	M	U	Olio per anime	S	S
Gas di fluoruro liquido	M	U	Olio di semi di cotone	S	S
Gas di cockeria	S	M	Olio grezzo amaro	M	U
Gas - prodotto artificialmente	S	M	Olio grezzo dolce	M	U
Gasolio raffinato	U	U	Olio di lardo	S	M
Gasolio acido	U	U	Olio di lino	S	S
Gasolio bianco	U	U	Olio lubrificante	S	S
Gelatina	S	S	Oli minerali	M	U
Glucosio	S	S	Oli e grassi	S	S
Glicerina	S	S	Idrato di calcio	S	S
Glicole	S	S	Idrato di cloralia	U	U
Glicole etilenico	S	S	Idrato di magnesio	S	S
Idrato di alluminio	S	S	Idrato di potassio 10%	S	S
Idrato di ammonio	S	S	Idrato di potassio 20%	S	S
Idrato di bario	S	S	Idrato di sodio 10%	S	S
Cromato di zinco	S	S	Idrato di sodio 35%	S	S
Destrina	S	S	Idrato di sodio saturo	S	S
Destrosio	S	S	Idroclorato di anilina	U	U
Dicromato di potassio 40%	S	S	Idrogeno	S	S
Dimetilammina	U	U	Saponi	S	S
Idrogeno solforato (sol. acquosa)	S	S	Silicato di sodio	S	S
Idrogeno solforato secco	S	S	Sodio nitrico	S	S
Idrochinone	S	S	Soda caustica	S	M
Iodio (in alcool)	U	U	Solfato di acido sodico	S	S
Ipoclorito di calcio	S	S	Solfato di alluminio	M	U
Ipoclorito di sodio	S	S	Solfato di ammonio	S	S
Kerosene	M	U	Solfato di bario	S	S
Liquidi di carta (mft. carta)	S	S	Solfato di calcio	S	S
Liquori	S	S	Solfato ferrico	S	S
Liquori di concia	S	S	Solfato di ferroso	S	S
Metafosfato di ammonio	S	S	Solfato di magnesio	S	S
Metano secco	S	M	Solfato di nichel	S	S
Metano liquido	S	M	Solfato di potassio	S	S
Mercurio	S	S	Solfato di rame	S	S
Monossido di carbonio	S	S	Solfato di sodio	S	S
Nafta (contenente H ₂ SO ₄)	U	U	Solfato di zinco	S	S
Naftalene	M	U	Solfato di sodio	S	S
Nicotina	S	S	Solfuro di ammonio	S	S
Nitrato di alluminio	S	S	Solfuro di bario	S	S
Nitrato di ammonio	S	S	Solfuro di potassio	S	S
Nitrato di calcio	S	S	Oleum	U	U
Nitrato d'argento	M	U	Ossicloruro di alluminio	S	S
Nitrato di magnesio	S	S	Mangime di allevamento (pesce)	S	S
Nitrato di mercurio	S	S	Persolfato di ammonio	S	S
Nitrato di nichel	S	S	Persolfato di potassio	S	S
Nitrato di potassio	S	S	Permanganato di potassio 10%	S	S

Tabella 22 - Resistenza del polibutilene a sostanze chimiche diverse (segue)

S = soddisfacente M = apprezzabili effetti dovuti all'attacco chimico U = non soddisfacente, sconsigliato

SOSTANZE ESAMINATE <small>(solidi in soluzione satura se non indicato diversamente)</small>	TEMPERATURA		SOSTANZE ESAMINATE <small>(solidi in soluzione satura se non indicato diversamente)</small>	TEMPERATURA	
	23 °C	60 °C		23 °C	60 °C
Propano	S	-	Tetraidrofurano	M	U
Potassa caustica	S	M	Toluene	U	U
Salamoia	S	S	Tricloroetilene	U	U
Sali diazoici	S	S	Tricloruro di antimonio	S	S
Solfuro di sodio	S	S	Tritanolamina	S	S
Solubili di pesce	S	S	Trifluoruro di boro	S	S
Soluzioni per argentatura	S	S	Trementina	U	U
Soluzioni di Stoddards	S	S	Urea	S	S
Tiocianato di ammonio	S	S	Urina	S	S
Tiosolfato di sodio	S	S	Vini distillati	S	S
Tetracloruro di carbonio	U	U	Whisky	S	S
Triossido di solforosa	M	U	Xilene	U	U

Blank lined area for notes or drawing, consisting of 20 horizontal lines.

Scopri la nostra gamma prodotti
www.wavin.it



Gestione acque meteoriche | Riscaldamento & Raffrescamento | Distribuzione sanitaria
Sistemi di scarico e fognature | Condotte acqua e gas

Wavin Italia s.p.a.

Via Boccalara, 24 | 45030 S.M. Maddalena | Rovigo
Tel. +39 0425 758811
www.wavin.it | info.it@wavin.com

© 2015 Wavin Italia Spa

Wavin Italia SpA, per meglio soddisfare le necessità del Cliente, opera un programma di continuo sviluppo dei propri prodotti e si riserva il diritto di apportare agli stessi tutte le modifiche che riterrà opportune per logiche tecniche e commerciali. Tutte le informazioni contenute in questa pubblicazione sono fornite in buona fede e ritenute corrette al momento della stampa. Ci scusiamo sin d'ora per ogni possibile errore sfuggito alla nostra azione di verifica, ed invitiamo tutti gli utilizzatori a segnalarci le Loro osservazioni.



CONNECT TO BETTER