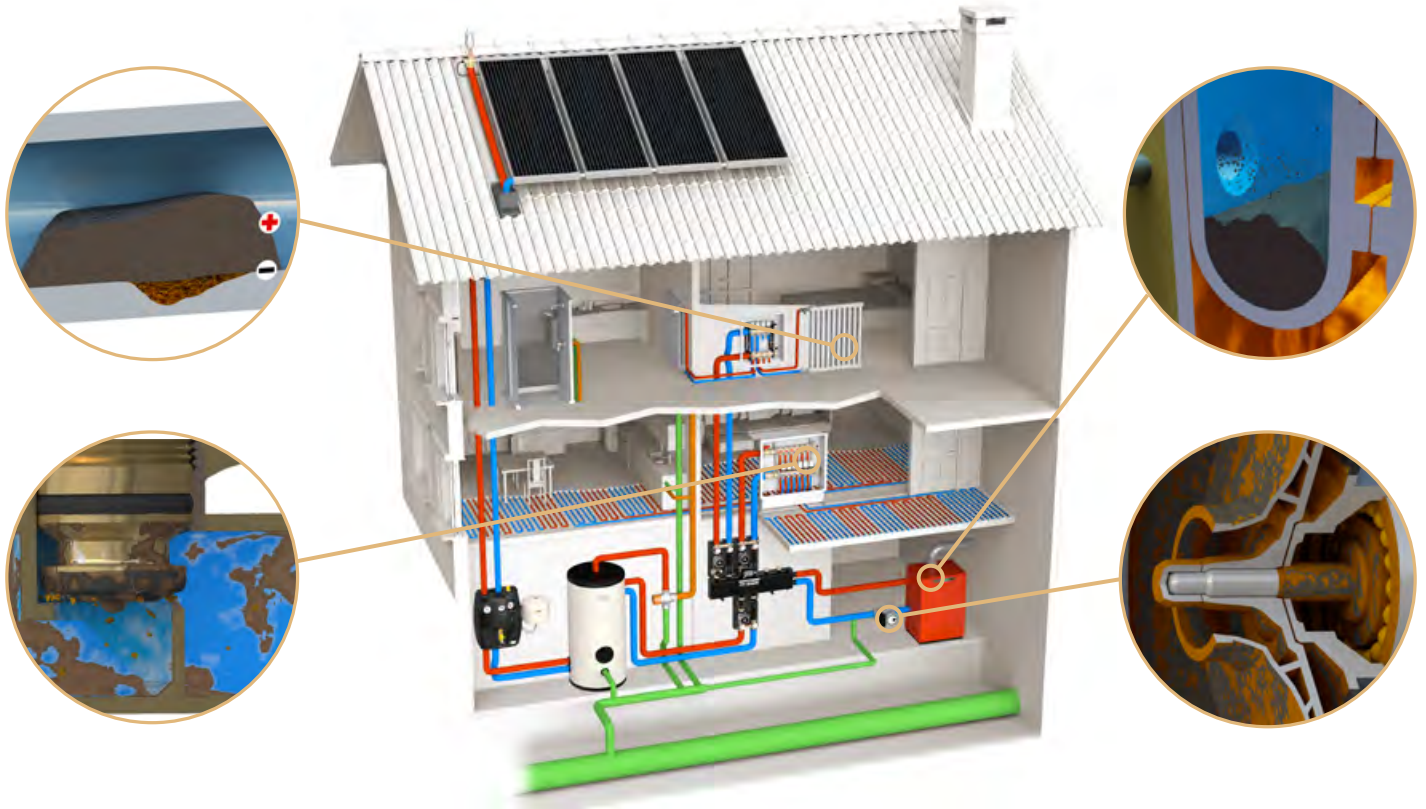


QUALITÀ E TRATTAMENTO DELL'ACQUA DEL CIRCUITO CHIUSO

(PARTE 3)



IMPURITA' DELL'ACQUA



I trattamenti a cui vengono generalmente sottoposte le acque di alimento degli impianti si possono dividere in:

TRATTAMENTI ESTERNI	
fisici	chimico-fisici
filtrazione	addolcimento
degasazione	demineralizzazione
defangazione	

TRATTAMENTI INTERNI
chimici
condizionamento chimico
additivazione prodotti filmanti

I trattamenti fisici esterni maggiormente diffusi negli impianti a circuito chiuso sono la filtrazione e la defangazione. Le impurità contenute in sospensione nell'acqua tecnica dei circuiti possono generare una serie di inconvenienti da non sottovalutare:

Corrosioni per aerazione differenziale

Sono dovute al fatto che, in presenza di acqua, uno strato di sporco su una superficie metallica porta alla formazione di due zone (acqua/sporco e sporco/metallo) con diverso tenore di ossigeno; per tale ragione si attivano pile localizzate con flussi di corrente che portano alla corrosione delle superfici metalliche. Sono corrosioni che possono comportare l'indebolimento, ma anche la rottura, di componenti quali le caldaie e i radiatori.

Funzionamento irregolare delle valvole

E' dovuto allo sporco che può aderire tenacemente alle loro sedi e provocare difformità di regolazione nonché trafilemanti.

Blocchi e grippaggi delle pompe

Sono causati dallo sporco che circola attraverso le pompe e che in esse può accumularsi sia per la particolare geometria delle pompe, sia per effetto dei campi magnetici generati dalle pompe stesse.

Minor resa degli scambiatori di calore

I depositi di sporco possono infatti ridurre in modo sensibile sia le portate dei fluidi sia le superfici che scambiano calore.

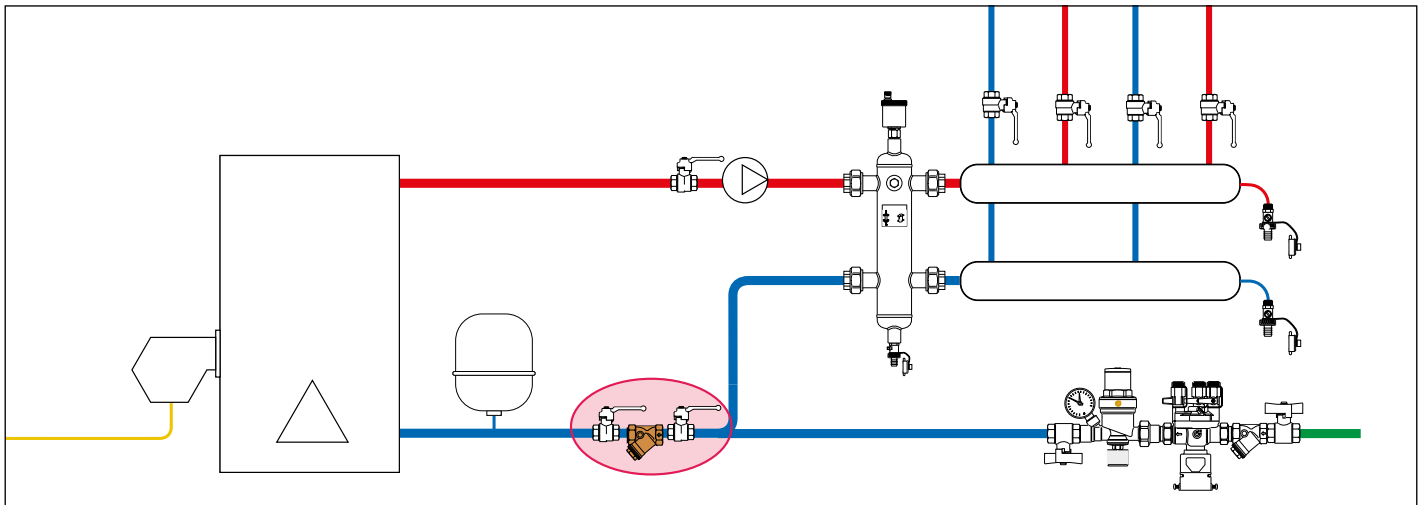
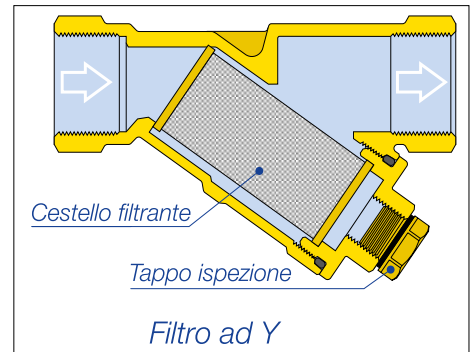
FILTRAZIONE

La filtrazione è un processo fisico-meccanico nel quale un liquido in movimento si separa dalle particelle solide in esso disperse per effetto della loro ritenzione da parte di un mezzo filtrante poroso attraverso cui il liquido viene fatto passare.

Tradizionalmente negli impianti di riscaldamento a circuito chiuso vengono utilizzati i filtri a Y: sono costituiti da un cestello di maglia metallica che funziona sia da elemento filtrante che da raccoglitore dello sporco.

Il flusso tipicamente procede (per motivi di resistenza meccanica) dall'interno verso l'esterno del cestello filtrante. Le particelle rimangono così intrappolate nella parte interna dello stesso.

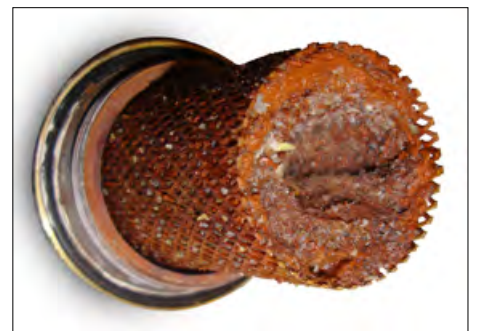
Il filtro viene generalmente installato sulla linea di ritorno prima del generatore di calore per proteggere lo scambiatore.



Pulizia del filtro

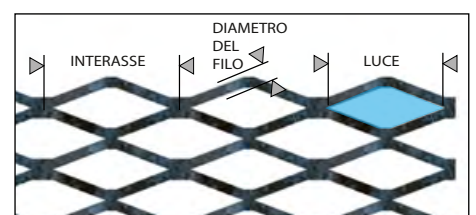
Per effettuare la pulizia a volte è sufficiente aver installato un rubinetto nella parte inferiore del filtro rivolto verso il basso in modo tale da raccogliere le impurità sul fondo.

Si deve sottolineare il fatto che spesso le particelle possono aderire al cestello; per effettuare una pulizia efficace si rende necessario estrarre la maglia filtrante dal corpo è quindi indispensabile che il filtro sia dotato di due rubinetti di intercettazione ai suoi capi.



Cartuccia Filtrante

L'elemento fondamentale di un filtro a Y è la cartuccia filtrante in esso contenuta. Si caratterizza in base alle caratteristiche principali della maglia metallica che la compone: luce passaggio filtro, mesh, superficie lorda, superficie aperta, vuoto su pieno, rapporto superficie aperta.



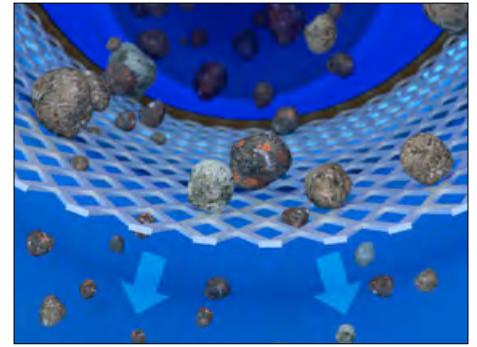
Luce passaggio filtro (capacità filtrante)

Indica il diametro massimo delle particelle che vengono trattenute dall'azione meccanica del filtro. Il valore distintivo viene solitamente espresso in mm o μm . Ad esempio un filtro avente Luce Maglia = 0,40 mm (o 400 μm) trattiene impurità a partire da quella dimensione.

Il loro limite è insito nel fatto che non riescono ad intercettare, e quindi a togliere dalla circolazione, particelle di sporco inferiori a 400÷500 μm .

Il diametro minimo della particella intercettata dal filtro viene anche definito capacità filtrante.

Commercialmente vengono proposti dei filtri aventi capacità filtranti decrescenti all'aumentare dei diametri nominali delle valvole in modo da avere dei valori di perdite di carico ragionevoli:



MISURA	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"
LUCE PASSAGGIO FILTRO [μm]	400	400	400	470	470	530

Mesh

Numero di aperture nella maglia del filtro per pollice lineare.

$$\text{Mesh} = \frac{25,40}{\text{LUCE} + \varnothing \text{ filo}}$$

Superficie lorda

E' la superficie esterna della cartuccia filtrante, somma della superficie aperta e della maglia del filtro.

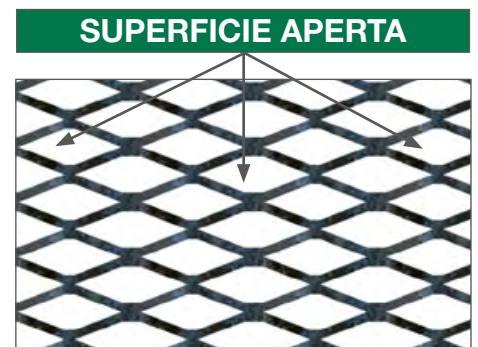
Superficie aperta

E' la somma delle aree di passaggio della maglia filtrante.

Vuoto su pieno (A_o)

Rapporto % tra superficie aperta e superficie lorda.

$$A_o = \left(\frac{\text{LUCE}}{\text{LUCE} + \varnothing \text{ filo}} \right)^2 \times 100$$



Rapporto superficie aperta (Open Area Ratio - OAR)

Rapporto, espresso come proporzione, tra la superficie aperta del filtro e il diametro nominale della tubazione in cui il filtro è installato.

Kvs

Il valore di kvs è calcolato con filtro completamente pulito e aree di passaggio libere da impurità.

Nella tabella sotto si riportano i valori medi di kvs validi per le tipologie di filtri a Y attualmente in commercio.

MAGLIA FILTRANTE DA 400 μm						
MISURA	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"
Kvs	4,1	7,3	11,0	17,4	25,0	37,0

Solitamente per filtri di questo tipo il Rapporto Superficie Aperta (OAR) varia tra 2,5:1 e 3:1.

Per aumentare questo parametro è possibile:

- sovradimensionare la superficie lorda della cartuccia filtrante e di conseguenza della camera che la contiene mantenendo invariata la luce della maglia stessa: ciò causa ingombri e costi maggiori.
- aumentare la luce della maglia filtrante mantenendone invariate le dimensioni di ingombro con relativa diminuzione della capacità filtrante stessa.

Perdite di carico di un filtro a Y inserito in un circuito chiuso

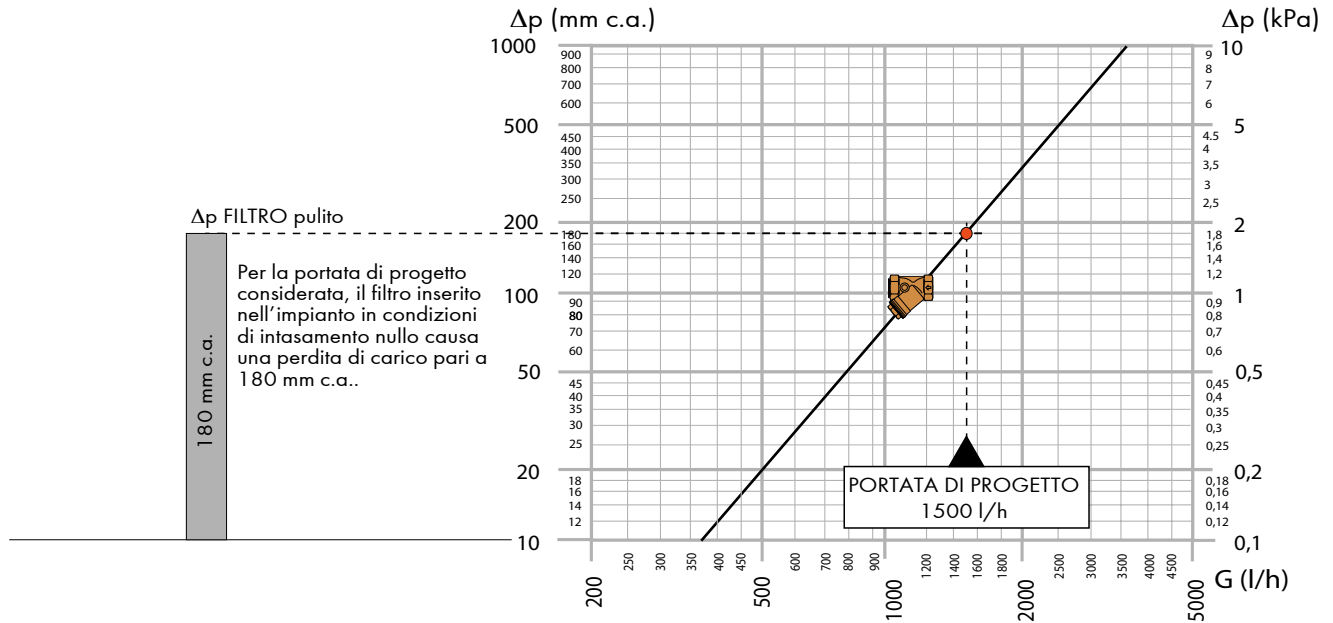
Si ipotizza di installare in centrale termica un filtro a Y in ottone misura 1", come da schema riportato precedentemente.

Dal diagramma delle perdite di carico corrispondente si deduce che per una portata di progetto di 1500 l/h, il filtro inserito nell'impianto causa una perdita di carico pari a:

FILTRO A Y	
Diametro nominale	DN 25 (1")
Capacità filtrante	0,4 mm
Kvs	11

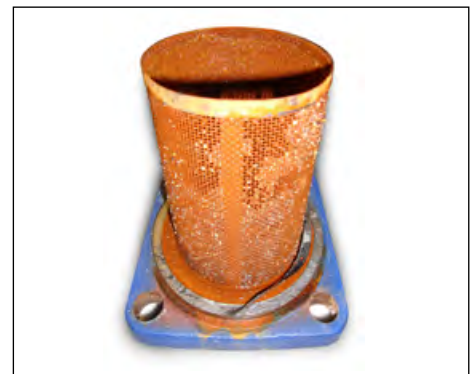
Δp FILTRO (intasamento nullo) = 180 mm c.a..

Tale valore corrisponde ad una perdita di carico calcolata con filtro completamente pulito e con maglia libera da ostruzioni, quindi con un grado di intasamento nullo.

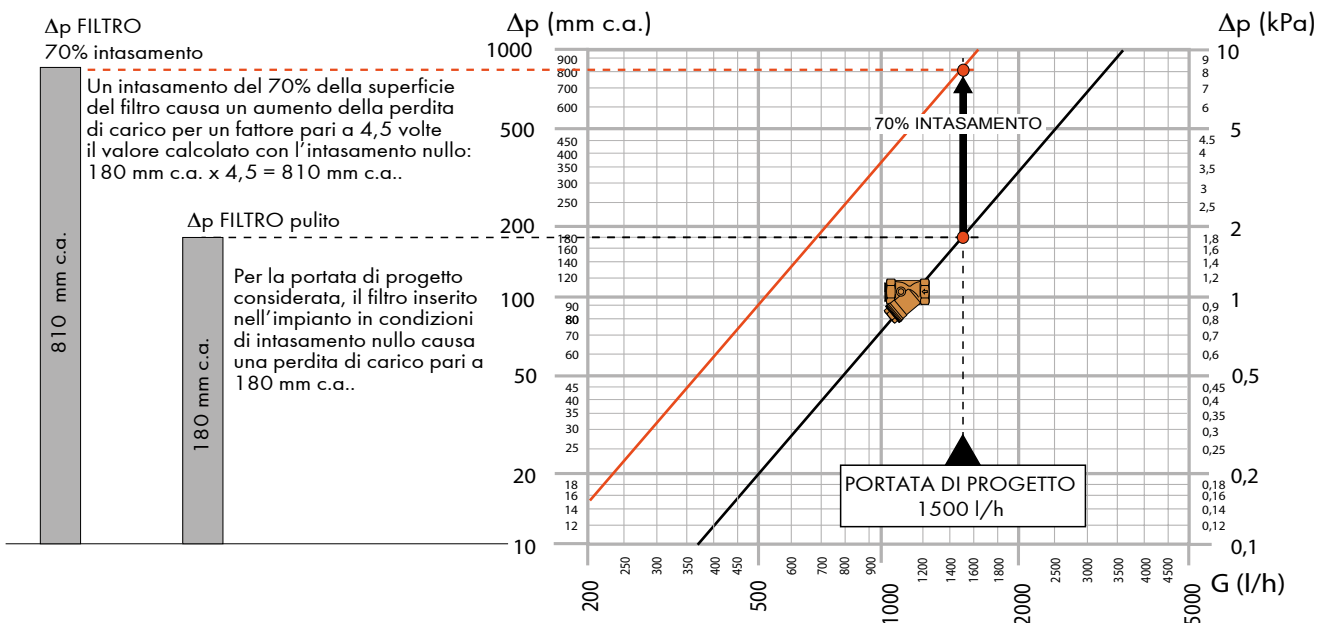


Come già accenato in un filtro a Y è fondamentale prevedere una pulizia periodica: le particelle tendono ad aderire alla superficie interna della maglia filtrante e solo una frazione di esse cade nella parte inferiore per la raccolta delle impurità. Questo fenomeno provoca un intasamento della maglia filtrante e una drastica riduzione del rapporto di superficie aperta.

Considerando un Rapporto di Superficie Aperta (OAR) pari a 2,5:1, all'aumentare dell'intasamento aumentano le perdite di carico del filtro: per un intasamento pari al 70%, il fattore di aumento delle perdite di carico è pari a 4,5 (dato sperimentale).



Δp FILTRO (intasamento 70%) = 810 mm c.a..



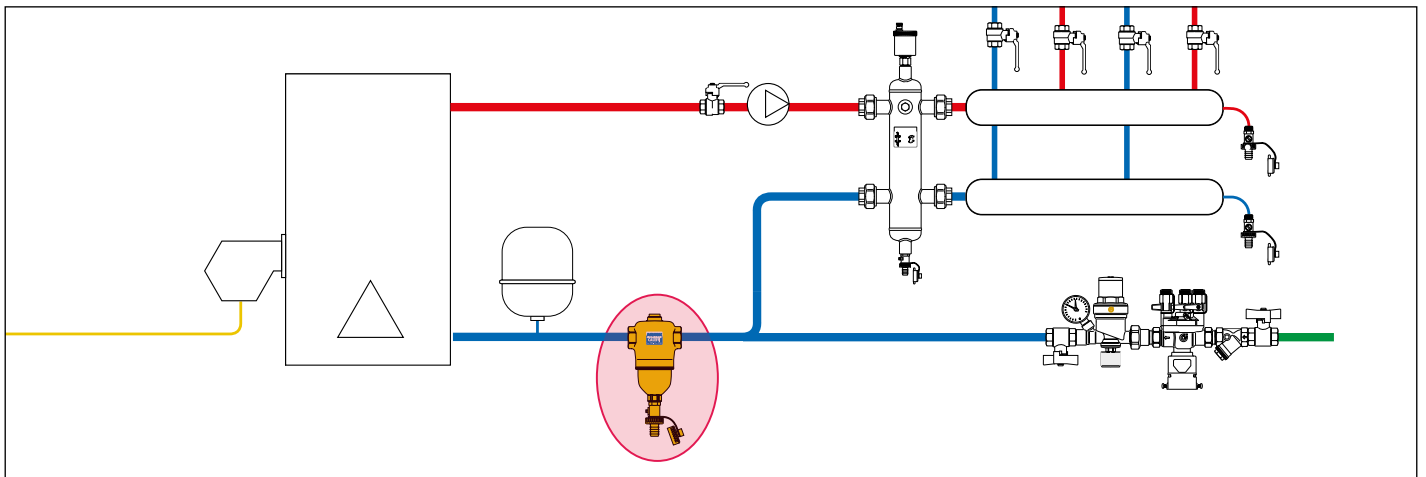
DEFANGATORE

La defangazione è un trattamento fisico simile alla filtrazione ma più efficace in quanto basato sull'azione combinata di più fenomeni: le particelle collidendo contro l'elemento interno a raggiera vengono separate e l'ampio volume interno, riducendo la velocità del fluido, ne favorisce la precipitazione nella camera di raccolta.

La camera di raccolta presenta le seguenti particolarità:

- è situata nella parte bassa del dispositivo ad una distanza tale dagli attacchi in modo tale che le impurità raccolte non risentano delle turbolenze del flusso attraverso il reticolo.
- è capiente per aumentare la capacità di accumulo dei fanghi e quindi diminuire la frequenza di svuotamento/scarico (a differenza dei filtri che devono essere puliti di frequente).
- A differenza dei filtri, la rete interna del defangatore non si intasa e raramente ne risulta necessaria la rimozione/pulizia. Per questo motivo non occorre installare valvole di intercettazione ai capi del dispositivo.

La camera di accumulo del defangatore è dotata di un rubinetto di scarico per effettuare lo spurgo delle impurità raccolte nella parte bassa anche ad impianto funzionante.



Perdite di carico di un defangatore

Nello schema di centrale viene utilizzato un defangatore misura 1": tale dispositivo rimuove efficacemente le particelle di impurità con perdite di carico molto basse e indipendenti dalla quantità di impurità raccolte.

Δp DEFANGATORE = 29 mm c.a..

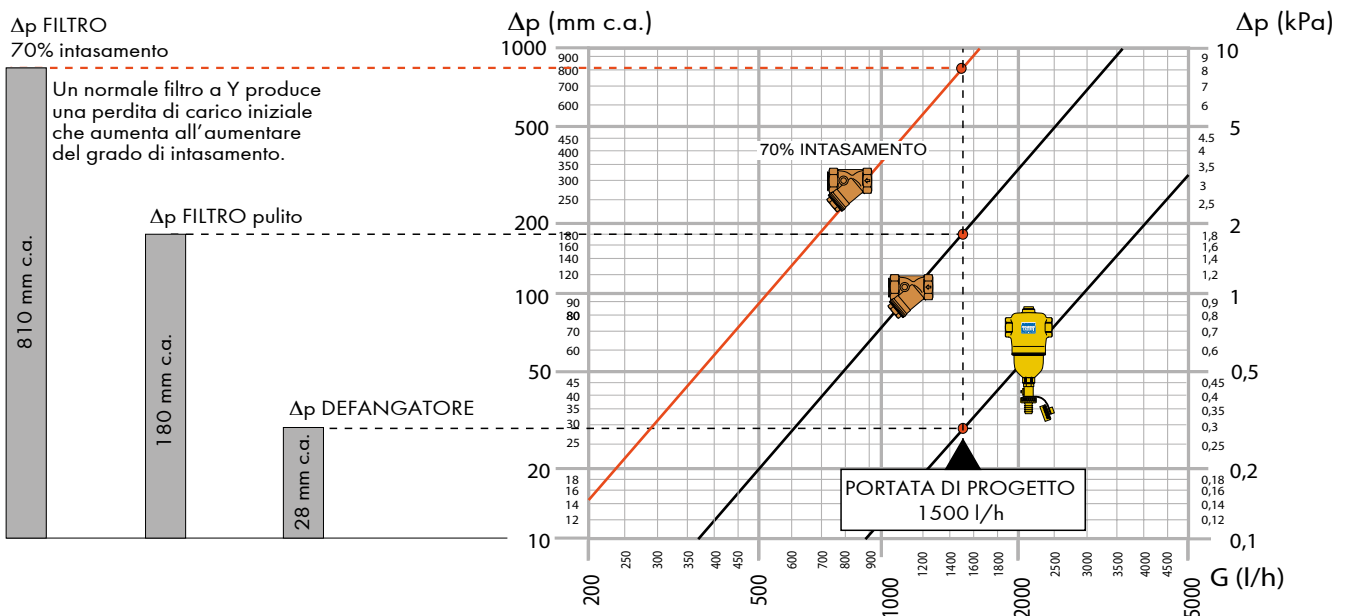
DEFANGATORE	
Diametro nominale	DN 25 (1")
Capacità di separazione particelle	0,005 mm=5 μ m
Kvs	28,1

Δp FILTRO
70% intasamento

Un normale filtro a Y produce una perdita di carico iniziale che aumenta all'aumentare del grado di intasamento.

Δp FILTRO pulito

Δp DEFANGATORE

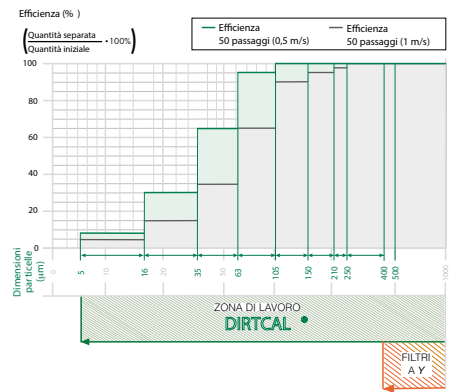


Efficienza di separazione

La capacità di separazione di un defangatore è funzione essenzialmente di tre parametri:

- 1) aumenta all'aumentare della dimensione della particella e della massa. Le particelle più grandi e pesanti precipitano prima di quelle più leggere.
- 2) aumenta al diminuire della velocità. Se la velocità di trascinamento si riduce, si ha una zona di calma all'interno del defangatore e le particelle si separano con più facilità
- 3) aumenta all'aumentare del numero delle ricircolazioni. Il fluido nel circuito, attraversando il defangatore più volte durante il funzionamento, è sottoposto ad un'azione progressiva di separazione, fino all'eliminazione completa delle impurità.

Il limite del defangatore risulta quindi essere il numero di passaggi che il fluido termovettore deve effettuare attraverso il dispositivo per ottenere l'efficienza di separazione dichiarata.



Per eliminare le impurità contenute nell'acqua tecnica del circuito la soluzione migliore consiste nell'utilizzo abbinato di un filtro a Y e un defangatore. In questo modo è possibile utilizzare una maglia interna del filtro con luce di passaggio maggiorata rispetto allo standard da commercio (400 µm) diminuendo così le perdite di carico dovute al progressivo intasamento.

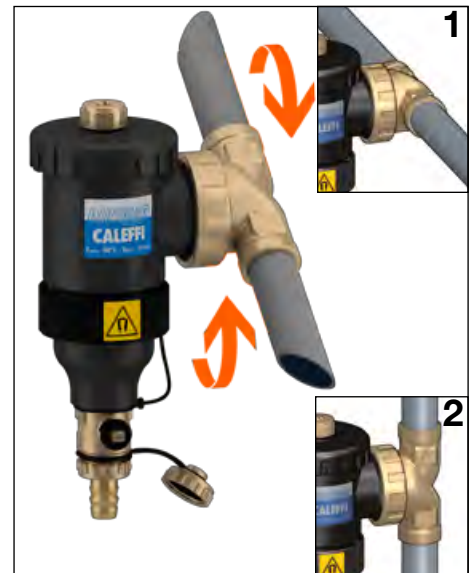
Il filtro contribuisce durante il primo passaggio bloccando le particelle con dimensioni superiori alla maglia mentre il defangatore nei passaggi successivi elimina completamente le impurità presenti fino alla dimensione minima nominale (5 µm).

Defangatore in tecnopolimero

L'utilizzo di un defangatore in tecnopolimero consente di abbinare caratteristiche tecniche e funzionali ottimali con flessibilità e compattezza di prodotto. La ghiera orientabile permette inoltre l'utilizzo del dispositivo sia su tubazioni orizzontali (1) che verticali (2) agevolandone così l'installazione.

Le caratteristiche fondamentali del tecnopolimero sono:

- elevata resistenza alla deformazione plastica
- buona resistenza alla propagazione di cricche
- bassissimo assorbimento di umidità
- elevata resistenza all'abrasione
- mantenimento delle prestazioni al variare della temperatura
- compatibilità con i glicoli e gli additivi utilizzati nei circuiti.

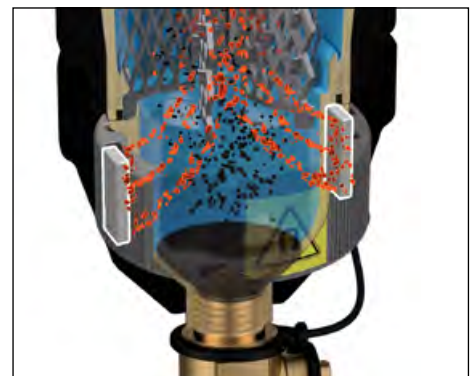


Separazione delle impurità ferrose

La serie di defangatori forniti di magneti, consente una maggiore efficacia nella separazione e raccolta di impurità ferrose. Esse vengono trattenute nel corpo interno del defangatore dal campo magnetico creato dai magneti inseriti nell'apposito anello esterno.

L'anello esterno è inoltre estraibile dal corpo per consentire la decantazione e la successiva espulsione dei fanghi, sempre ad impianto funzionante.

Essendo l'anello magnetico posizionato esternamente al corpo del defangatore non vengono alterate le caratteristiche idrauliche del dispositivo.



CALEFFI
Hydronic Solutions

DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO: DEPLIANT 01240
DEPLIANT 01137