

# Separatori a membrana

## Applicazione - Principio di funzionamento - Esecuzioni

Scheda tecnica WIKA IN 00.06

### Definizione

I separatori a membrana, conosciuti anche come separatori per la chimica o separatori remoti, sono impiegati per le misurazioni della pressione laddove il fluido di processo non deve entrare in contatto con l'elemento sensibile dello strumento di misura.

Un separatore a membrana ha due compiti primari:

1. Separazione dello strumento di misura dal fluido di processo
2. Trasferimento della pressione allo strumento di misura

### Principio di funzionamento di un separatore a membrana

Il principio di funzionamento di un separatore a membrana viene mostrato nella figura a destra.

#### Principio

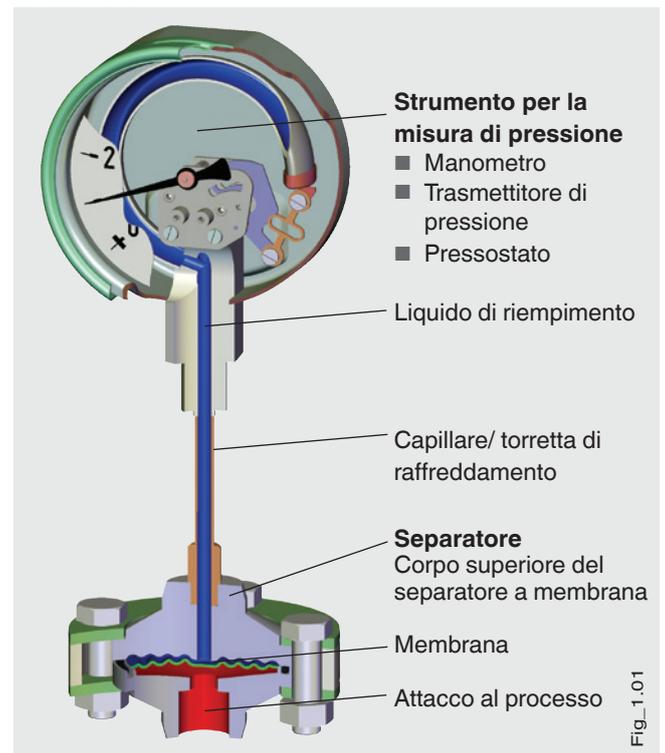
Il lato processo del separatore è isolato da una membrana flessibile. Lo spazio interno tra la membrana e lo strumento di misura della pressione è completamente riempito con un fluido di trasmissione. La pressione viene trasmessa dal fluido misurato, tramite la membrana elastica, al fluido di trasmissione, e da qui all'elemento di misura, oppure verso lo strumento di misura della pressione o il trasmettitore.

In molti casi, tra il separatore a membrana e lo strumento di misura della pressione è connesso un capillare per (ad es.) eliminare o minimizzare gli effetti della temperatura dal fluido caldo allo strumento di misura. Il capillare influisce sul tempo di risposta dell'intero sistema.

Il separatore a membrana, il capillare e lo strumento di misura formano un sistema chiuso. Le viti di riempimento sigillate sul separatore a membrana e lo strumento di misura non devono pertanto essere mai aperte in quanto la funzione del sistema verrebbe compromessa dalla fuoriuscita del liquido di riempimento!

La membrana e la flangia di connessione sono gli elementi del sistema che vengono a contatto con il fluido. Pertanto, il materiale di cui sono fatti deve rispettare i più importanti requisiti in termini di resistenza alla temperatura e alla corrosione.

### Strumento di misura della pressione con separatore a membrana



Se la membrana perde, il liquido di riempimento del sistema può entrare nel fluido di processo. Per le applicazioni nei processi alimentari, il liquido di riempimento deve essere omologato per il contatto con alimenti. Nel selezionare il liquido di riempimento, sono di cruciale importanza i seguenti fattori: compatibilità, condizioni della temperatura e della pressione nel fluido di processo. Una grande varietà di liquidi è disponibile per coprire campi di temperatura del processo da -90 °C a +400 °C (vedere tabella "Liquidi di riempimento").

## Campi di applicazione

Per l'utente, i separatori a membrana rendono qualsiasi strumento di misura della pressione in grado di essere impiegato anche nelle applicazioni più difficili.

### Esempi

- Il fluido è corrosivo e l'elemento di misura della pressione stesso (es. l'interno di una molla tubolare) non può essere protetto a sufficienza contro il fluido.
- Il fluido è altamente viscoso e fibroso, ciò crea problemi di misurazione a causa degli spazi morti e delle ostruzioni nei fori dello strumento di misura della pressione (canali della pressione, molle tubolari).
- Il fluido tende a cristallizzarsi o polimerizzare.
- Il fluido ha una temperatura molto elevata. Di conseguenza, lo strumento di misura della pressione è fortemente riscaldato. Il riscaldamento implica un elevato errore dovuto alla temperatura nella misura della pressione (es. nella visualizzazione della pressione misurata sullo strumento di misura). Può anche eccedere i limiti superiori per il carico termico dei componenti dello strumento.
- Il punto di misura della pressione è in posizione scomoda. Per ragioni di spazio, lo strumento di misura della pressione non può essere installato oppure può essere letto difficilmente. Con l'installazione di un separatore a membrana ed utilizzando un capillare più lungo, lo strumento di misura della pressione può essere installato in un punto in cui può essere letto più facilmente.
- Durante la fabbricazione del prodotto, e nell'impianto produttivo vanno rispettati determinati requisiti. Per tali ragioni, devono essere evitati punti morti fra lo strumento di misura ed i raccordi.
- Il fluido è tossico o aggressivo per l'ambiente. Non deve potere entrare a contatto con l'atmosfera o l'ambiente a causa di eventuali perdite. Per questione di sicurezza e protezione ambientale, vanno intraprese speciali misure protettive.

Inoltre, ciò significa che l'utente può trarre beneficio dalla lunga esperienza del produttore per ottenere un vantaggio tecnologico dai propri problemi pratici e relative soluzioni.

Ciò significa quindi che l'uso di separatori a membrana aiuta ad incrementare l'efficienza degli impianti e dei processi:

- tramite una maggior vita utile del sistema di misura
- tramite minori costi di montaggio
- tramite l'eliminazione della manutenzione

## Possibilità di combinazione

L'assemblaggio del separatore a membrana e dello strumento di misura può avvenire tramite una connessione diretta rigida od un capillare flessibile. L'assemblaggio "rigido" viene effettuato con un attacco filettato diretto o saldando gli strumenti di misura al separatore a membrana direttamente o tramite un adattatore.

Per le temperature elevate può essere montato un elemento di raffreddamento tra il separatore e lo strumento. La configurazione della combinazione dello strumento di misura della pressione ed il separatore a membrana dipende, tra le altre cose, dalle condizioni di applicazione in cui deve funzionare l'assemblaggio.

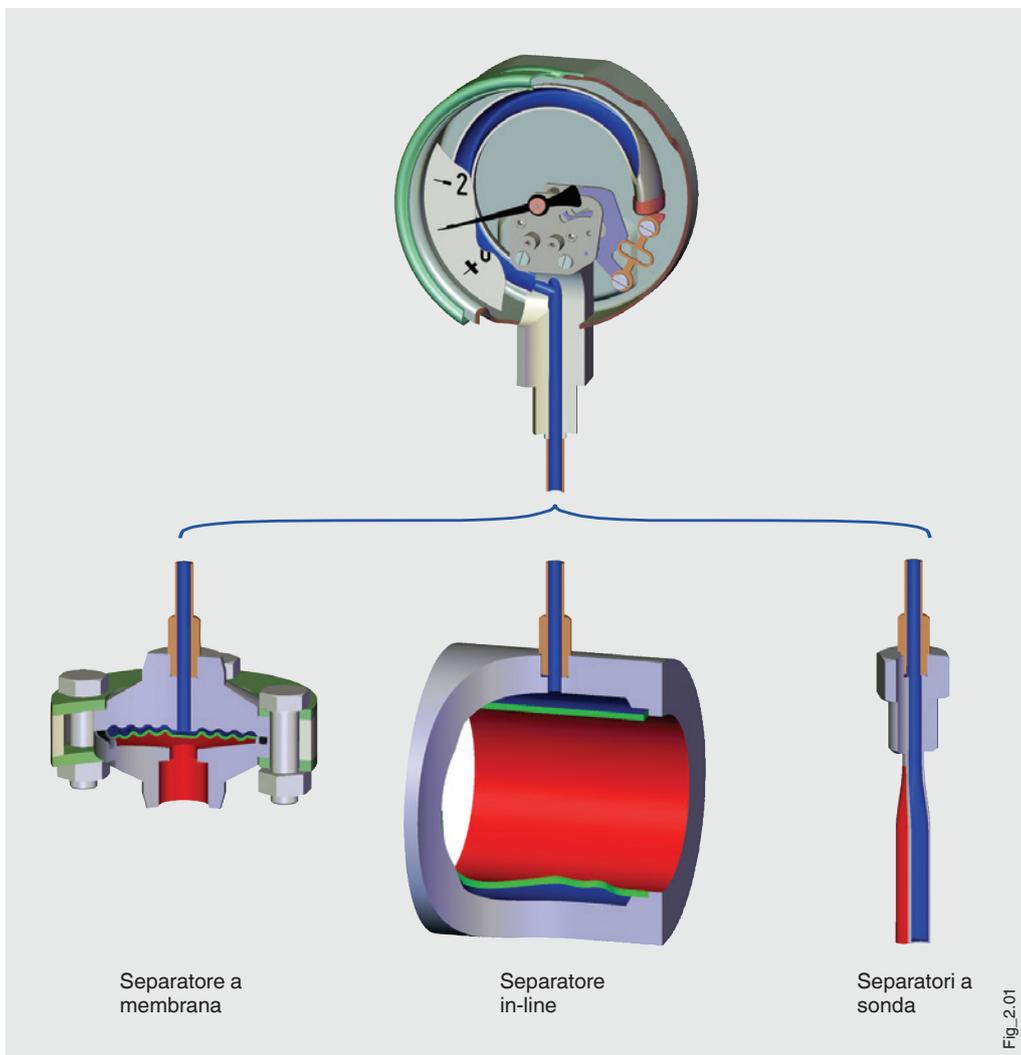


## Esecuzioni

Visto che i separatori a membrana vengono impiegati in una grande varietà di condizioni, un singolo modello non sarebbe sufficiente per coprire l'intera gamma di applicazioni. Nel tempo, svariate esecuzioni hanno dato prova di essere particolarmente vantaggiose per applicazioni specifiche.

Esistono tre tipi di base:

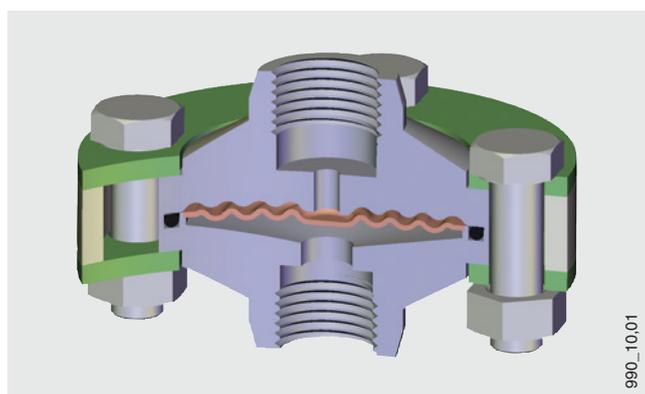
Separatori a membrana  
Separatori in-line  
Separatori a sonda



La scelta di uno o l'altro separatore a membrana dipende sia dalle specifiche tecniche che dalle opzioni di installazione e dai requisiti di ogni problema di misurazione specifico.

## Separatore a membrana

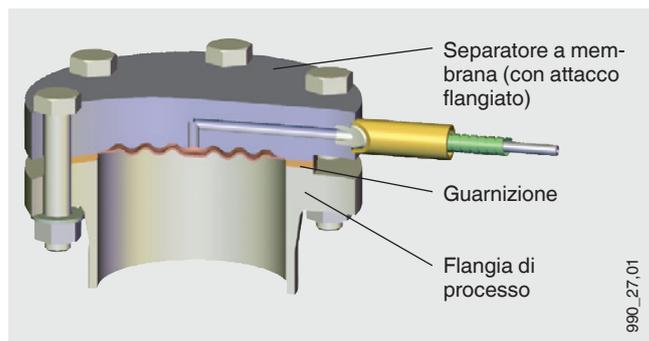
I separatori sono montati su connessioni filettate già esistenti. Normalmente tali connessioni sono pezzi a T integrati in una tubazione o attacchi a saldare su tubazioni, serbatoi o altri apparecchi di processo. Questo tipo di separatore a membrana offre il vantaggio di una "superficie di contatto" tra il fluido a pressione e la membrana piuttosto ampia, in modo da garantire un'accurata misura della pressione. Inoltre, il fatto che possano essere facilmente smontati, es. per la pulizia o la calibrazione, rappresenta un ulteriore vantaggio.



### Esecuzione con attacco flangiato

Il separatore a membrana con attacco flangiato rappresenta una modifica. Consiste essenzialmente in una flangia le cui dimensioni di collegamento corrispondono alle flange standard. La membrana del separatore a membrana, montato affacciato alla superficie di tenuta, è situato al centro della flangia.

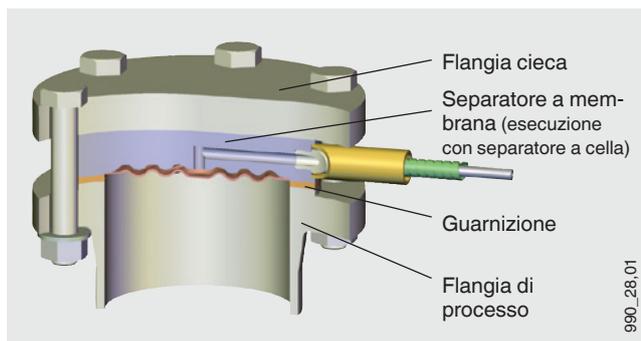
Il separatore a membrana con attacco flangiato viene montato per la misura della pressione al posto della flangia cieca.



### Esecuzione con separatore a cella

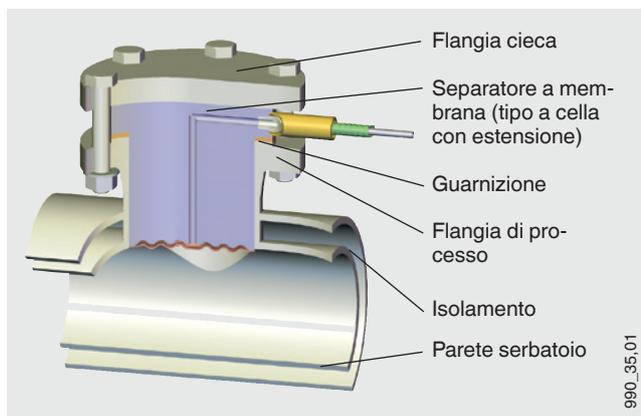
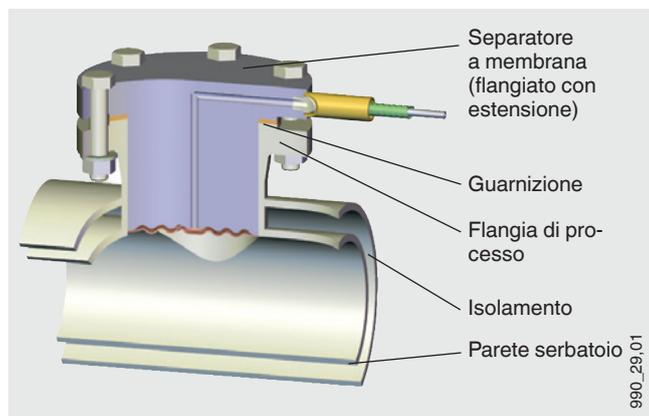
Un'ulteriore variante è il separatore a membrana del tipo a cella (sandwich). È composto da una piastra cilindrica il cui diametro corrisponde all'area della superficie di tenuta delle flange standard corrispondenti. La membrana affacciata, adatta al diametro nominale, si trova al centro.

Il separatore a cella viene montato alla flangia di processo tramite una flangia cieca.



### Esecuzione con estensione

I separatori con estensione sono impiegati per la misura su linee incamiciate o serbatoi con elevato spessore delle pareti, ecc. Inoltre, sono disponibili anche separatori con attacco flangiato, separatori a cella e separatori a membrana.



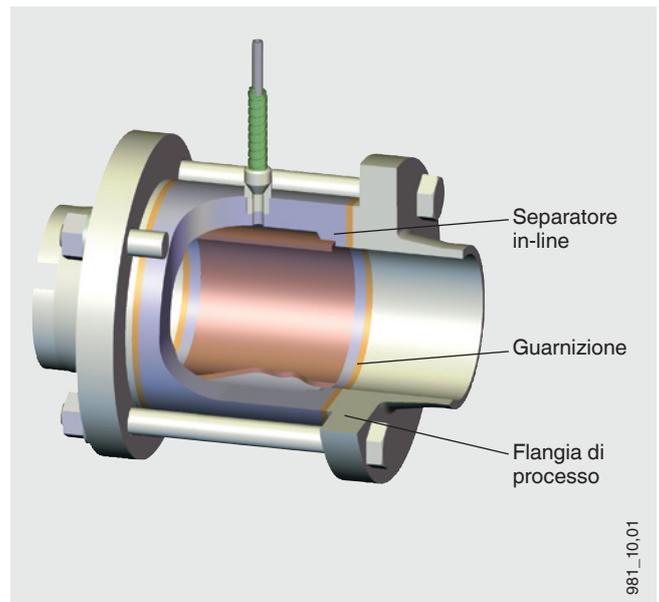
Con i separatori a membrana, possono essere coperte pressioni fino a 600 bar, con limite di temperatura normale a +400 °C.

## Separatore in-line

Il separatore in-line è ideale per l'uso con fluidi di processo in movimento. Grazie alla tenuta completamente integrata nella linea di processo, le misure non causano nessun tipo di turbolenza, angoli, spazi morti o altri ostacoli nella direzione del flusso. Il fluido scorre liberamente e facilita l'autopulizia della camera di misura.

Il separatore a membrana è composto da un cilindro rivestito internamente con una membrana tubolare a parete sottile saldata. Il separatore in-line è installato direttamente nella tubazione tra le due flange. Ciò non rende necessaria la realizzazione di collegamenti speciali per i punti di misura. Diversi diametri nominali consentono ai separatori a membrana in-line di adattarsi alle rispettive sezioni delle tubazioni.

Il campo di pressione arriva ad un massimo di 400 bar per attacchi flangiati PN 6 ... PN 400, con il limite di temperatura normale a +400 °C.



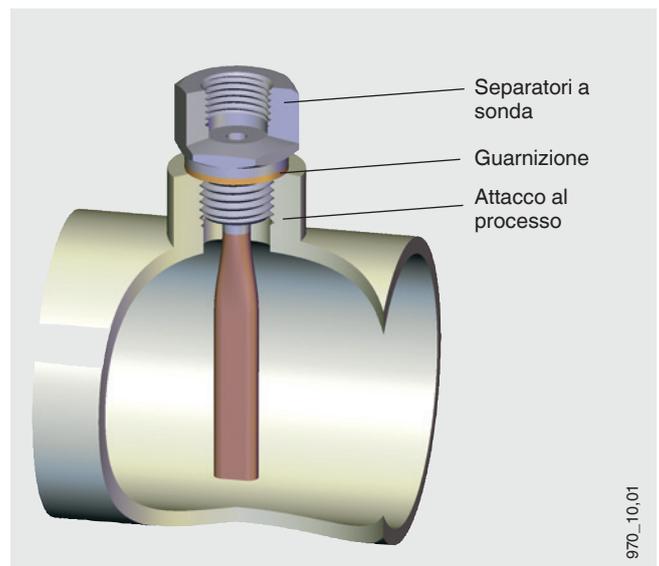
## Separatori a sonda

Questo tipo è adatto soprattutto per il flusso di fluidi di misura eterogenei in quanto è inserito direttamente nel fluido. Richiede poco spazio rispetto ad altri separatori. La pressione è catturata 'su un punto'.

Il separatore a sonda è composto da un tubo ovale, chiuso ad un'estremità sul quale è saldato un sensore di pressione ed un connettore.

Per stabilizzarlo, il sensore viene montato su un raccordo. L'adattamento al punto di misura viene effettuato usando filettature maschio o femmina.

Il campo di massima pressione è 600 bar, il limite di temperatura normale è +400 °C.



Il materiale standard dei separatori a membrana è l'acciaio inox 316L. Le parti bagnate sono disponibili in un'ampia gamma di materiali speciali adatti a quasi tutte le esecuzioni di separatori a membrana.

### Materiali standard (parti bagnate)

Materiale	Breve descrizione
Acciaio inox	Mat. nr. 316L, 1.4571, 1.4404, 1.4435, 1.4541, 1.4542, 1.4539
Duplex 2205	Mat. nr. 1.4462
Superduplex	Mat. nr. 1.4410
Oro	Au
Hastelloy C22	Mat. nr. 2.4602
Hastelloy C276	Mat. nr. 2.4819
Lega Inconel 600	Mat. nr. 2.4816
Lega Inconel 625	Mat. nr. 2.4856
Lega Incoloy 825	Mat. nr. 2.4858
Lega Monel 400	Mat. nr. 2.4360

Materiale	Breve descrizione
Nichel	Mat. nr. 2.4066 / 2.4068
Platino	Pt
Tantalio	Ta
Titanio	Mat. nr. 3.7035 / 3.7235
Zirconio	Zr
Ceramica	wikaramic®
Politetrafluor etilene	PTFE
Perfluoralkoxy	PFA
Copolimero di etano e clorotrifluoretilene	ECTFE (Halar®)

### Liquidi di riempimento standard (altri su richiesta):

Nome	Numero identificativo	Punto di solidificazione °C	Punto di ebollizione/ degradazione °C	Densità alla temperatura 25 °C g/cm <sup>3</sup>	Viscosità cinet. con temperatura di 25 °C cSt	Note
Olio silconico	2	-45	+300	0,96	54,5	Standard
Glicerina	7	-35	+240	1,26	759,6	FDA 21 CFR 182.1320
Olio silconico	17	-90	+200	0,92	4,4	per basse temperature
Idrocarburo alogenato	21	-60	+175	1,89	10,6	per ossigeno <sup>1)</sup> e cloro
Methylcyclopentan	30	-130	+60	0,74	0,7	per basse temperature
Olio silconico per alte temperature	32	-25	+400	1,06	47,1	per alte temperature
Soda caustica	57	-50	+95	1,24	4,1	
Neobee® M-20	59	-35	+260	0,92	10,0	FDA 21 CFR 172.856, 21 CFR 174.5
Acqua DI	64	+4	+85	1,00	0,9	per fluidi ultrapuri
Olio silconico	68	-75	+250	0,93	10,3	
Mix di acqua DI / propanolo	75	-30	+60	0,92	3,6	per fluidi ultrapuri
Olio minerale bianco medicinale	92	-15	+260	0,85	45,3	FDA 21 CFR 172.878, 21 CFR 178.3620(a); USP, EP

#### Nota:

- Il limite di temperatura inferiore stabilito (punto di solidificazione) è una pura caratteristica fisica del liquido di riempimento del sistema. Calcolare e valutare separatamente il tempo di risposta risultante.
- Il limite di temperatura superiore (punto di ebollizione/degradazione) per un sistema con separatore a membrana è ulteriormente limitato dalla pressione di lavoro e dalla membrana. Per determinare il limite di temperatura superiore per il singolo separatore a membrana è necessario effettuare un calcolo.

© 2008 WIKA Alexander Wiegand SE & Co. KG, tutti i diritti riservati.  
Le specifiche tecniche riportate in questo documento rappresentano lo stato dell'arte al momento della pubblicazione.  
Ci riserviamo il diritto di apportare modifiche alle specifiche tecniche ed ai materiali.

1) Per le esecuzioni per ossigeno si applicano i valori seguenti secondo quanto stabilito dal BAM (Bundesamt für Materialforschung und Prüfung):

Temperatura massima	Massima pressione dell'ossigeno
a 60 °C	50 bar
> 60 °C a 100 °C	30 bar
> 100 °C a 175 °C	25 bar

