

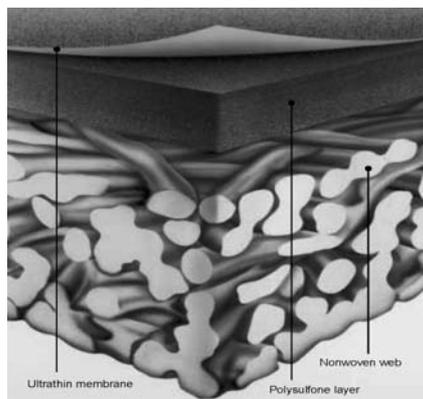
MEMBRANE FILMTEC

FILMTEC
MEMBRANES

24



DESCRIZIONE MEMBRANE FILMTEC FT30 / FT30 MEMBRANE DESCRIPTION



Le membrane per osmosi inversa FILMTEC®FT30, sono membrane altamente performanti e disponibili in varie taglie e per molteplici applicazioni. Le FILMTEC FT30, sono adatte per trattare acque dolci, salmastre, di mare, di processo e tante altre applicazioni. Le membrane FILMTEC assicurano eccellenti performance in termini di flusso, alte reiezioni saline, e un' ottima resistenza agli inquinamenti microbiologici. FT30, possono operare in un largo range di pH (2 - 11), sono compatte, resistenti e sono anche disponibili per applicazioni con alte temperature (al di sopra dei 45°C). Le membrane FILMTEC FT30, sono presenti in tutto il mercato mondiale sin dal 1980 e ad oggi possiamo affermare che la loro alta qualità è comprovabile e riconosciuta da tutti gli operatori che operano nel settore del trattamento delle acque. Possiamo elencare le tante peculiarità tecniche riconosciute, quali: alta reiezione salina (si attesta generalmente al 99.5%), flussi di 24 l/h/m² e addirittura su soluzioni al 0.2% alla pressione di 225 psi (15.5 bar) si ottengono ordinariamente reiezioni ben al di sopra del 99% con flussi di 51 l/h/m².

Severi test ripetuti ci hanno confermato i dati appena esposti. Test prolungati per tre anni su acque con temperatura media di 25°C, 3000 ppm di TDS ad una pressione di 350 psi (24 bar), hanno confermato l' altissima qualità delle membrane, non riscontrando segni di deterioramento o compattazione. Molte sono anche le applicazioni su acque di mare, in particolar modo su imbarcazioni, dove anche qui in tre anni di esercizio intermittente, non si sono avvisate sostanziali perdite di performance. Le membrane FILMTEC, sono conformi a quanto prescritto dalla FDA (Food Additive Regulation 21CFR 177.2550) e quindi idonee al contatto con acque destinate a venire a contatto con alimenti.

Composizione del film sottile

La membrana semipermeabile FT30, è composta da tre strati: un supporto in poliestere, la membrana in polisulfone FT30 e una barriera ultra fine che riveste la superficie filtrante (vedi figura sopra).

Descrizione della membrana FT30

Il principale supporto della membrana è dato da una fibra opportunamente calandrata per rendere la superficie più rigida, liscia e senza impurità (FT30). Siccome la fibra in poliestere rimane comunque un materiale troppo irregolare e poroso per poter offrire un sub strato di supporto al layer semipermeabile, gli viene incastonato sopra uno strato microporoso di polisulfone. Il polisulfone è un materiale straordinario e performante, in quanto ha una superficie molto regolare e uno spessore di circa 150 Angstroms. La membrana FT30, con il suo spessore di circa 2000 Angstroms, offre un' ottima resistenza contro le sollecitazioni meccaniche dovute alla pressione, solo però se opportunamente abbinata al polisulfone. FT30 ha anche una buona resistenza chimica e contro la deteriorazione batterica. Occorre tuttavia preservare sempre la membrana FT30 da eventuali proliferazioni batteriche dovute a stoccaggi prolungati. Una procedura ottimale di conservazione, è quella di immergere la membrana in una soluzione di metabisolfito di

FILMTEC®FT30 thin-film composite reverse osmosis (RO) membrane gives excellent performance for a wide variety of applications, including low-pressure tap water use, single-pass seawater and brackish water desalination, chemical processing, and waste treatment.

This membrane exhibits excellent performance in terms of flux, salt rejection, and microbiological resistance.

FT30 elements can operate over a pH range of 2 to 11, are resistant to compaction, and are suitable for temperatures up to 45°C. FILMTEC spiral-wound elements of FT30 membrane have been extensively used since 1980 both in the United States and abroad.

Innumerable installations under actual seawater conditions, FT30 elements have provided salt rejections of better than 99.5 percent and fluxes of 10 gfd (24 l/h m²).

On a 0.2 percent salt solution at 225 psi (1.6 MPa), rejections above 99 percent and fluxes of 26 gfd (51 l/h m²) are routinely obtained.

Several long-term tests have been completed. A continuous three-year test operating at about 25°C and 350 psi on 3000 ppm feed did not show any membrane compaction or deterioration in salt rejection.

Elements have also operated in shipboard seawater systems with normal intermittent use for over three years with no significant loss in performance.

FILMTEC FT30 thin-film composite RO membrane complies with Food Additive Regulation 21CFR 177.2550 for use in processing foods and purifying water for food applications.

Thin-Film Composite Configuration

The membrane composite consists of three layers: a polyester support web, a microporous polysulfone interlayer, and an ultrathin barrier coating on the top surface. A schematic diagram of the membrane is shown above.

Description of the FT30 Membrane

The major structural support is provided by the nonwoven web, which has been calendared to produce a hard, smooth surface free of loose fibers. Since the polyester web is too irregular and porous to provide a proper substrate for the salt barrier layer, a microporous layer of engineering plastic (polysulfone) is cast on to the surface of the web. The polysulfone coating is remarkable in that it has surface pores controlled to a diameter of approximately 150 angstroms. The FT30 barrier layer, about 2000 angstroms thick, can withstand high pressures because of the support provided by the polysulfone layer. Because of its barrier layer thickness, FT30 is very resistant to mechanical stresses and chemical degradation. Biological Protection and Disinfection Various storage tests have been conducted on FT30 elements to determine biological protection procedures. The best procedure recommended for storage is to immerse the element in a protective solution which contains 1.5 percent (by weight) sodium metabisulfite (food grade). This treatment

sodio (alimentare) all' 1.5% in peso. E' possibile effettuare anche disinfezioni con cloro ma è vivamente sconsigliato. La FT30 è inoltre resistente alle cloroammine e ai clorocianurati, tuttavia questi composti non hanno un efficace proprietà disinfettante. Il biossido di cloro puro, può essere impiegato a concentrazioni di 500 ppm a condizione che il tempo di stoccaggio non sia superiore a 1 settimana.

Il biossido di cloro tuttavia non è un biocida performante, soprattutto nel lungo periodo. La membrana FT30, è permeabile al biossido di cloro e alle cloroammine; infatti residui di questi due elementi si possono ritrovare nel permeato. L' unico limite rappresentato dalla membrana FILMTEC FT30, è quello dell' intolleranza al cloro libero.

Com' è risaputo, l' attacco del cloro è più lento a pH acido, mentre diventa rapido a pH alcalini. Tuttavia il contatto della membrana FILMTEC con cloro libero, non porta immediatamente alla sua degradazione, ma può portarla con un contatto prolungato.

Disinfettanti alternativi che possono essere impiegati tranquillamente, sono il perossido di idrogeno e l' acido peracetico a concentrazioni sopra allo 0.2% a bassa temperatura.

Il contatto prolungato con il perossido di idrogeno potrebbe danneggiare la membrana.

Il solfato di rame può essere utilizzato per prevenire la formazione di alghe. Iodio, germicidi quaternari e composti fenolici, non devono essere impiegati in quanto i test hanno rilevato una diminuzione dei flussi.

Lavaggi

Grazie alla grande stabilità alle variazioni di pH e temperatura, la membrana FT30 non solo è idonea ai lavaggi chimici, ma questi vengono effettuati con ottimi risultati. I prodotti chimici acidi ed alcalini, possono essere utilizzati fino ad una temperatura massima di 50°C. Si possono utilizzare prodotti acidi quali: acido fosforico, acido cloridrico, acido solforico, acido nitrico e acido citrico. I prodotti basici invece, vengono utilizzati per la rimozione di sostanze organiche e il prodotto più utilizzato in assoluto rimane l' idrossido di sodio. I tensioattivi anionici possono essere usati per lavaggi alcalini mentre i tensioattivi cationici (come dimostrato da test di laboratorio) provocano una diminuzione irreversibile dei flussi e quindi devono essere evitati. I tensioattivi non ionici possono essere utilizzati sporadicamente ma la procedura di lavaggio è delicata e potrebbe compromettere le performance dell' impianto (prego contattare l' ufficio tecnico Hytek per ulteriori delucidazioni).

Declorazione dell' acqua di alimento

Da anni ormai, l' ipoclorito di sodio viene utilizzato per la disinfezione contro gli agenti patogeni sia per le acque industriali, che per le acque municipali.

Il largo uso dell' ipoclorito, è dovuto in gran parte alla facile reperibilità, al costo contenuto e alla sua malleabilità e non pericolosità. L' effettiva efficienza del Cl₂, è legata a tre fattori imprescindibili quali: concentrazione, tempo di contatto e pH dell' acqua. Per acque potabili, esso generalmente viene adoperato in concentrazioni di 0,5 mg/l come cloro residuo, mentre si preferiscono tenori leggermente più alti (oscillanti tra lo 0.5 e 1 mg/l), per le acque destinate ad altri utilizzi (filtri a sabbia, scambiatori di calore ecc). Quando la membrana FT30 FILMTEC viene utilizzata per impianti di osmosi inversa, l' acqua in alimento deve essere priva di cloro e quindi spesso si necessita di un pre-trattamento di declorazione. L' eventuale prolungato contatto con cloro, porta la FT30 alla sua ossidazione. Il tempo massimo di contatto con cloro stabilito con test di laboratorio, si aggira all' incirca in 1.000 ppm di cloro libero all' ora, dopo di che si inizierà ad osservare una perdita sulla reiezione salina. Tempi di contatto minori a concentrazioni inferiori, non causano un degradamento immediato della membrana, tuttavia questo potrà

maintains initial membrane flux and performance. Disinfection with chlorinating agents can be practiced within limits but is not recommended. The FT30 membrane is resistant to chloramine, chloramine-T, N-chloroisocyanurates to the extent that these mild agents can be used, but their disinfectant properties are not very great. Pure chlorine dioxide can be used successfully at 500 ppm concentration if the storage period is less than one week, but it is not an effective biocide for longer periods. Chlorine dioxide that is generated onsite from chlorine and sodiumchlorate is always contaminated with free chlorine, which attacks the membrane. The FT30 membrane is permeable to chloramine and to chlorine dioxide. Either of these will pass through the membrane resulting in a small residual disinfectant in the permeate. The membrane has only limited resistance to free chlorine. Chlorine attack is slowest at neutral and acidic pH levels and fastest at alkaline pH levels. It is noteworthy, however, that short-term exposure of the membrane to chlorine does not destroy the membrane. Thus, it can be used effectively in installations where system up sets may result in temporary exposure of the membrane to free chlorine. Alternative disinfectants that may be used are hydrogen peroxide and peracetic acid. Hydrogen peroxide or peracetic acid can be used at concentrations up to 0.2 percent at 25°C as specified in the warranty on FILMTEC membranes but not at higher temperatures. Continuous exposure to hydrogen peroxide at this concentration will eventually damage the membrane. Copper sulfate can be used to control algae growth. Iodine, quaternary germicides, and phenolic compounds should not be used as tests show that all of these agents cause flux losses.

Cleaning

Because of the FT30 membrane's combination of pH stability and temperature resistance, cleaning can be done very effectively. Both acidic and alkaline cleaners can be used at temperatures to 50°C. Acid cleaning to remove mineral scale is best done at pH 2 or lower with phosphoric, hydrochloric, sulfamic or nitric acid.

Citric acid can also be used. Alkaline cleaning to remove organic fouling is generally done with sodium hydroxide and sodium lauryl sulfate. Various combinations of agents such as sodium EDTA, sodiumtripolyphosphate, and trisodiumphosphate can also be used. Generally, anionic surfactants can be used for alkaline cleaning. Cationic surfactants cause an irreversible flux loss and must be avoided.

Non ionic surfactants can sometimes be used, but they must be used sparingly and thoroughly rinsed out before the membrane is pressurized (please contact Hytek technical office for more information).

Dechlorinating Feedwater Chlorine

Cl₂ has been used for many years to treat municipal and industrial water and waste waters as a disinfectant because of its capacity to inactivate most pathogenic microorganisms quickly.

The effectiveness of Cl₂ is dependent on the Cl₂ concentration, time of exposure, and the pH of the water.

Chlorine is used for the disinfection of potable water where a residual chlorine concentration near 0.5 mg/l is commonly used. In a water treatment scheme, fouling of water intake lines, heat exchangers, sand filters, etc., may be prevented by maintaining a free Cl₂ residual of 0.5-1.0 mg/l.

When FILMTEC®FT30 thinfilm composite membrane is used in the reverse osmosis (RO) process, the RO feed must be dechlorinated to prevent oxidation of the membrane. FT30 membrane has a chlorine tolerance of up to 1,000 ppm-hours before noticeable loss of salt rejection is observed. If dechlorination up sets occur and if corrected in a timely manner, membrane damage can be minimized.

Definitions and Chemistry

Residual chlorine. Refers to the total amount of chlorine ("combined" and "free available" chlorine) remaining in the

potenzialmente avvenire col tempo.

Chimica e definizioni

Cloro residuo. Di riferisce al valore totale di cloro presente nell'acqua al momento della misurazione, ed è dato dalla sommatoria del cloro libero più quello totale.

Cloro combinato.

Un composto che si lega con il cloro e che spesso si può trovare nell'acqua, sono le cloro-ammine.

Esse derivano da un legame tra cloro ed ammoniacca.

Cloro libero

Di norma il cloro libero, si forma dalla presenza nell'acqua di acido ipocloroso, dallo ione ipoclorito oppure dalla presenza di tutte due insieme. Il cloro libero è strettamente legato alle variazioni di pH e temperatura. Generalmente il cloro libero si trova dopo che è stata esaurita la domanda dello ione ammonio presente nell'acqua.

Considerazioni gestionali

Il cloro per la disinfezione delle acque è utilizzabile in varie forme: ipoclorito di calcio, ipoclorito di sodio e cloro gas. I costi di investimento, quelli di gestione, la facilità all'uso e la tipologia d'impianto, sono i fattori predominanti che inducono il progettista alla scelta più idonea. Se un'acqua osmotizzata viene successivamente clorata, occorrerà accertarsi che questa non ritorni a contatto con le membrane RO e bisognerà sempre prevedere dei sistemi di monitoraggio e di non ritorno sull'acqua permeata.

Cloroammine

Gli studi scientifici hanno dimostrato che il cloro reagisce con i composti organici presenti nell'acqua potabile per produrre una varietà di trihalometani. (THMs). Esami tossicologici hanno dimostrato come questi THMs siano cancerogeni, fissando un limite per le acque potabili di 100 ppb. Per prevenire e ridurre la loro formazione, occorre stabilire una disinfezione a valle ed è possibile l'impiego di cloroammine. Le cloroammine non generano THMs, tuttavia occorre sottolineare il basso potenziale disinfettante del composto e gli studi ancora incerti sull'effetto che questo può avere sulla salute umana. Tale composto è dato da una serie di reazioni chimiche tra HClO e ammoniacca, formando cloroammina inorganica.

Test di laboratorio hanno stabilito che la membrana FT30 ha una tolleranza alle cloroammine di circa 300.000 ppm/ora sopra la quale si renderà necessaria una dechlorazione. Occorre considerare che la presenza di cloro ammine può portare alla formazione di cloro libero il quale, come si è già detto, è deleterio se viene a contatto prolungato con la FT30.

Dechlorazione

- Carboni attivi
- Metabisolfito di sodio

Procedure di lavaggio delle membrane FILMTEC FT30

Di seguito riportiamo una serie di procedure raccomandate per i lavaggi chimici delle membrane FT30. Si ricorda che un impianto RO ben dimensionato, non necessita di frequenti lavaggi chimici, tuttavia, grazie all'ampio range di pH di funzionamento delle FT30, questi possono essere eseguiti tranquillamente ed efficacemente. FILMTEC FT30 può lavorare in una combinazione ottimale tra ampi range di pH e resistenza alle alte temperature.

Requisiti per il lavaggio chimico

Nei sistemi ad osmosi inversa durante l'esercizio dell'impianto, le membrane possono essere inquinate da vari elementi: precipitazione di materiale inorganico, materiale biologico, particelle colloidali e composti organici. Tali elementi tendono con il tempo a stratificarsi sopra la membrana semipermeabile causando perdite di flusso, peggioramento della reiezione salina, perdite di carico ecc. Le membrane dovrebbero essere lavate quando il flusso normalizzato del permeato scende al di sotto del 10%, o il passaggio salino normalizzato cresce di un 5%, o ancora quando la perdita di carico cresce del 15%

water at the time of measurement.

Combined available chlorine.

Refers to one or more of the family of chlorine ammonia compounds, called chloramines, resulting from the reaction of chlorine with ammonia compounds present in the water.

Free available chlorine.

This form is actually hypochlorous acid, hypochlorite ion or a mixture of the two, depending on pH and temperature. Free chlorine is usually present after sufficient chlorine has been added to satisfy the demand of ammonium ions present.

Engineering Considerations

Chlorine is most commonly available as hypochlorites of calcium and sodium or chlorine gas.

Capital cost, operating cost and water chemistry will be the predominate factors in deciding which type of system to use. If the product water from an RO system is chlorinated, care must be exercised to insure that the chlorine does not diffuse back into the membrane. Air breaks, check valves, etc., should be employed appropriately.

Chloramines

Studies have demonstrated that chlorine reacts with organic compounds present in drinking water to produce a variety of trihalomethanes (THMs).

Toxicological investigation have implicated certain THMs as carcinogens.

The EPA has established a maximum THM contaminate level of 100 ppb for drinking water.

To meet this requirement, many water facilities have sought to reduce levels of THMs.

This can be done by using chloramine as a disinfectant. Chloramine does not generate THMs.

However, considerable controversy has arisen concerning the efficiency of chloramine disinfection and its potential health effects.

In aqueous solution, HOCl reacts with ammonia to form inorganic chloramines in a series of step wise reactions.

These reactions are governed primarily by pH and chlorine-to-nitrogen weight ratio.

FILMTEC FT30 membrane has a 300,000 ppm hour tolerance for chloramine, which implies that dechlorination is not required. However, since chloramines are formed by adding ammonia to chlorine, it is possible that free chlorine will be present. Since this free chlorine can be damaging to the membrane, dechlorination should still be considered.

Dechlorination

- Activated carbon.
- Sodium metabisulfite.

Cleaning Procedures for FILMTEC FT30 Elements

The following are general recommendations for cleaning FILMTEC FT30 elements. More detailed procedures for cleaning an RO system are typically included in the operating manual provided by the system supplier. It should be emphasized that frequent cleaning is not required for a properly designed and properly operated RO system, however because of the FT30 membrane's unique combination of pH range and temperature resistance, cleaning can be accomplished very effectively.

Cleaning Requirements

In normal operation, the membrane in reverse osmosis elements can become fouled by mineral scale, biological matter, colloidal particles, and insoluble organic constituents. Deposits build up on the membrane surfaces during operation until they cause loss in normalized permeate flow, loss of normalized salt rejection, or both. Elements should be cleaned when ever the normalized permeate flow drops by =10 percent, or the normalized salt passage increases by = 5 percent, or the normalized differential pressure (feed pressure minus concentrate pressure) increases by =15 percent from the reference condition established during

rispetto a quella registrata nelle prime 48 ore di funzionamento dell' impianto. La differenza di pressione dovrebbe sempre essere controllata tra uno stadio e l' altro. Se gli spaziatori interni alla membrana FT30 inizieranno a sporcarsi, la perdita di carico inizierà ad aumentare. Si fa presente che la produzione del permeato decresce con il diminuire della temperatura. Questa è una condizione normale e non è sintomo di sporcamento. Una cattiva conduzione degli impianti di pre-trattamento, degli strumenti di controllo, o l' aumento del recupero, possono causare una diminuzione della produzione e un' aumento del passaggio salino sul permeato.

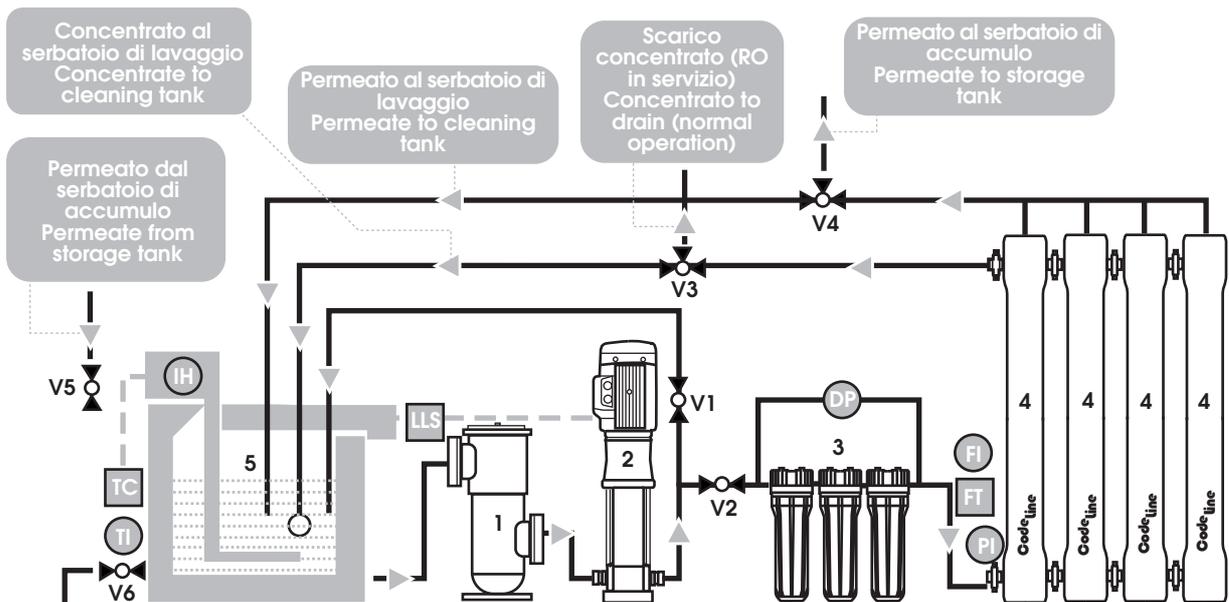
Precauzioni di sicurezza

1. Quando si utilizza del prodotto chimico, consultare sempre le sue schede di sicurezza rilasciate dal produttore ed eseguirle scrupolosamente.
2. Quando si prepara la soluzione di lavaggio, assicurarsi che il prodotto sia ben diluito e miscelato prima di iniziare il ricircolo all' interno delle FT30.
3. E' vivamente raccomandato dopo il lavaggio, fluxare le membrane con un' acqua di buona qualità esente da cloro libero (a 20°C minimo di temperatura). E' consigliata l' acqua osmotizzata, tuttavia l' acqua di rete esente da cloro o l' acqua proveniente dall' impianto di pre-filtrazione potrebbe andare bene, verificando prima che non sussistano condizioni corrosive per le tubazioni. Una particolare attenzione va impiegata durante la fase iniziale del lavaggio, operando a bassi flussi e pressioni ridotte per agevolare la miscelazione del prodotto chimico con lo sporco presente sulle membrane. Dopo il lavaggio, e prima di mettere in funzione l' impianto, si deve scartare il permeato per almeno 10 minuti (causa presenza di chemicals).
4. Durante il ricircolo del prodotto chimico, la temperatura non deve essere superiore ai 50°C a pH 2-10, 35°C a pH 1-11 e 30°C a pH 1-12.
5. Con le membrane avente un diametro superiore a 6", la direzione del flusso di lavaggio deve essere la stessa dell' esercizio, questo per evitare delle telescopizzazioni . Questo è vivamente raccomandato anche per le membrane più piccole. Di seguito uno schema tipico di un impianto di lavaggio chimico

the first 48 hours of operation. Differential Pressure should be measured and recorded across each stage of the array of pressure vessels. If the brine channels within the element become plugged, the pressure drop will increase. It should be noted that the permeate flux will drop if feed water temperature decreases. This is normal and does not indicate membrane fouling. A malfunction in the pretreatment, pressure control, or increase in recovery can result in reduced product water output or an increase in salt passage. If a problem is observed, these causes should be considered first. The element(s) may not require cleaning.

Safety Precautions

1. When using any chemical follow accepted safety practices. Consult the chemical manufacturer for detailed information about safety, handling and disposal.
2. When preparing cleaning solutions, ensure that all chemicals are dissolved and well mixed before circulating the solutions through the elements.
3. It is recommended the elements be flushed with good-quality chlorine-free water (20°C minimum temperature) after cleaning. Permeate water is recommended; but a dechlorinated potable supply or pre filtered feed water may be used, provided that there are no corrosion problems in the piping system. Care should be taken to operate initially at reduced flow and pressure to flush the bulk of the cleaning solution from the elements before resuming normal operating pressures and flows. Despite this precaution, cleaning chemicals will be present on the permeate side following cleaning. Therefore, the permeate must be diverted to drain for at least 10 minutes or until the water is clear when starting up after cleaning.
4. During recirculation of cleaning solutions, the temperatures must not exceed 50°C at pH 2-10, 35°C at pH 1-11, and 30°C at pH 1-12.
5. For elements greater than six inches in diameter, the flow direction during cleaning must be the same as during normal operation to prevent element telescoping, because the vessel thrust ring is installed only on the reject end of the vessel. This is also recommended for smaller elements. Equipment for cleaning is illustrated below.



1 = Filtro di sicurezza 100µ/Security Screen-100 mesh
 2 = Pompa bassa pressione in acciaio o in materiale non metallico/Low-Pressure Pump, 316 SS or non-metallic composite
 3 = Filtri a cartuccia da 20-10-5µ in PVC, FRP o acciaio /Cartridge Filter, 5-10 micron polypropylene with PVC, FRP, or SS housing
 4 = Sistema RO con vessels CodeLine / RO unit with CodeLine vessels
 5 = Vasca per lavaggio chimico in PP o FRP con agitatore / Chemical Mixing Tank, polypropylene or FRP

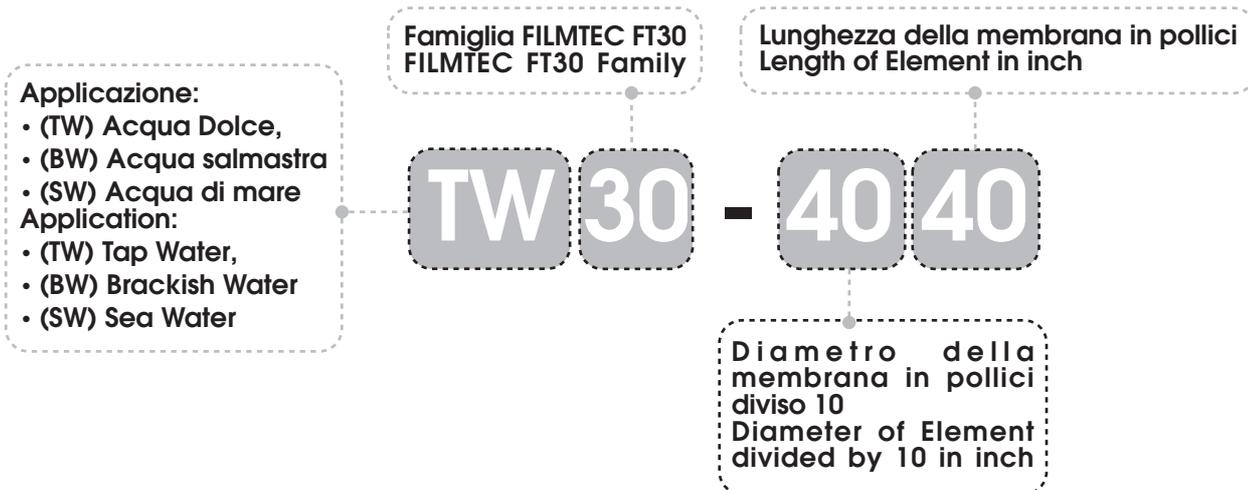
TC = Strumento per il controllo della temperatura / Temperature Control
 TI = Indicatore di temperatura Temperature Indicator
 IH = Riscaldatore ad immersione / Immersion Heater
 LLS = Livello di minima per interruzione pompa / Lower Level Switch to shut off pump
 DP = Indicatore differenziale di pressione / Differential Pressure Gauge
 FI = Flussimetro / Flow Indicator
 FT = Trasmettitore di flusso (opzionale) / Flow Transmitter (optional)

PI = Manometro / Pressure Indicator
 V1 = Valvola per ricircolo pompa in CPVC / Pump Recirculation Valve, CPVC
 V2 = Valvola regolazione portata in CPVC /Flow Control Valve, CPVC
 V3 = Valvola 3 vie per concentrato in CPVC / Concentrate Valve, CPVC 3-way valve
 V4 = Valvola 3 vie per permeato in CPVC / Permeate Valve, CPVC 3-way valve
 V5 = Valvola d' ingresso permeato in CPVC / Permeate Inlet Valve, CPVC
 V6 = Valvola di scarico serbatoio di lavaggio in PVC o CPVC / Tank Drain Valve, PVC, or CPVC

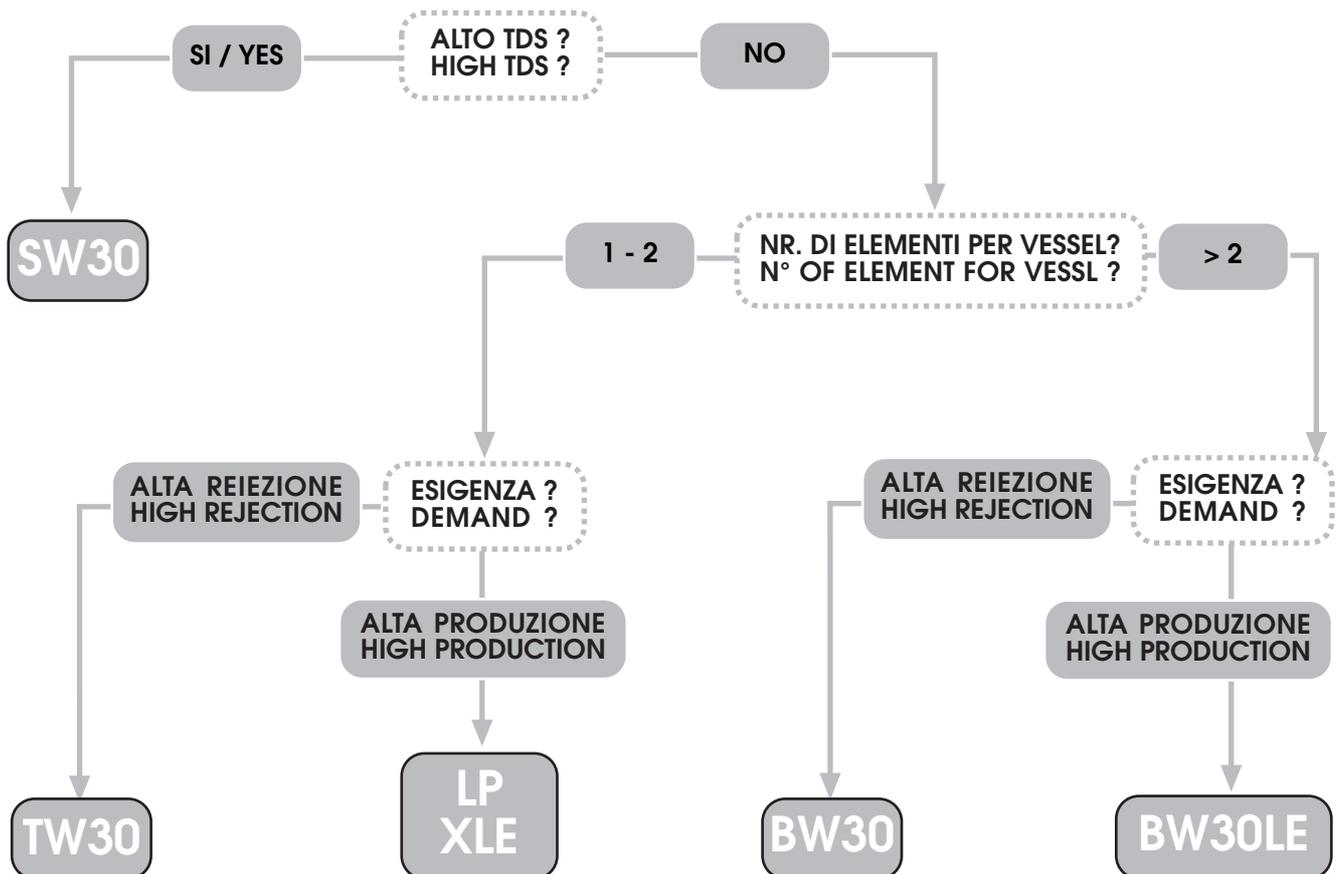
www.hytekinl.com info@hytekinl.com

GUIDA ALLA SCELTA DELLA MEMBRANA FILMTEC FT30 DA 4" / GUIDELINE FOR FT30 4" MEMBRANE SELECTION

SIGNIFICATO DEI CODICI FILMTEC / FILMTEC ELEMENT NOMENCLATURE



GUIDA ALLA SCELTA DELLA MEMBRANA FILMTEC DA 4" PER PICCOLE E MEDIE APPLICAZIONI / 4" FILMTEC MEMBRANE ELEMENT FOR SMALL AND MEDIUM APPLICATIONS SELECTION GUIDE



■ **COMPARAZIONE TRA MEMBRANE FILMTEC PER MEDIE APPLICAZIONI / COMPARISON BETWEEN FILMTEC MEMBRANES FOR MEDIUM APPLICATIONS**

■ **COMPARAZIONE TRA MEMBRANE TW30-4040 E BW30-4040 / COMPARISON BETWEEN TW30-4040 AND BW30-4040**

• **STESSE MEMBRANE, STESSE DIMENSIONI E APPLICAZIONI**

- ⇒ Stesse membrane = stesse performance
- ⇒ Stessi limiti di pressione (600 psig / 41 bar)
- ⇒ Stessa alta reiezione salina
- ⇒ Stessa produzione di permeato
- ⇒ Limite di utilizzo fino a 10.000 ppm di TDS

• **DIVERSO AVVOLGIMENTO ESTERNO**

- ⇒ La TW30 ha l' avvolgimento esterno nastrato
- ⇒ La BW30 ha l' avvolgimento esterno in vetroresina
- ⇒ Utilizzare la TW30-4040 per medie applicazioni con non più di 2 membrane per vessel
- ⇒ Utilizzare la BW30-4040 per medie applicazioni dalle 3 alle 6 membrane per vessel

• **DIFFERENTE PERFORMANCE SULLA PERDITA DI CARICO**

- ⇒ La vetroresina può lavorare con alte perdite di carico (in funzione dell' acqua di alimento)
- ⇒ BW: Max. 15 psi (1.3 bar) di perdita di carico per elemento ; 50 psi (3.5 bar) per vessel
- ⇒ TW: Max. 13 psi (0.9 bar) di perdita di carico per elemento; 30 psi (2.1 bar) per vessel

• **SAME MEMBRANES, SAME ELEMENT DESIGN**

- ⇒ Same membranes = same performance
- ⇒ Same Feed Pressure Limit (600 psig / 41 bar)
- ⇒ Same high brine rejection
- ⇒ Same permeate flow rate
- ⇒ Limit up to 10,000 ppm TDS

• **DIFFERENCE IS OUTERWRAP**

- ⇒ TW30 has tape outerwrap
- ⇒ BW30 has fiberglass outerwrap
- ⇒ Use TW30-4040 for medium applications with 1-2 Elements per Housing
- ⇒ Use BW30-4040 for Light Industrial Systems with 3-6 Elements per Housing

• **PERFORMANCE DIFFERENCE IS PRESSURE DROP**

- ⇒ Fiberglass Can Withstand Higher Pressure Drop (Function of Feed Flow)
- ⇒ BW: Max. 15 psi (1.3 bar) drop per Element; 50 psi (3.5 bar) per Housing
- ⇒ TW: Max. 13 psi (0.9 bar) drop per Element; 30 psi (2.1 bar) per Housing

■ **COMPARAZIONE TRA MEMBRANE LP-4040 E BW30LE-4040 / COMPARISON BETWEEN LP-4040 AND BW30LE-4040**

• **STESSE MEMBRANE, STESSE DIMENSIONI E APPLICAZIONI**

- ⇒ Stesse membrane = stesse performance
- ⇒ Stessi limiti di pressione (600 psig / 41 bar)
- ⇒ Stessa alta reiezione salina
- ⇒ Limite di utilizzo fino a 10.000 ppm di TDS

• **DIVERSO AVVOLGIMENTO ESTERNO**

- ⇒ La LP ha l' avvolgimento esterno nastrato
- ⇒ La BW30LE ha l' avvolgimento esterno in vetroresina
- ⇒ Utilizzare la LP-4040 per medie applicazioni con non più di 2 membrane per vessel
- ⇒ Utilizzare la BW30LE-4040 per medie applicazioni dalle 3 alle 6 membrane per vessel

• **DIFFERENTE PERFORMANCE SULLA PERDITA DI CARICO**

- ⇒ La vetroresina può lavorare con alte perdite di carico (in funzione dell' acqua di alimento)
- ⇒ BW30LE: Max. 15 psi (1.3 bar) di perdita di carico per elemento ; 50 psi (3.5 bar) per vessel
- ⇒ LP: Max. 13 psi (0.9 bar) di perdita di carico per elemento; 30 psi (2.1 bar) per vessel

• **SAME MEMBRANES, SAME ELEMENT DESIGN**

- ⇒ Same membranes = same performance
- ⇒ Same Feed Pressure Limit (600 psig / 41 bar)
- ⇒ Same high brine rejection
- ⇒ Limit up to 10,000 ppm TDS

• **DIFFERENCE IS OUTERWRAP**

- ⇒ LP has tape outerwrap
- ⇒ BW30LE has fiberglass outerwrap
- ⇒ Use LP-4040 for medium applications with 1-2 Elements per Housing
- ⇒ Use BW30LE-4040 for Light Industrial Systems with 3-6 Elements per Housing

• **PERFORMANCE DIFFERENCE IS PRESSURE DROP**

- ⇒ Fiberglass Can Withstand Higher Pressure Drop (Function of Feed Flow)
- ⇒ BWLE: Max. 15 psi (1.3 bar) drop per Element; 50 psi (3.5 bar) per Housing
- ⇒ LP: Max. 13 psi (0.9 bar) drop per Element; 30 psi (2.1 bar) per Housing

MEMBRANE FILMTEC XLE-4040 PER MEDIE APPLICAZIONI A BASSA PRESSIONE, COMPARAZIONI E CONSIDERAZIONI / FILMTEC XLE-4040 MEMBRANES FOR MEIUM APPLICATIONS AND LOW PRESSURE, COMPARISON AND CONSIDERATIONS

XLE-4040 LA MEMBRANE CON LA PIU' BASSA PRESSIONE IN ASSOLUTO / XLE-4040 LOWEST PRESSURE MEMBRANE

• CARATTERISTICHE

- ⇒ Disponibile solo con avvolgimento esterno nastrato
- ⇒ Pressione nominale di esercizio 100 psig / 6.9 bar
- ⇒ Reiezione salina stabilizzata del 99%
- ⇒ Stabilizzazione delle performance in 30-60 minuti
- ⇒ Massima perdita di carico per elemento 13 psi (0.9 bar); 30 psi (2.1 bar) per vessel

• DIVERSO AVVOLGIMENTO ESTERNO

- ⇒ Utilizzare la XLE-4040 per basse pressioni operative

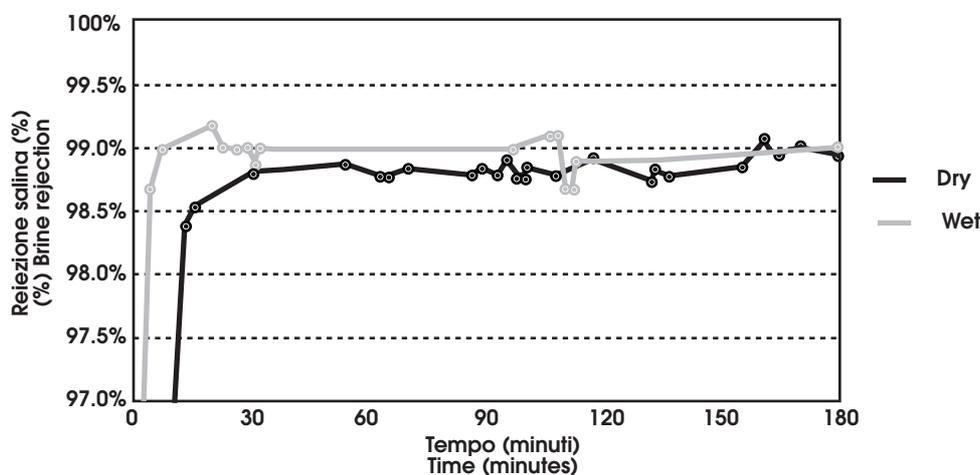
• CHARACTERISTICS

- ⇒ Available Tape-Wrap Only
- ⇒ Nominal Pressure 100 psig / 6.9 bar
- ⇒ 99% Nominal Stabilized Salt Rejection
- ⇒ Stabilized Performance in 30-60 minutes
- ⇒ Max. pressure drop 13 psi (0.9 bar) per Element; 30 psi (2.1 bar) per Housing

• APPLICATIONS

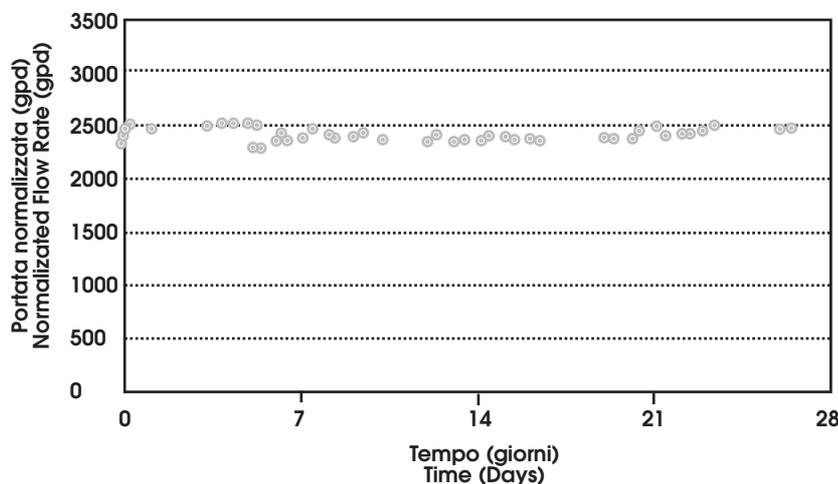
- ⇒ Use XLE-4040 for Lowest Pressure Operation

START-UP DI UN IMPIANTO CON XLE-4040 A 6.9 BAR (100 PSIG) / XLE-4040 START-UP DATA @ 100 PSIG (6.9 BAR)



TEST DI NORMALIZZAZIONE PORTATA PER 4 SETTIMANE IMPIANTO CON XLE-4040 / TEST ON PLANT WITH XLE-4040 NORMALIZATION FLOW RATE FOR 4 WEEKS

Portata normalizzata a 100 psi (6.9 bar), 500 ppm di NaCl, 25°C



MEMBRANE FILMTEC FT30 4040 PER MEDIE APPLICAZIONI COMPARAZIONI GENERALI
/ FILMTEC FT30 4040 FOR MEDIUM APPLICATIONS GENERAL CONSIDERATIONS

MODELLO ELEMENT	PORTATA FLOW		REIEZIONE NOM. % REJECTION NOM. %
	M ³ /G	GPD	
XLE-4040	9.8	2,600	99
LP-4040	7.2	1,900	99
TW30-4040	4.8	1,270	99.5
*TW30HP-4040	6.4	1,720	99

Test con acqua di alimento a 500 ppm di NaCl a 6.9 bar (100 psi)
Test condition at 500 ppm NaCl & 6.9 bar (100 psi) feed pressure

* Fine produzione
* Discontinued

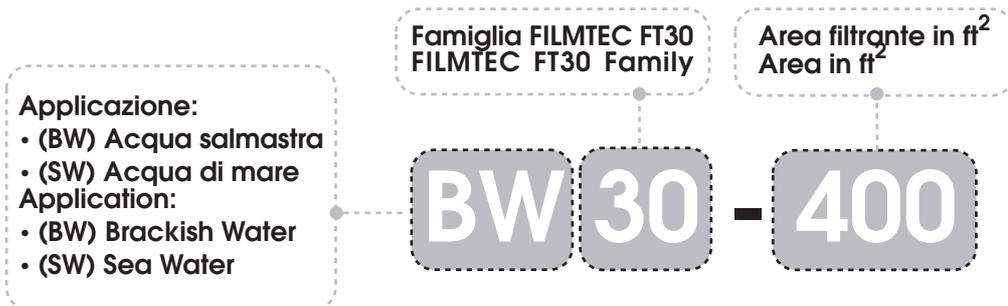
MODELLO ELEMENT	PORTATA FLOW		REIEZIONE NOM. % REJECTION NOM. %
	M ³ /G	GPD	
BW30-4040 ¹	9.1	2,400	99.5
BW30LE-4040 ²	8.7	2,300	99.5

¹ Test con acqua di alimento a 2000 ppm di NaCl a 15.3 bar
² Test condition at 2000 ppm NaCl & 15.3 bar feed pressure

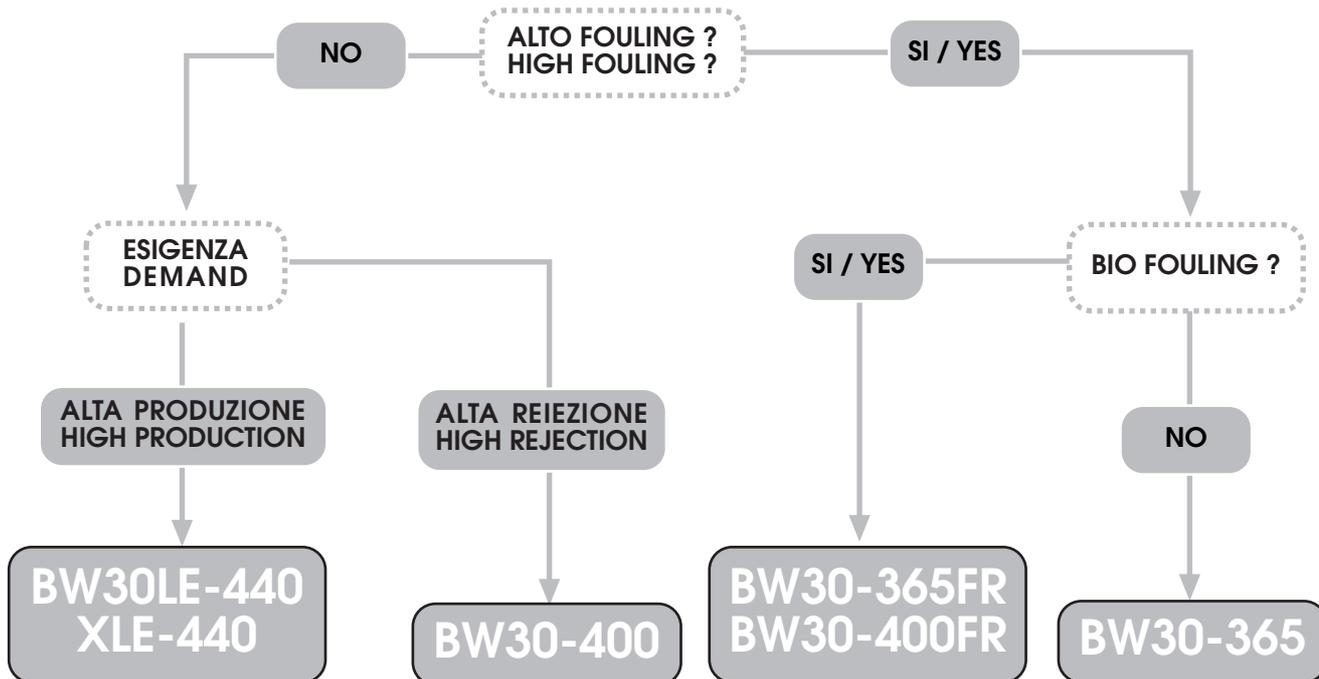
² Test con acqua di alimento a 2000 ppm di NaCl a 10.3 bar
Test condition at 2000 ppm NaCl & 10.3 bar feed pressure

GUIDA ALLA SCELTA DELLA MEMBRANA FILMTEC FT30 8" / GUIDELINE FOR FT30 8" MEMBRANE SELECTION

SIGNIFICATO DEI CODICI FILMTEC / FILMTEC ELEMENT NOMENCLATURE



GUIDA ALLA SCELTA DELLA MEMBRANA FILMTEC DA 8" PER GRANDI APPLICAZIONI / 8" FILMTEC MEMBRANE ELEMENT FOR BIG APPLICATIONS SELECTION GUIDE

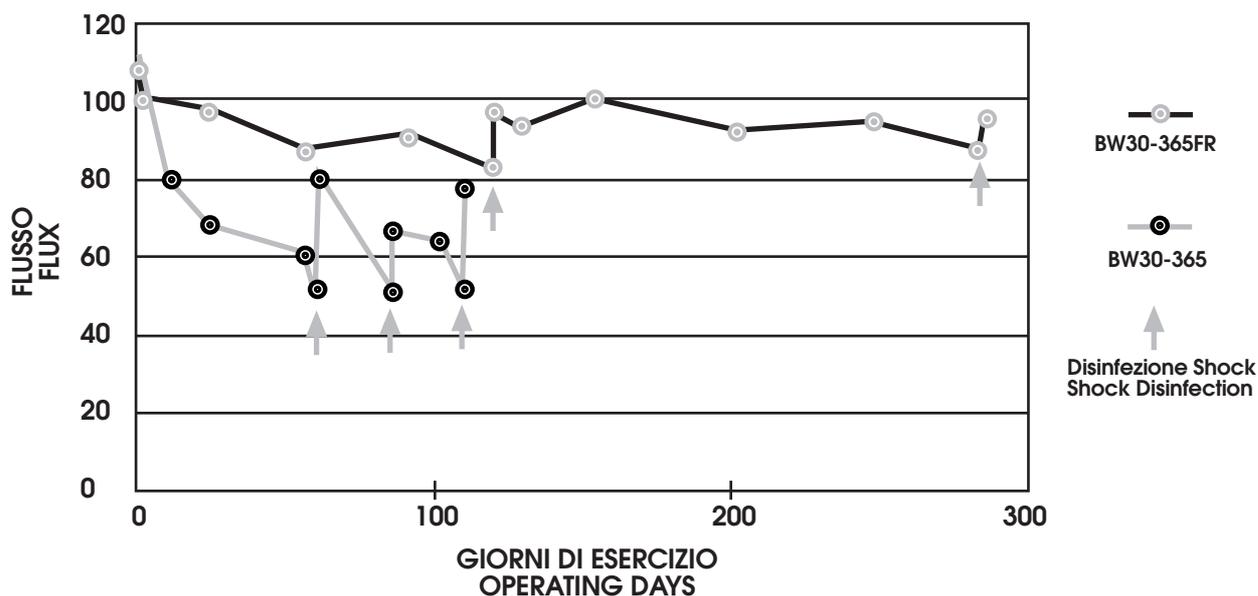


MEMBRANE FILMTEC BW30 DA 8" PER GRANDI APPLICAZIONI (COMPARAZIONI GENERALI) / FILMTEC BW30 8" FOR BIG APPLICATIONS (GENERAL COMPARISON)

MODELLO ELEMENT	PORTATA FLOW		REIEZIONE STAB. % REJECTION STAB. %
	M ³ /G	GPD	
BW30-365 ¹	36	9.5	99.5
BW30-365FR ¹	36	9.5	99.5
BW30-400 ¹	40	10.5	99.5
BW30-400FR ¹	40	10.5	99.5
BW30LE-440 ²	44	11.5	99.2
XLE-440 ³	48	12.7	99.0

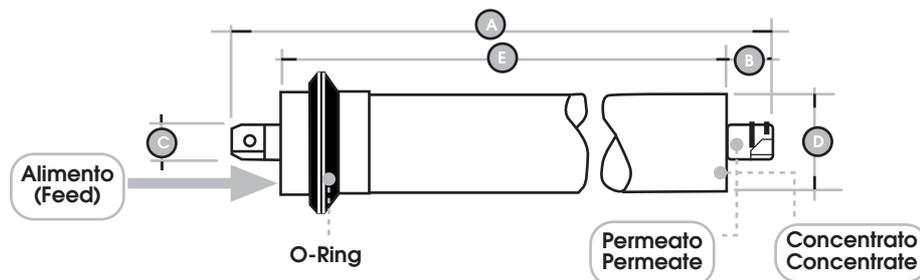
- 1 Test con acqua di alimento a 2000 ppm di NaCl a 15.5 bar
Test condition at 2000 ppm NaCl & 15.5 bar feed pressure
- 2 Test con acqua di alimento a 2000 ppm di NaCl a 10.3 bar
Test condition at 2000 ppm NaCl & 10.3 bar feed pressure
- 3 Test con acqua di alimento a 500 ppm di NaCl a 6.9 bar
Test condition at 500 ppm NaCl & 6.9 bar feed pressure

COMPARAZIONE TRA I FLUSSI DELLE MEMBRANE FILMTEC BW30-365 E BW30-365FR / FLOW RATE COMPARISON BETWEEN FILMTEC MEMBRANE BW30-365 AND BW30-365FR



www.hytekintl.com info@hytekintl.com

MEMBRANE RO FILMTEC TW30 1812 / FILMTEC RO MEMBRANES TW30 1812



Dimensioni / Dimensions

Prodotto Product	A inch (mm)	B inch (mm)	C inch (mm)	D inch (mm)	E inch (mm)
TW30-1812	11.74 (298)	0.87 (22)	0.68 (17)	1.75 (44.5)	10.0 (254)

1 inch = 25.4 mm

TW30 1812/24/36/50/75

CARATTERISTICHE GENERALI:

Le membrane osmosi inversa (RO) FILMTEC sono membrane per applicazioni domestiche e rappresentano un prodotto di altissima qualità e affidabilità. La tecnologia utilizzata per l'avvolgimento della membrana unito ad un altissimo ed avanzato standard produttivo, hanno permesso alle membrane TW30 1812, di raggiungere prestazioni superiori alla concorrenza (anche più del 20%), rendendole uniche per i rivenditori e gli installatori. Le membrane TW30 1812 vengono conservate in forma Dry (spedite sotto vuoto per evitare proliferazioni batteriche e assicurare una maggior durata per prolungati stoccaggi). Le TW1812 sono certificate NSF/ANSI 58.

LIMITI E CARATTERISTICHE OPERATIVE:

- Materiale membrana: _____ Polyamide Thin-Film Composite
- Temperatura massima di esercizio: _____ 113°F (45°C)
- Pressione massima di esercizio: _____ 300 psig (21 bar)
- Portata massima di alimento: _____ 2.0 gpm (7.6 l/m)
- pH Range in continuo : _____ 2 - 11
- pH Range limitato per lavaggio (30 min.): _____ 1 - 12
- SDI massimo: _____ 5
- Tolleranza al cloro libero: _____ <0.1 ppm

CERTIFICAZIONI

- FDA CFR 21 177-2550
- Conformità al DM 174 del 06/04/2004

APPLICAZIONI:

- Piccoli impianti RO per applicazioni domestiche
- Piccoli impianti RO per applicazioni tecniche
- Applicazioni di laboratorio

INFORMAZIONI GENERALI

- La prima acqua permeata dovrebbe essere scartata. Non utilizzare la prima acqua prodotta per preparare cibi o bevande.
- Tenere le membrane umide dopo la prima bagnatura.
- Se i limiti del presente bollettino non vengono osservati scrupolosamente, la garanzia decade.
- Si raccomanda in caso di fermo macchina RO, la conservazione delle membrane tramite prodotto anti-batterico per evitare la formazione di materiale biologico.
- La membrana è resistente per un breve periodo al contatto con cloro (ipoclorito). Il contatto prolungato e superiore agli 0,1 ppm potrebbe danneggiare irreversibilmente la membrana.
- Il cliente è interamente responsabile per l'utilizzo di prodotti chimici di lavaggio ed eventuali lubrificanti incompatibili con la membrana. Tale responsabilità limiterà o annullerà la garanzia.

TW30 1812/24/36/50/75

GENERAL FEATURES:

FILMTEC reverse osmosis (RO) membrane elements for home drinking water are the industry's most reliable. Advanced membrane technology and automated fabrication allow these elements to deliver consistent performance that equipment suppliers, water treatment dealers and residential customers can rely on. FILMTEC elements are shipped dry for convenient handling and long shelf-life. These elements are NSF/ANSI Standard 58 listed. FILMTEC home drinking water elements are rated a 50 psi and will purify about 20% more water than competitive elements rated at 60 psi (please see reference charts for more information).

OPERATING LIMITS FEATURES:

- Membrane Type: _____ Polyamide Thin-Film Composite
- Maximum Operating Temperature: _____ 113°F (45°C)
- Maximum Operating Pressure: _____ 300 psig (21 bar)
- Maximum Feed Flow Rate: _____ 2.0 gpm (7.6 lpm)
- pH Range, Continuous Operation: _____ 2 - 11
- pH Range, Short-Term Cleaning (30 min.): _____ 1 - 12
- Maximum Feed Silt Density Index (SDI): _____ 5
- Free Chlorine Tolerance: _____ <0.1 ppm

CERTIFICATIONS:

- FDA CFR 21 177-2550
- DM 174 DD April 06, 2004 compliance

APPLICATIONS:

- Small RO system for home drinking water
- Small RO technical applications
- Laboratory applications

GENERAL INFORMATION:

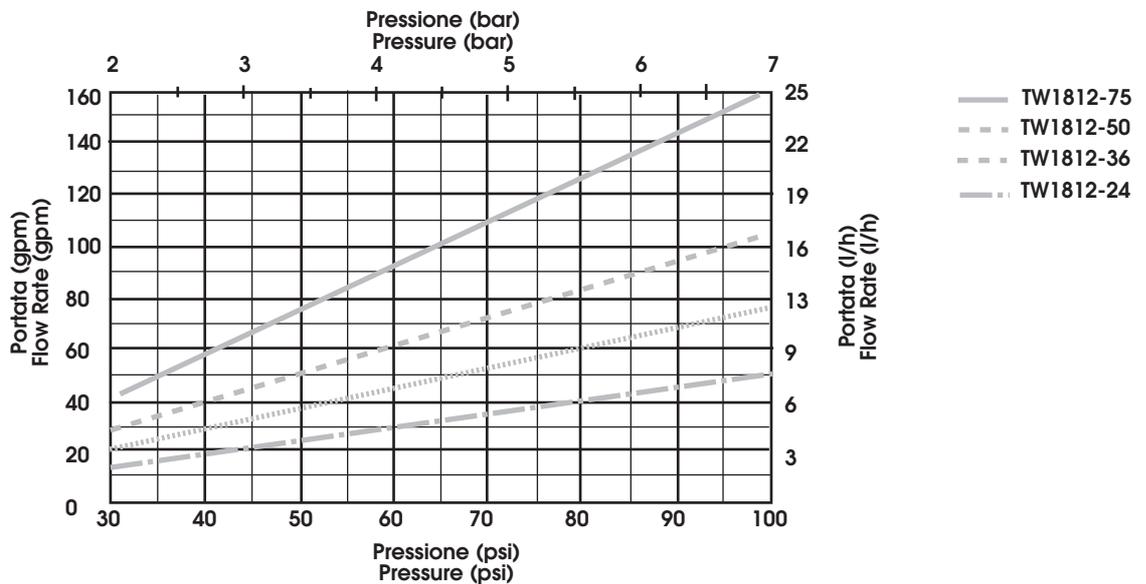
- The first full tank of permeate should be discarded. Do not use this initial permeate for drinking water or food preparation.
- Keep elements moist at all times after initial wetting.
- If operating limits and guidelines given in this bulletin are not strictly followed, the limited warranty will be null and void.
- To prevent biological growth during prolonged system shutdowns, it is recommended that membrane elements be immersed in a preservative solution.
- The membrane shows some resistance to short-term attack by chlorine (hypochlorite). Continuous exposure, however, may damage the membrane and should be avoided.
- The customer is fully responsible for the effects of incompatible chemicals and lubricants on elements. Their use will void the element limited warranty.

Specifiche del prodotto / Product Specifications

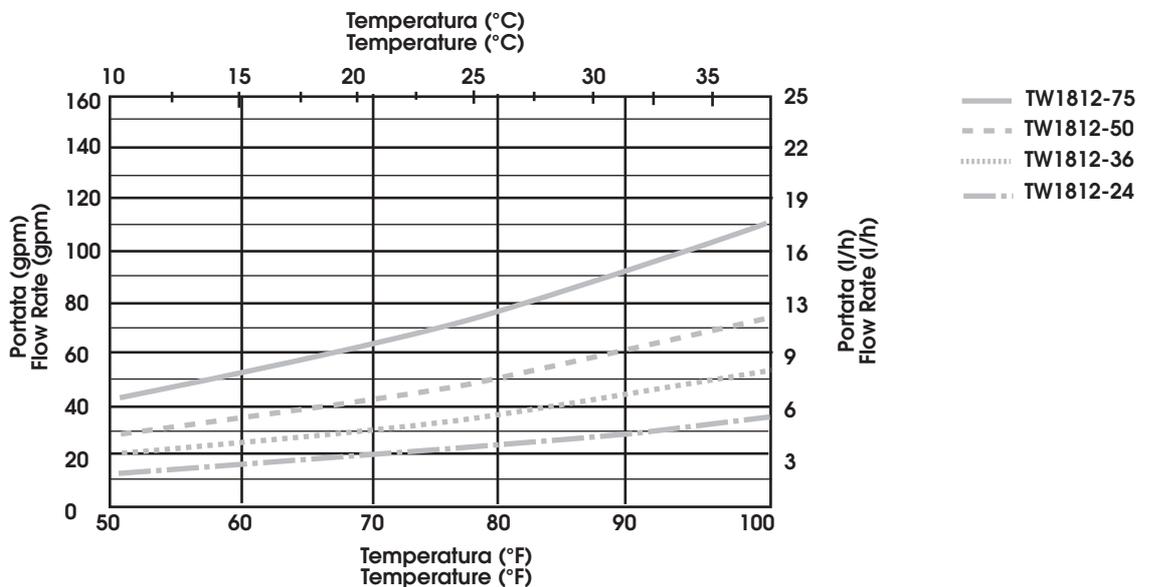
Prodotto Product	Pressione applicata psig (bar) Applied Pressure psig (bar)	Produzione Permeato gpd (lt/h) Permeate Flow Rate gpd (lt/h)	Reiezione Stabilizzata (%) Stabilized Salt Rejection (%)
TW30-1812-24	50 (3.4)	24 (3.8)	98
TW30-1812-36	50 (3.4)	36 (5.7)	98
TW30-1812-50	50 (3.4)	50 (7.9)	98
TW30-1812-75	50 (3.4)	75 (12)	98

1. La produzione del permeato e la reiezione sono riferiti alle seguenti condizioni di test: 250 ppm acqua addolcita, 77°F (25°C), 15% di recupero con pressione applicata e specificata / Permeate flow and salt rejection based on the following test conditions: 250 ppm softened tap water, 77°F (25°C), 15% recovery and the specified applied pressure.
2. Reiezione salina minimadel 96.0% / Minimum salt rejection is 96.0%.
3. La produzione di permeato può variare del 20% circa tra elementi differenti / Permeate flows for individual elements may vary +/-20%.

Influenza della pressione sulla portata del permeato (con temperatura e recupero costanti) / Impact of Pressure on Permeate Flow (constant temperature, recovery)

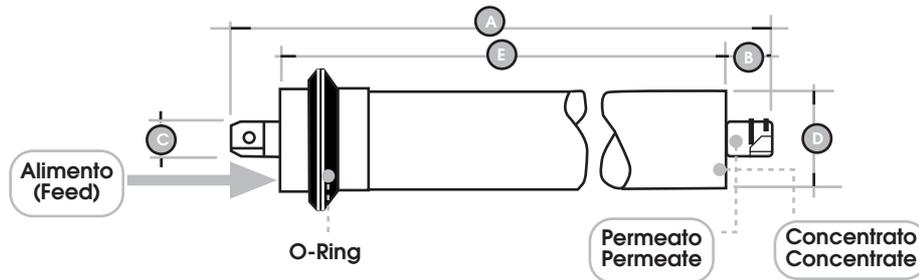


Influenza della temperatura sulla portata del permeato (con pressione e recupero costanti) / Impact of Temperature on Permeate Flow (constant pressure, recovery)



www.hytekintl.com info@hytekintl.com

MEMBRANE RO FILMTEC TW30 1812-100 / FILMTEC RO MEMBRANES TW30 1812-100



Dimensioni / Dimensions

Prodotto Product	A inch (mm)	B inch (mm)	C inch (mm)	D inch (mm)	E inch (mm)
TW30-1812	11.74 (298)	0.87 (22)	0.68 (17)	1.75 (44.5)	10.0 (254)

1 inch = 25.4 mm

TW30 1812-100

CARATTERISTICHE GENERALI:

Le membrane osmosi inversa (RO) FILMTEC sono membrane per applicazioni domestiche e rappresentano un prodotto di altissima qualità e affidabilità. La tecnologia utilizzata per l'avvolgimento della membrana unito ad un altissimo ed avanzato standard produttivo, hanno permesso alle membrane TW30 1812, di raggiungere prestazioni superiori alla concorrenza (anche più del 20%), rendendole uniche per i rivenditori e gli installatori. Le membrane TW30 1812 vengono conservate in forma Dry (spedite sotto vuoto per evitare proliferazioni batteriche e assicurare una maggior durata per prolungati stoccaggi). Le TW1812 sono certificate NSF/ANSI 58.

LIMITI E CARATTERISTICHE OPERATIVE:

- Materiale membrana: _____ Polyamide Thin-Film Composite
- Temperatura massima di esercizio: _____ 113°F (45°C)
- Pressione massima di esercizio: _____ 300 psig (21 bar)
- Portata massima di alimento: _____ 2.0 gpm (7.6 lpm)
- pH Range in continuo : _____ 2 - 11
- pH Range limitato per lavaggio (30 min.): _____ 1 - 12
- SDI massimo: _____ 5
- Tolleranza al cloro libero: _____ <0.1 ppm

CERTIFICAZIONI

- FDA CFR 21 177-2550

APPLICAZIONI:

- Piccoli impianti RO per applicazioni domestiche
- Piccoli impianti RO per applicazioni tecniche
- Applicazioni di laboratorio

INFORMAZIONI GENERALI

- La prima acqua permeata dovrebbe essere scartata. Non utilizzare la prima acqua prodotta per preparare cibi o bevande.
- Tenere le membrane umide dopo la prima bagnatura.
- Se i limiti del presente bollettino non vengono osservati scrupolosamente, la garanzia decade.
- Si raccomanda in caso di fermo macchina RO, la conservazione delle membrane tramite prodotto anti-batterico per evitare la formazione di materiale biologico.
- La membrana è resistente per un breve periodo al contatto con cloro (ipoclorito). Il contatto prolungato e superiore agli 0,1 ppm potrebbe danneggiare irreversibilmente la membrana.
- Il cliente è interamente responsabile per l'uso di prodotti chimici di lavaggio ed eventuali lubrificanti incompatibili con la membrana. Tale responsabilità limiterà o annullerà la garanzia.

TW30 1812-100

GENERAL FEATURES:

FILMTEC reverse osmosis (RO) membrane elements for home drinking water are the industry's most reliable. Advanced membrane technology and automated fabrication allow these elements to deliver consistent performance that equipment suppliers, water treatment dealers and residential customers can rely on. FILMTEC elements are shipped dry for convenient handling and long shelf-life. These elements are NSF/ANSI Standard 58 listed. FILMTEC home drinking water elements are rated a 50 psi and will purify about 20% more water than competitive elements rated at 60 psi (please see reference charts for more information).

OPERATING LIMITS FEATURES:

- Membrane Type: _____ Polyamide Thin-Film Composite
- Maximum Operating Temperature: _____ 113°F (45°C)
- Maximum Operating Pressure: _____ 300 psig (21 bar)
- Maximum Feed Flow Rate: _____ 2.0 gpm (7.6 lpm)
- pH Range, Continuous Operation: _____ 2 - 11
- pH Range, Short-Term Cleaning (30 min.): _____ 1 - 12
- Maximum Feed Silt Density Index (SDI): _____ 5
- Free Chlorine Tolerance: _____ <0.1 ppm

CERTIFICATIONS:

- FDA CFR 21 177-2550

APPLICATIONS:

- Small RO system for home drinking water
- Small RO technical applications
- Laboratory applications

GENERAL INFORMATION:

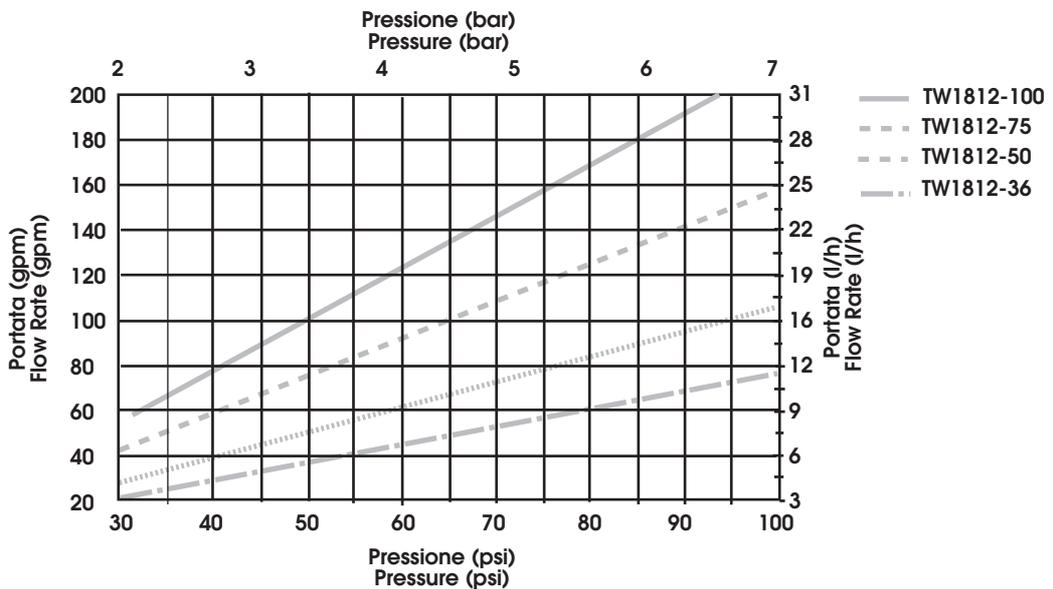
- The first full tank of permeate should be discarded. Do not use this initial permeate for drinking water or food preparation.
- Keep elements moist at all times after initial wetting.
- If operating limits and guidelines given in this bulletin are not strictly followed, the limited warranty will be null and void.
- To prevent biological growth during prolonged system shutdowns, it is recommended that membrane elements be immersed in a preservative solution.
- The membrane shows some resistance to short-term attack by chlorine (hypochlorite). Continuous exposure, however, may damage the membrane and should be avoided.
- The customer is fully responsible for the effects of incompatible chemicals and lubricants on elements. Their use will void the element limited warranty.

Specifiche del prodotto / Product Specifications

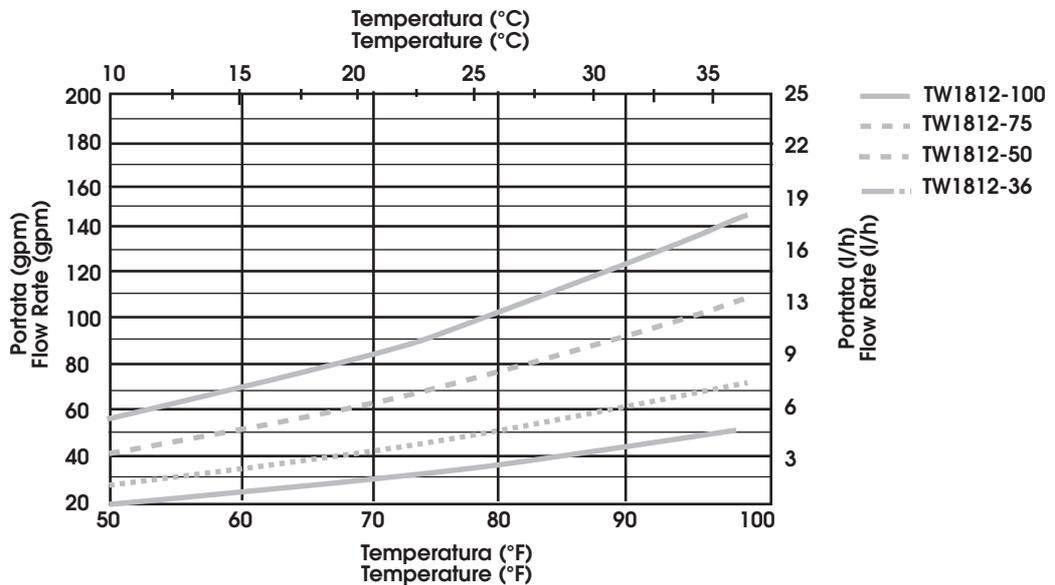
Prodotto Product	Pressione applicata psig (bar) Applied Pressure psig (bar)	Produzione Permeato gpd (m3/g) Permeate Flow Rate gpd (m3/g)	Reiezione Stabilizzata (%) Stabilized Salt Rejection (%)
TW30-1812-100	50 (3.4)	100 (0.39)	90

1. La produzione del permeato e la reiezione sono riferiti alle seguenti condizioni di test: 250 ppm acqua addolcita, 77°F (25°C), 15% di recupero con pressione applicata e specificata / Permeate flow and salt rejection based on the following test conditions: 250 ppm softened tap water, 77°F (25°C), 15% recovery and the specified applied pressure.
2. Reiezione salina minima del 90.0% / Minimum salt rejection is 90.0%.
3. La produzione di permeato può variare del 20% circa tra elementi differenti / Permeate flows for individual elements may vary +/-20%.

Influenza della pressione sulla portata del permeato (con temperatura e recupero costanti) / Impact of Pressure on Permeate Flow (constant temperature, recovery)



Influenza della temperatura sulla portata del permeato (con pressione e recupero costanti) / Impact of Temperature on Permeate Flow (constant pressure, recovery)



www.hytekintl.com info@hytekintl.com

MEMBRANE TW RO FILMTEC PER PICCOLE APPLICAZIONI / FILMTEC TW RO MEMBRANES FOR SMALL APPLICATIONS
TW30 SMALL
CARATTERISTICHE GENERALI:

Le membrane ad osmosi inversa (RO) small FILMTEC, offrono la più alta qualità d'acqua osmotizzata per piccoli sistemi RO con produzioni al di sotto di 3,78 litri al minuto (1 gpm).

- le membrane FILMTEC small sono disponibili in varie misure per poter soddisfare ogni tipo di esigenza progettuale.
- la gamma FILMTEC XLE a bassa pressione, garantisce risultati ottimali in tutte quelle applicazioni dov'è richiesto basso consumo energetico e costi contenuti dei componenti.
- oltre alla più alta qualità di acqua osmotizzata e ai ridottissimi costi energetici, le membrane FILMTEC Small, offrono affidabilità, alto standard produttivo e pregevole durata nel tempo.

LIMITI E CARATTERISTICHE OPERATIVE:

- Materiale membrana: _____ Polyamide Thin-Film Composite
- Temperatura massima di esercizio: _____ 113°F (45°C)
- Pressione massima di esercizio: _____ 600 psig (41 bar)
- Perdita di carico massima: _____ 13 psig (0,9 bar)
- pH Range in continuo: _____ 2 - 11
- pH Range limitato per lavaggio (30 min.): _____ 1 - 12
- SDI massimo: _____ 5
- Tolleranza al cloro libero: _____ <0.1 ppm

CERTIFICAZIONI

- FDA CFR 21 177-2550

APPLICAZIONI:

- RO domestici con produzione inferiore ai 3,78 lt/min
- RO per applicazioni tecniche con produzione inferiore ai 3,78 lt/min
- Applicazioni di laboratorio con produzione inferiore ai 3,78 lt/min

INFORMAZIONI GENERALI

- La prima acqua permeata dovrebbe essere scartata. Non utilizzare la prima acqua prodotta per preparare cibi o bevande.
- Tenere le membrane umide dopo la prima bagnatura.
- Se i limiti del presente bollettino non vengono osservati scrupolosamente, la garanzia decade.
- Si raccomanda in caso di fermo macchina RO, la conservazione delle membrane tramite prodotto anti-batterico per evitare la formazione di materiale biologico.
- La membrana è resistente per un breve periodo al contatto con cloro (ipoclorito). Il contatto prolungato e superiore agli 0,1 ppm potrebbe danneggiare irreversibilmente la membrana.
- Il cliente è interamente responsabile per l'uso di prodotti chimici di lavaggio ed eventuali lubrificanti incompatibili con la membrana. Tale responsabilità limiterà o annullerà la garanzia.
- La massima perdita di carico consentita tra ingresso ed uscita di un vessel è di 2,1 bar (30 psi).
- Evitare sempre contro pressioni statiche sul tubo del permeato.

GUIDA OPERATIVA:

Evitare brusche variazioni di pressione e di flussi al momento della messa in funzione, dello spegnimento sospensione dell'attività, pulizia dell'impianto ecc, per non danneggiare la membrana osmotica. Tra una fermata e una messa in funzione dell'impianto, raccomandiamo che:

- la pressione di alimento deve aumentare gradualmente ed arrivare a pieno regime nel giro di 30-60 secondi.
- la produzione deve aumentare gradualmente ed arrivare a pieno regime non prima dei 15-20 secondi.
- Il permeato ottenuto nella prima ora di funzionamento dell'impianto, dovrebbe essere scartato.

SMALL TW30
GENERAL FEATURES:

The small FILMTEC reverse osmosis (RO) elements offer the highest quality water for small commercial systems purifying less than one gallon per minute (3,78 lt/min) of RO water.

- Small FILMTEC membranes are available in a variety of sizes to meet a wide range of space requirements.
- FILMTEC XLE extra low energy elements operate at the lowest pressure in the industry, resulting in lower energy costs and enabling system builders to use lower cost components.
- In addition to the highest quality water and the lowest energy costs, FILMTEC membranes also deliver savings by providing the industry's longest lasting and most reliable performance.

OPERATING LIMITS FEATURES:

- Membrane Type: _____ Polyamide Thin-Film Composite
- Maximum Operating Temperature: _____ 113°F (45°C)
- Maximum Operating Pressure: _____ 600 psig (41 bar)
- Maximum Pressure Drop: _____ 13 psig (0,9 bar)
- pH Range, Continuous Operation: _____ 2 - 11
- pH Range, Short-Term Cleaning (30 min.): _____ 1 - 12
- Maximum Feed Silt Density Index (SDI): _____ 5
- Free Chlorine Tolerance: _____ <0.1 ppm

CERTIFICATIONS:

- FDA CFR 21 177-2550

APPLICATIONS:

- Small RO sistem less than 1 gpm
- Small RO technical applications 1 gpm
- Laboratory applications 1 gpm

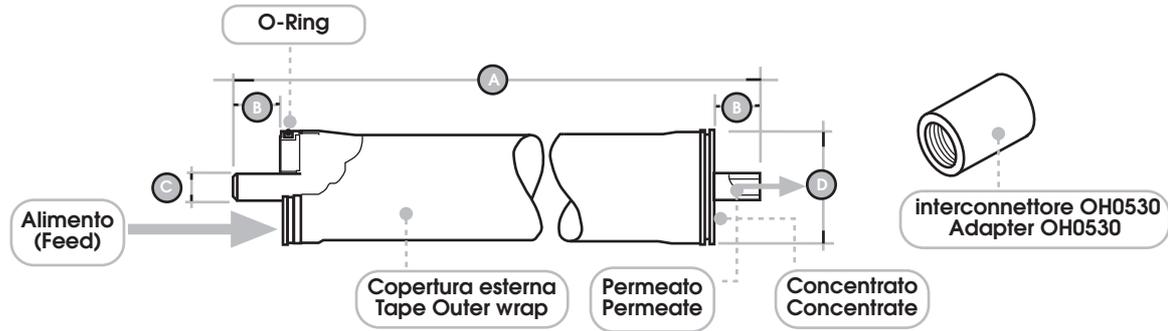
GENERAL INFORMATION:

- The first full tank of permeate should be discarded. Do not use this initial permeate for drinking water or food preparation.
- Keep elements moist at all times after initial wetting.
- If operating limits and guidelines given in this bulletin are not strictly followed, the limited warranty will be null and void.
- To prevent biological growth during prolonged system shutdowns, it is recommended that membrane elements be immersed in a preservative solution.
- The membrane shows some resistance to short-term attack by chlorine (hypochlorite). Continuous exposure, however, may damage the membrane and should be avoided.
- The customer is fully responsible for the effects of incompatible chemicals and lubricants on elements. Their use will void the element limited warranty.
- Maximum pressure drop across an entire pressure vessel (housing) is 30 psi (2.1 bar).
- Avoid static permeate-side backpressure at all times.

OPERATION GUIDELINES:

Avoid any abrupt pressure or cross-flow variations on the spiral elements during start-up, shutdown, cleaning or other sequences to prevent possible membrane damage. During start-up, a gradual change from a stand still to operating state is recommended as follows:

- Feed pressure should be increased gradually over a 30-60 second time frame.
- Cross-flow velocity at set operating point should be achieved gradually over 15-20 seconds.
- Permeate obtained from first hour of operation should be discarded.



Dimensioni / Dimensions

Prodotto Product	Portata Massima in Allimento gpm (m3/h) Maximum Feed Flow Rate gpm (m3/h)	A inch (mm)	B inch (mm)	C inch (mm)	D inch (mm)
TW30-2026	5 (1.1)	26.0 (660)	1.18 (30)	0.68 (17)	1.8 (46)
TW30-2514	6 (1.4)	14.0 (356)	1.19 (30)	0.75 (19)	2.4 (61)
TW30-2521	6 (1.4)	21.0 (533)	1.19 (30)	0.75 (19)	2.4 (61)
XLE-2521	6 (1.4)	21.0 (533)	1.19 (30)	0.75 (19)	2.4 (61)
TW30-4014	14 (3.2)	14.0 (356)	1.05 (27)	0.75 (19)	3.9 (99)
TW30-4021	14 (3.2)	21.0 (533)	1.05 (27)	0.75 (19)	3.9 (99)
XLE-4021	14 (3.2)	21.0 (533)	1.05 (27)	0.75 (19)	3.9 (99)

1 inch = 25.4 mm

Specifiche del prodotto / Product Specifications

Modello Model	Area filtrante ft ² (m ²) Active area ft ² (m ²)	Pressione applicata psig (bar) Applied Pressure psig (bar)	Produzione Permeato gpd (m3/g) Permeate Flow Rate gpd (m3/g)	Reiezione Stabilizzata (%) Stabilized Salt Rejection (%)
TW30-2026	7 (0.7)	225 (15.5)	220 (0.83)	99.5
TW30-2514	7 (0.7)	225 (15.5)	200 (0.76)	99.5
TW30-2521	13 (1.2)	225 (15.5)	325 (1.23)	99.5
XLE-2521	13 (1.2)	100 (6.9)	365 (1.38)	99.0
TW30-4014	20 (1.9)	225 (15.5)	525 (1.99)	99.5
TW30-4021	36 (3.3)	225 (15.5)	900 (3.41)	99.5
XLE-4021	36 (3.3)	100 (6.9)	1,025 (3.88)	99.0

1. Produzione Permeato e reiezione salina basati sulle seguenti condizioni di test: le Membrane TW30 sono testate con un' acqua a 2000 ppm di NaCl, le membrane XLE a 500 ppm di NaCl, alle pressioni specificate nella tabella sopra, 77°F (25°C) e con i seguenti recuperi: TW30-2026 - 10%, TW30-2521, XLE-2521, TW30-4021, XLE-4021 - 8%, TW30-2514, TW30-4014 - 5%.

Permeate flow and salt rejection based on the following test conditions: TW30 elements are tested on a 2,000 ppm NaCl feed stream, XLE performance based on a 500ppm NaCl feed stream, pressure specified above, 77°F (25°C) and the following recovery rates; TW30-2026 - 10%, TW30-2521, XLE-2521, TW30-4021, XLE-4021 - 8%, TW30-2514, TW30-4014 - 5%.

2. La produzione del permeato può variare da membrana a membrana del +/-20%.
Permeate flows for individual elements may vary +/-20%.

3. Per motivi di miglioramento del prodotto, i dati possono subire delle modifiche periodiche.
For the purpose of improvement, specifications may be updated periodically.

www.hytekintl.com info@hytekintl.com

MEMBRANE RO FILMTEC 2540 PER PICCOLE E MEDIE APPLICAZIONI / 2540 FILMTEC RO MEMBRANES FOR SMALL AND MEDIUM APPLICATIONS
2540**CARATTERISTICHE GENERALI:**

Le membrane ad osmosi inversa (RO) 2540 FILMTEC, sono disponibili per diverse applicazioni per incontrare tutte le molteplici esigenze del cliente, dalla più alta qualità d'acqua osmotizzata possibile ai più bassi costi di gestione e totali.

- FILMTEC XLE-2540 è la membrana più produttiva, con la pressione applicata minore e con i più bassi costi di gestione.
- FILMTEC LP-2540 è la membrana con una produzione di alta qualità ad una bassa pressione. Le membrane LP-2540 nascono per sostituire molti modelli della prima generazione Filmtec, trovando collocazione in vari impianti di purificazione delle acque.

- FILMTEC TW30-2540 è la membrana che garantisce la più alta qualità possibile di acqua permeata. Essa ha l'avvolgimento esterno non rigido (la compattezza è data da una nastroatura esterna non rigida). Questa particolarità rende gli impianti più economici, con l'unico limite di non poter alloggiare più di due membrane all'interno di uno stesso vessel.

LIMITI E CARATTERISTICHE OPERATIVE:

- Materiale membrana: _____ Polyamide Thin-Film Composite
- Temperatura massima di esercizio: _____ 113°F (45°C)
- Pressione massima di esercizio: _____ 600 psig (41 bar)
- Portata massima in alimento: _____ 1.4 m³/h (6 gpm)
- Perdita di carico massima: _____ 13 psig (0,9 bar)
- pH Range in continuo: _____ 2 - 11
- pH Range limitato per lavaggio (30 min.): _____ 1 - 12
- SDI massimo: _____ 5
- Tolleranza al cloro libero: _____ <0.1 ppm

CERTIFICAZIONI

- FDA CFR 21 177-2550

APPLICAZIONI:

- RO domestici con produzione medio piccola
- RO per applicazioni tecniche con produzione medio piccola
- Applicazioni di laboratorio

INFORMAZIONI GENERALI

- La prima acqua permeata dovrebbe essere scartata. Non utilizzare la prima acqua prodotta per preparare cibi o bevande.
- Tenere le membrane umide dopo la prima bagnatura.
- Se i limiti del presente bollettino non vengono osservati scrupolosamente, la garanzia decade.

- Si raccomanda in caso di fermo macchina RO, la conservazione delle membrane tramite prodotto anti-batterico per evitare la formazione di materiale biologico.

- La membrana è resistente per un breve periodo al contatto con cloro (ipoclorito). Il contatto prolungato e superiore agli 0,1 ppm potrebbe danneggiare irreversibilmente la membrana.

- Il cliente è interamente responsabile per l'utilizzo di prodotti chimici di lavaggio ed eventuali lubrificanti incompatibili con la membrana. Tale responsabilità limiterà o annullerà la garanzia.

- La massima perdita di carico consentita tra ingresso ed uscita di un vessel è di 2.1 bar (30 psi).

- Evitare sempre contro pressioni statiche sul tubo del permeato.

GUIDA OPERATIVA:

Evitare brusche variazioni di pressione e di flussi al momento della messa in funzione, dello spegnimento sospensione dell'attività, pulizia dell'impianto ecc, per non danneggiare la membrana osmotica. Tra una fermata e una messa in funzione dell'impianto, raccomandiamo che:

- la pressione di alimento deve aumentare gradualmente ed arrivare a pieno regime nel giro di 30-60 secondi.
- la produzione deve aumentare gradualmente ed arrivare a pieno regime non prima dei 15-20 secondi.
- Il permeato ottenuto nella prima ora di funzionamento dell'impianto, dovrebbe essere scartato.

2540**GENERAL FEATURES:**

A complete range of FILMTEC 2540 size elements is available to meet a wide variety of customer needs for commercial applications, from the highest purity water to the lowest total system costs.

- FILMTEC XLE-2540 is the most productive, lowest pressure RO membrane available, delivering the lowest total system cost.
- FILMTEC LP-2540 delivers high quality water at low pressure operation. The LP-2540 replaces many "first generation" low pressure membrane elements and will purify more water in many older systems, especially on cold water feeds.

- FILMTEC TW30-2540 is the industry standard for reliable operation and production of the highest quality water. Tape-wrapped elements are built with the same high quality membranes and materials of construction as industrial elements, without the hard outer shell. This makes them more economical for commercial systems with one or two elements per housing.

OPERATING LIMITS FEATURES:

- Membrane Type: _____ Polyamide Thin-Film Composite
- Maximum Operating Temperature: _____ 113°F (45°C)
- Maximum Operating Pressure: _____ 600 psig (41 bar)
- Maximum Feed Flow Rate: _____ 6 gpm (1.4 m³/h)
- Maximum Pressure Drop: _____ 13 psig (0,9 bar)
- pH Range, Continuous Operation: _____ 2 - 11
- pH Range, Short-Term Cleaning (30 min.): _____ 1 - 12
- Maximum Feed Silt Density Index (SDI): _____ 5
- Free Chlorine Tolerance: _____ <0.1 ppm

CERTIFICATIONS:

- FDA CFR 21 177-2550

APPLICATIONS:

- Small and Medium RO sistem
- Small and Medium RO technical applications
- Laboratory applications

GENERAL INFORMATION:

- The first full tank of permeate should be discarded. Do not use this initial permeate for drinking water or food preparation.

- Keep elements moist at all times after initial wetting.
- If operating limits and guidelines given in this bulletin are not strictly followed, the limited warranty will be null and void.

- To prevent biological growth during prolonged system shutdowns, it is recommended that membrane elements be immersed in a preservative solution.

- The membrane shows some resistance to short-term attack by chlorine (hypochlorite). Continuous exposure, however, may damage the membrane and should be avoided.

- The customer is fully responsible for the effects of incompatible chemicals and lubricants on elements. Their use will void the element limited warranty.

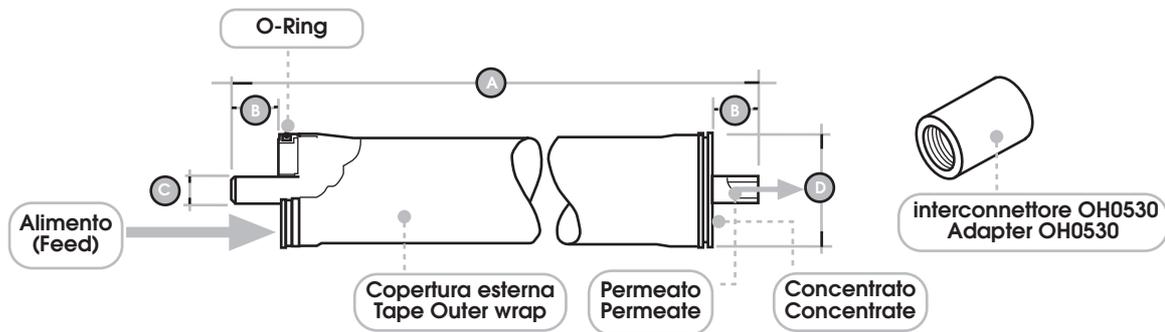
- Maximum pressure drop across an entire pressure vessel (housing) is 30 psi (2.1 bar).

- Avoid static permeate-side backpressure at all times.

OPERATION GUIDELINES:

Avoid any abrupt pressure or cross-flow variations on the spiral elements during start-up, shutdown, cleaning or other sequences to prevent possible membrane damage. During start-up, a gradual change from a stand still to operating state is recommended as follows:

- Feed pressure should be increased gradually over a 30-60 second time frame.
- Cross-flow velocity at set operating point should be achieved gradually over 15-20 seconds.
- Permeate obtained from first hour of operation should be discarded.



Dimensioni / Dimensions

Prodotto Product	Portata Massima in Allimento gpm (m3/h) Maximum Feed Flow Rate gpm (m3/h)	A inch (mm)	B inch (mm)	C inch (mm)	D inch (mm)
XLE-2540	6 (1.4)	40.0 (1,016)	1.19 (30.2)	0.75 (19)	2.4 (61)
LP-2540	6 (1.4)	40.0 (1,016)	1.19 (30.2)	0.75 (19)	2.4 (61)
TW30-2540	6 (1.4)	40.0 (1,016)	1.19 (30.2)	0.75 (19)	2.4 (61)

1 inch = 25.4 mm

Specifiche del prodotto / Product Specifications

Modello Model	Area filtrante ft ² (m ²) Active area ft ² (m ²)	Pressione applicata psig (bar) Applied Pressure psig (bar)	Produzione Permeato gpd (m3/g) Permeate Flow Rate gpd (m3/g)	Reiezione Stabilizzata (%) Stabilized Salt Rejection (%)
XLE-2540	28 (2.6)	100 (6.9)	850 (3.2)	99.0
LP-2540	28 (2.6)	145 (10)	850 (3.2)	99.2
TW30-2540	28 (2.6)	225 (15.5)	850 (3.2)	99.5

1. Produzione Permeato e reiezione salina basati sulle seguenti condizioni di test: 77°F (25°C), recupero del 15% alle pressioni specificate sopra. Le TW30 2540 sono testate a con acqua a 2000 ppm di NaCl. Le membrane LP2540 e XLE2540 sono testate a 500 ppm di NaCl
 Permeate flow and salt rejection based on the following test conditions: 77°F (25°C), 15% recovery and the specified applied pressure. TW30-2540 is tested on a 2,000 ppm NaCl feed stream. LP-2540 and XLE-2540 are tested on a 500 ppm NaCl feed stream.

2. La produzione del permeato può variare da membrana a membrana del +/-20%.
 Permeate flows for individual elements may vary +/-20%.

3. Le membrane LP-2540 sostituiscono il modello obsoleto TW30HP-2540 a bassa pressione
 LP-2540 can replace TW30HP-2540 for low pressure operation.

4. Per motivi di miglioramento del prodotto, i dati possono subire delle modifiche periodiche
 For the purpose of improvement, specifications may be updated periodically.

**MEMBRANE RO FILMTEC 4040 PER MEDIE APPLICAZIONI / 4040 FILMTEC RO
 MEMBRANES FOR MEDIUM APPLICATIONS**
4040**CARATTERISTICHE GENERALI:**

Le membrane ad osmosi inversa (RO) 4040 FILMTEC, sono disponibili per diverse applicazioni per incontrare tutte le molteplici esigenze del cliente, dalla più alta qualità d'acqua osmotizzata possibile ai più bassi costi di gestione e totali.

- FILMTEC XLE-4040 è la membrana più produttiva, con la pressione applicata minore e con i più bassi costi di gestione.
- FILMTEC LP-4040 è la membrana con una produzione di alta qualità ad una bassa pressione. Le membrane LP-4040 nascono per sostituire molti modelli della prima generazione Filmtec, trovando collocazione in vari impianti di purificazione delle acque.

- FILMTEC TW30-4040 è la membrana che garantisce la più alta qualità possibile di acqua permeata. Essa ha l'avvolgimento esterno non rigido (la compattezza è data da una nastroatura esterna non rigida). Questa particolarità rende gli impianti più economici, con l'unico limite di non poter alloggiare più di due membrane all'interno di uno stesso vessel.

LIMITI E CARATTERISTICHE OPERATIVE:

- Materiale membrana: _____ Polyamide Thin-Film Composite
- Temperatura massima di esercizio: _____ 113°F (45°C)
- Pressione massima di esercizio: _____ 600 psig (41 bar)
- Portata massima in alimento: _____ 3.1 m³/h (14 gpm)
- Perdita di carico massima: _____ 13 psig (0,9 bar)
- pH Range in continuo: _____ 2 - 11
- pH Range limitato per lavaggio (30 min.): _____ 1 - 12
- SDI massimo: _____ 5
- Tolleranza al cloro libero: _____ <0.1 ppm

CERTIFICAZIONI

- FDA CFR 21 177-2550

APPLICAZIONI:

- RO per applicazioni industriali
- RO per applicazioni tecniche con produzione medio piccola
- Applicazioni di laboratorio

INFORMAZIONI GENERALI

- La prima acqua permeata dovrebbe essere scartata. Non utilizzare la prima acqua prodotta per preparare cibi o bevande.
- Tenere le membrane umide dopo la prima bagnatura.
- Se i limiti del presente bollettino non vengono osservati scrupolosamente, la garanzia decade.

- Si raccomanda in caso di fermo macchina RO, la conservazione delle membrane tramite prodotto anti-batterico per evitare la formazione di materiale biologico.

- La membrana è resistente per un breve periodo al contatto con cloro (ipoclorito). Il contatto prolungato e superiore agli 0,1 ppm potrebbe danneggiare irreversibilmente la membrana.

- Il cliente è interamente responsabile per l'utilizzo di prodotti chimici di lavaggio ed eventuali lubrificanti incompatibili con la membrana. Tale responsabilità limiterà o annullerà la garanzia.

- La massima perdita di carico consentita tra ingresso ed uscita di un vessel è di 2.1 bar (30 psi).

- Evitare sempre contro pressioni statiche sul tubo del permeato.

GUIDA OPERATIVA:

Evitare brusche variazioni di pressione e di flussi al momento della messa in funzione, dello spegnimento sospensione dell'attività, pulizia dell'impianto ecc, per non danneggiare la membrana osmotica. Tra una fermata e una messa in funzione dell'impianto, raccomandiamo che:

- la pressione di alimento deve aumentare gradualmente ed arrivare a pieno regime nel giro di 30-60 secondi.
- la produzione deve aumentare gradualmente ed arrivare a pieno regime non prima dei 15-20 secondi.
- Il permeato ottenuto nella prima ora di funzionamento dell'impianto, dovrebbe essere scartato.

4040**GENERAL FEATURES:**

A complete range of FILMTEC 4040 size elements is available to meet a wide variety of customer needs for commercial applications, from the highest purity water to the lowest total system costs.

- FILMTEC XLE-4040 is the most productive, lowest pressure RO membrane available, delivering the lowest total system cost.

- FILMTEC LP-4040 delivers high quality water at low pressure operation. The LP-4040 replaces many "first generation" low pressure membrane elements and will purify more water in many older systems, especially on cold water feeds.

- FILMTEC TW30-4040 is the industry standard for reliable operation and production of the highest quality water. Tape-wrapped elements are built with the same high quality membranes and materials of construction as industrial elements, without the hard outer shell. This makes them more economical for commercial systems with one or two elements per housing.

OPERATING LIMITS FEATURES:

- Membrane Type: _____ Polyamide Thin-Film Composite
- Maximum Operating Temperature: _____ 113°F (45°C)
- Maximum Operating Pressure: _____ 600 psig (41 bar)
- Maximum Feed Flow Rate: _____ 14 gpm (3.1 m³/h)
- Maximum Pressure Drop: _____ 13 psig (0,9 bar)
- pH Range, Continuous Operation: _____ 2 - 11
- pH Range, Short-Term Cleaning (30 min.): _____ 1 - 12
- Maximum Feed Silt Density Index (SDI): _____ 5
- Free Chlorine Tolerance: _____ <0.1 ppm

CERTIFICATIONS:

- FDA CFR 21 177-2550

APPLICATIONS:

- Industrial RO sistem
- Small and Medium RO technical applications
- Laboratory applications

GENERAL INFORMATION:

- The first full tank of permeate should be discarded. Do not use this initial permeate for drinking water or food preparation.

- Keep elements moist at all times after initial wetting.

- If operating limits and guidelines given in this bulletin are not strictly followed, the limited warranty will be null and void.

- To prevent biological growth during prolonged system shutdowns, it is recommended that membrane elements be immersed in a preservative solution.

- The membrane shows some resistance to short-term attack by chlorine (hypochlorite). Continuous exposure, however, may damage the membrane and should be avoided.

- The customer is fully responsible for the effects of incompatible chemicals and lubricants on elements. Their use will void the element limited warranty.

- Maximum pressure drop across an entire pressure vessel (housing) is 30 psi (2.1 bar).

- Avoid static permeate-side backpressure at all times.

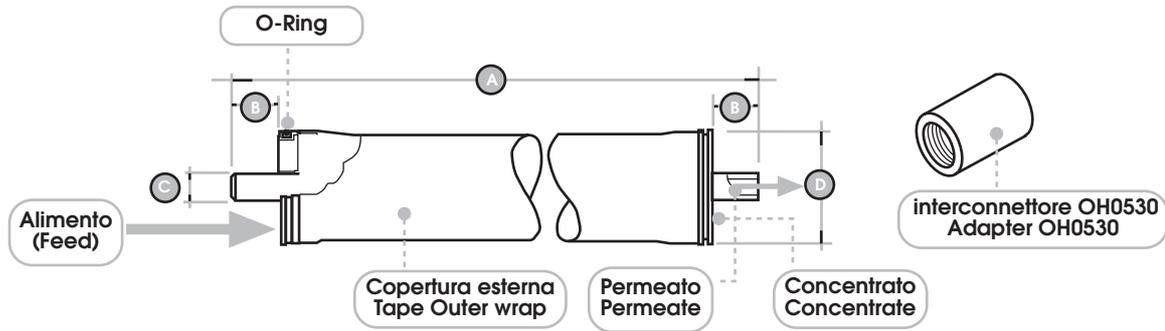
OPERATION GUIDELINES:

Avoid any abrupt pressure or cross-flow variations on the spiral elements during start-up, shutdown, cleaning or other sequences to prevent possible membrane damage. During start-up, a gradual change from a stand still to operating state is recommended as follows:

- Feed pressure should be increased gradually over a 30-60 second time frame.

- Cross-flow velocity at set operating point should be achieved gradually over 15-20 seconds.

- Permeate obtained from first hour of operation should be discarded.



Dimensioni / Dimensions

Prodotto Product	Portata Massima in Allimento gpm (m3/h) Maximum Feed Flow Rate gpm (m3/h)	A inch (mm)	B inch (mm)	C inch (mm)	D inch (mm)
XLE-4040	14 (3.1)	40.0 (1,016)	1.05 (26.7)	0.75 (19)	3.9 (99)
LP-4040	14 (3.1)	40.0 (1,016)	1.05 (26.7)	0.75 (19)	3.9 (99)
TW30-4040	14 (3.1)	40.0 (1,016)	1.05 (26.7)	0.75 (19)	3.9 (99)

1 inch = 25.4 mm

Specifiche del prodotto / Product Specifications

Modello Model	Area filtrante ft ² (m ²) Active area ft ² (m ²)	Pressione applicata psig (bar) Applied Pressure psig (bar)	Produzione Permeato gpd (m3/g) Permeate Flow Rate gpd (m3/g)	Reiezione Stabilizzata (%) Stabilized Salt Rejection (%)
XLE-4040	87 (8.1)	100 (6.9)	2,600 (9.8)	99.0
LP-4040	87 (8.1)	145 (10)	2,700 (10.2)	99.2
TW30-4040	87 (8.1)	225 (15.5)	2,400 (9.1)	99.5

1. Produzione Permeato e reiezione salina basati sulle seguenti condizioni di test: 77°F (25°C), recupero del 15% alle pressioni specificate sopra. Le TW30 4040 sono testate a con acqua a 2000 ppm di NaCl. Le membrane LP4040 e XLE4040 sono testate a 500 ppm di NaCl
 Permeate flow and salt rejection based on the following test conditions: 77°F (25°C), 15% recovery and the specified applied pressure. TW30-4040 is tested on a 2,000 ppm NaCl feed stream. LP-4040 and XLE-4040 are tested on a 500 ppm NaCl feed stream.
 2. La produzione del permeato può variare da membrana a membrana del +/-20%.
 Permeate flows for individual elements may vary +/-20%.
 3. Le membrane LP-4040 sostituiscono il modello obsoleto TW30HP-4040 a bassa pressione
 LP-4040 can replace TW30HP-4040 for low pressure operation.
 4. Per motivi di miglioramento del prodotto, i dati possono subire delle modifiche periodiche
 For the purpose of improvement, specifications may be updated periodically.

info@hytektl.com

www.hytektl.com

BW



filmtec

MEMBRANE RO FILMTEC BW PER MEDIE APPLICAZIONI / BW FILMTEC RO MEMBRANES FOR MEDIUM APPLICATIONS

BW

BW

CARATTERISTICHE GENERALI:

Le membrane ad osmosi inversa (RO) BW FILMTEC, sono disponibili per diverse applicazioni e consigliati per medi impianti industriali.

- FILMTEC BW30LE-4040 è la membrana più produttiva, con la pressione applicata minore e con i più bassi costi di gestione.
- FILMTEC BW30-4040 è la membrana che garantisce la più alta qualità possibile di acqua permeata.
- FILMTEC BW30-2540 è la membrana che garantisce la più alta qualità possibile di acqua permeata nei sistemi con produzione non superiore agli 0.2 m³/h (1 gpm). Essa ha l'avvolgimento esterno rigido che permette di alloggiare più di due membrane all'interno di uno stesso vessel nei sistemi con alte perdite di carico.

LIMITI E CARATTERISTICHE OPERATIVE:

- Materiale membrana: _____ Polyamide Thin-Film Composite
- Temperatura massima di esercizio: _____ 113°F (45°C)
- Pressione massima di esercizio: _____ 600 psig (41 bar)
- Portata massima in alimento:
- 4040: _____ 16 gpm (3.6 m³/h)
- 2540: _____ 6 gpm (1.4 m³/h)
- Perdita di carico massima: _____ 15 psig (1.0 bar)
- pH Range in continuo: _____ 2 - 11
- pH Range limitato per lavaggio (30 min.): _____ 1 - 12
- SDI massimo: _____ 5
- Tolleranza al cloro libero: _____ <0.1 ppm

CERTIFICAZIONI

- FDA CFR 21 177-2550

APPLICAZIONI:

- RO per applicazioni industriali con più membrane in un vessel
- RO per applicazioni tecniche con media produzione
- Applicazioni di laboratorio

INFORMAZIONI GENERALI

- La prima acqua permeata dovrebbe essere scartata. Non utilizzare la prima acqua prodotta per preparare cibi o bevande.
- Tenere le membrane umide dopo la prima bagnatura.
- Se i limiti del presente bollettino non vengono osservati scrupolosamente, la garanzia decade.
- Si raccomanda in caso di fermo macchina RO, la conservazione delle membrane tramite prodotto anti-batterico per evitare la formazione di materiale biologico.
- La membrana è resistente per un breve periodo al contatto con cloro (ipoclorito). Il contatto prolungato e superiore agli 0,1 ppm potrebbe danneggiare irreversibilmente la membrana.
- Il cliente è interamente responsabile per l'utilizzo di prodotti chimici di lavaggio ed eventuali lubrificanti incompatibili con la membrana. Tale responsabilità limiterà o annullerà la garanzia.
- La massima perdita di carico consentita tra ingresso ed uscita di un vessel è di 3.5 bar (50 psi).
- Evitare sempre contro pressioni statiche sul tubo del permeato.

GUIDA OPERATIVA:

Evitare brusche variazioni di pressione e di flussi al momento della messa in funzione, dello spegnimento o sospensione dell'attività, pulizia dell'impianto ecc, per non danneggiare la membrana osmotica. Tra una fermata e una messa in funzione dell'impianto, raccomandiamo che:

- la pressione di alimento deve aumentare gradualmente ed arrivare a pieno regime nel giro di 30-60 secondi.
- la produzione deve aumentare gradualmente ed arrivare a pieno regime non prima dei 15-20 secondi.
- Il permeato ottenuto nella prima ora di funzionamento dell'impianto, dovrebbe essere scartato.

GENERAL FEATURES:

FILMTEC brackish water reverse osmosis membrane elements provide consistent, outstanding system performance in light industrial applications.

- FILMTEC BW30LE-4040 delivers highest performance at lowest pressure resulting in less energy usage and lower costs.
- FILMTEC BW30-4040 is the industry standard for reliable operation and production of the highest quality water.
- FILMTEC BW30-2540 elements are designed for systems smaller than 1 gpm (0.2 m³/h) offering a hard shell exterior for extra strength. Elements with a hard shell exterior are recommended for systems with multiple-element housings containing three or more membranes, as they are designed to withstand higher pressure drops.

OPERATING LIMITS FEATURES:

- Membrane Type: _____ Polyamide Thin-Film Composite
- Maximum Operating Temperature: _____ 113°F (45°C)
- Maximum Operating Pressure: _____ 600 psig (41 bar)
- Maximum Feed Flow Rate:
- 4040: _____ 16 gpm (3.6 m³/h)
- 2540: _____ 6 gpm (1.4 m³/h)
- Maximum Pressure Drop: _____ 15 psig (1.0 bar)
- pH Range, Continuous Operation: _____ 2 - 11
- pH Range, Short-Term Cleaning (30 min.): _____ 1 - 12
- Maximum Feed Silt Density Index (SDI): _____ 5
- Free Chlorine Tolerance: _____ <0.1 ppm

CERTIFICATIONS:

- FDA CFR 21 177-2550

APPLICATIONS:

- Industrial RO system multiple-element housings
- Medium RO technical applications
- Laboratory applications

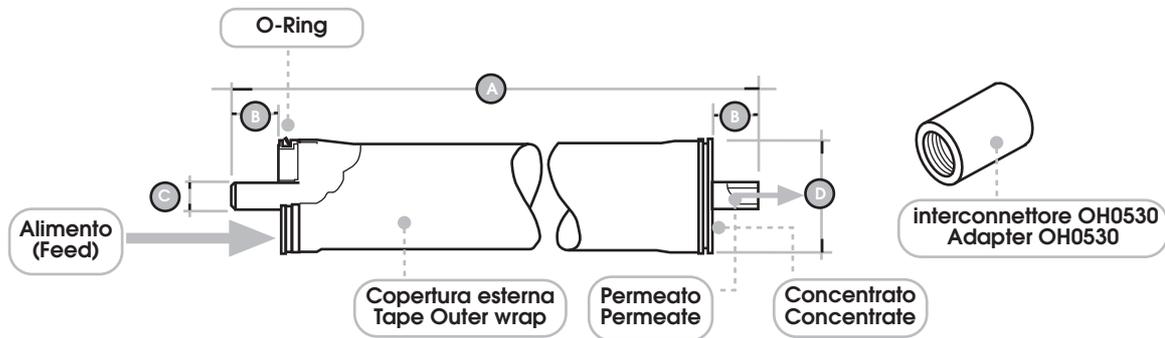
GENERAL INFORMATION:

- The first full tank of permeate should be discarded. Do not use this initial permeate for drinking water or food preparation.
- Keep elements moist at all times after initial wetting.
- If operating limits and guidelines given in this bulletin are not strictly followed, the limited warranty will be null and void.
- To prevent biological growth during prolonged system shutdowns, it is recommended that membrane elements be immersed in a preservative solution.
- The membrane shows some resistance to short-term attack by chlorine (hypochlorite). Continuous exposure, however, may damage the membrane and should be avoided.
- The customer is fully responsible for the effects of incompatible chemicals and lubricants on elements. Their use will void the element limited warranty.
- Maximum pressure drop across an entire pressure vessel (housing) is 50 psi (3.5 bar).
- Avoid static permeate-side backpressure at all times.

OPERATION GUIDELINES:

Avoid any abrupt pressure or cross-flow variations on the spiral elements during start-up, shutdown, cleaning or other sequences to prevent possible membrane damage. During start-up, a gradual change from a stand still to operating state is recommended as follows:

- Feed pressure should be increased gradually over a 30-60 second time frame.
- Cross-flow velocity at set operating point should be achieved gradually over 15-20 seconds.
- Permeate obtained from first hour of operation should be discarded.



Dimensioni / Dimensions

Prodotto Product	Portata Massima in Allimento gpm (m3/h) Maximum Feed Flow Rate gpm (m3/h)	A inch (mm)	B inch (mm)	C inch (mm)	D inch (mm)
LE-4040	16 (3.6)	40.0 (1,016)	1.05 (26.7)	0.75 (19)	3.9 (99)
BW30LE-4040	16 (3.6)	40.0 (1,016)	1.05 (26.7)	0.75 (19)	3.9 (99)
BW30-4040	16 (3.6)	40.0 (1,016)	1.05 (26.7)	0.75 (19)	3.9 (99)
BW30-2540	6 (1.4)	40.0 (1,016)	1.19 (30.2)	0.75 (19)	2.4 (61)

1 inch = 25.4 mm

Specifiche del prodotto / Product Specifications

Modello Model	Area filtrante ft ² (m ²) Active area ft ² (m ²)	Pressione applicata psig (bar) Applied Pressure psig (bar)	Produzione Permeato gpd (m3/g) Permeate Flow Rate gpd (m3/g)	Reiezione Stabilizzata (%) Stabilized Salt Rejection (%)
LE-4040	78 (7.2)	150 (10.3)	2,500 (9.5)	99.0
BW30LE-4040	87 (8.1)	150 (10.3)	2,300 (8.7)	99.2
BW30-4040	87 (8.1)	225 (15.5)	2,400 (9.1)	99.5
BW30-2540	28 (2.6)	225 (15.5)	850 (3.2)	99.5

1. Produzione Permeato e reiezione salina basati sulle seguenti condizioni di test: 77°F (25°C), recupero del 15% alle pressioni specificate sopra, acqua a 2000 ppm di NaCl.

Permeate flow and salt rejection based on the following test conditions: 77°F (25°C), 15% recovery and the specified applied pressure, water at 2,000 ppm NaCl feed stream.

2. La produzione del permeato può variare da membrana a membrana del +/-20%.

Permeate flows for individual elements may vary +/-20%.

3. Le membrane BW30LE-4040 saranno sostituite dal modello LE-4040

BW30LE-4040 will be replaced by the model LE-4040

4. Per motivi di miglioramento del prodotto, i dati possono subire delle modifiche periodiche

For the purpose of improvement, specifications may be updated periodically.

MEMBRANE RO FILMTEC BW30-365 PER GRANDI APPLICAZIONI / BW30-365 FILMTEC RO MEMBRANES FOR BIG APPLICATIONS
BW30-365
CARATTERISTICHE GENERALI:

La membrana FILMTEC BW30-365 ha una superficie filtrante nominale di 34 m² (365 ft²), una produzione media di permeato di 36 m³/d (9,500 gpd) e dimensioni identiche alle membrane convenzionali standard da 8". Il risultato dell'alta produttività della membrana FILMTEC BW30-365 è dovuto alla grande area filtrante combinata ad una membrana semipermeabile altamente selettiva, che evitano lo sporco precoce dovuto ad alti flussi e pressioni elevate. Questa particolarità si traduce in flussi elevati e costanti nel tempo e una durata maggiore della vita media della membrana. Lavorare con pressione costante e non elevata, significa anche operare con costi più bassi. La grande superficie filtrante della BW30-365 permette di ottenere produzioni elevate con meno membrane, portando alla realizzazione di impianti più compatti e costi di gestione ed installazione più economici. I vantaggi di produttività della BW30-365 FILMTEC aiutano il progettista alla realizzazione di impianti caratterizzati da alte portate e basse pressioni per tutta la durata della vita della membrana. Negli impianti già esistenti, queste membrane possono rimpiazzare le vecchie con il beneficio di ridurre la pressione, lo sporco e allungare la vita media delle membrane stesse.

LIMITI E CARATTERISTICHE OPERATIVE:

- Materiale membrana: _____ Polyamide Thin-Film Composite
- Temperatura massima di esercizio: _____ 113°F (45°C)
- Pressione massima di esercizio: _____ 600 psig (41 bar)
- Torbidità massima in alimento: _____ 1 NTU
- Portata massima in alimento: _____ 16 m³/h (70 gpm)
- pH Range in continuo : _____ 2 - 11
- pH Range limitato per lavaggio (30 min.): _____ 1 - 12
- SDI massimo: _____ 5
- Tolleranza al cloro libero: _____ <0.1 ppm

CERTIFICAZIONI

- NSF/ANSI Standard 61 listed
- FDA CFR 21 177-2550

APPLICAZIONI:

- RO per applicazioni industriali con più membrane in un vessel, alta produzione e alta reiezione salina
- Impianti RO Municipali
- Industria farmaceutica
- Industrie alimentari e produzione bevande

INFORMAZIONI GENERALI

Il controllo sulla reiezione salina è stato scelto da FilmTec come parametro fondamentale e prioritario per il monitoraggio delle condizioni qualitative delle membrane, assicurando l'integrità di ogni elemento prodotto in stabilimento. Il parametro della reiezione salina stabilizzata viene concepita come strumento utile ed essenziale per la progettazione di impianti ad osmosi inversa, potendone valutare tutte le potenzialità. Il parametro della reiezione salina stabilizzata, è ottenuto con test di laboratorio sotto le stesse condizioni operative e costruttive di un impianto RO in esercizio. La durata del test viene estesa fino a quando la membrana non è totalmente bagnata dal flusso di esercizio per poter simulare meglio le condizioni sul campo. Si è notato che con il tempo, le membrane FilmTec tendono a stabilizzarsi aumentando la loro reiezione al di sopra di quella minima rilevata nei primi test di qualità. Questa condizione di alta reiezione salina rimane tale e costante nel tempo come illustrato nel diagramma riportato nella pagina successiva (figura 2). Anche se il parametro della reiezione salina stabilizzata è sempre uno strumento fondamentale, bisogna tenere conto che gli impianti RO sono soggetti a variazioni importanti non simulabili con un test di laboratorio. Tuttavia il punto di riferimento della stabilizzazione, permette di intervenire prima che l'impianto subisca dei danni irreversibili.

BW30-365
GENERAL FEATURES:

The FILMTEC BW30-365 element has a nominal active membrane area of 365 square feet (34 m²) and an average permeate flow of 9,500 gpd (36 m³/d) under standard conditions, yet external element dimensions are identical to those of conventional 8" elements. Because the high productivity of the FILMTEC BW30-365 element results from increased surface area and increased element efficiency instead of from the use of higher flux membrane and elevated feed pressure, the rate of membrane fouling remains low. This means higher flow rates can be sustained over time and element service life is prolonged. Lower pressure operation also means system operating economy is enhanced. The high surface area of the FILMTEC BW30-365 element permits design of new RO systems that meet productivity targets with fewer elements. This can mean more compact systems and significantly lower system component and installation expense. The productivity advantages of the FILMTEC BW30-365 element can also be employed in the design of new systems that produce the desired gpd (m³/d) while operating at lower feed pressures. In retrofit applications, the FILMTEC BW30-365 element can be employed to reduce system operating pressure, lower membrane fouling and extend membrane service life.

OPERATING LIMITS FEATURES:

- Membrane Type: _____ Polyamide Thin-Film Composite
- Maximum Operating Temperature: _____ 113°F (45°C)
- Maximum Operating Pressure: _____ 600 psig (41 bar)
- Maximum Feed Turbidity: _____ 1 NTU
- Maximum Feed Flow Rate: _____ 70 gpm (16 m³/h)
- pH Range, Continuous Operation: _____ 2 - 11
- pH Range, Short-Term Cleaning (30 min.): _____ 1 - 12
- Maximum Feed Silt Density Index (SDI): _____ 5
- Free Chlorine Tolerance: _____ <0.1 ppm

CERTIFICATIONS:

- NSF/ANSI Standard 61 listed
- FDA CFR 21 177-2550

APPLICATIONS:

- Industrial RO system multiple-element housings with high flow rate and high rejection
- Municipal RO plants
- Pharmaceutical Industry
- Food and Beverage Industries

GENERAL INFORMATION:

The first full tank of permeate should be discarded. Do not The minimum salt rejection specifications set by FilmTec were established primarily for quality assurance (QA) purposes to ensure the integrity of each element we produce. A stabilized salt rejection specification is provided as a supplement to the minimum specification to provide a more useful basis for projecting actual system performance.

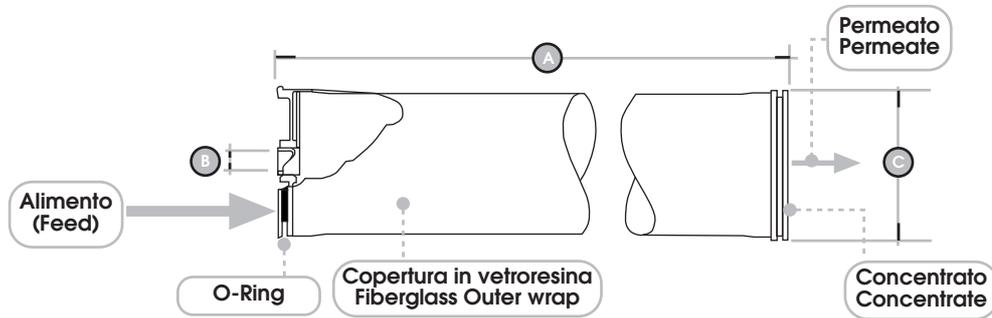
This stabilized salt rejection specification is based on laboratory salt challenge tests conducted under the same basic conditions as the minimum salt rejection test. However, the duration of the test is extended to allow the membrane to reach a stabilized wet condition to better simulate long-term rejection characteristics. Extensive field testing has shown that, when FILMTEC elements reach a stabilized condition after initial system start up, their salt rejection performance exceeds the conservative numbers generated by our QA tests. This higher level of salt rejection remains highly consistent over time as shown in Figure 2. Although even this extended stabilized salt rejection test cannot take into account the many system variables FILMTEC elements may encounter in the field, it produces a salt rejection number that is a useful starting point for projecting the performance of FILMTEC elements in your system.

GUIDA OPERATIVA:

1. Tenere le membrane umide dopo la prima bagnatura.
2. Se i limiti del presente bollettino tecnico non vengono osservati scrupolosamente, la garanzia delle membrane potrebbe decadere e diventare nulla.
3. La prima acqua permeata prodotta nella prima ora di esercizio dovrebbe essere scartata.
4. Per prevenire la proliferazione batterica durante lo stoccaggio, spedizione dell' impianto o fermo macchina, si raccomanda la bagnatura con una soluzione di conservazione. Una soluzione conservante standard da utilizzare è il meta-bisolfito di sodio al 1.5% in peso (certificato per alimenti).
5. In caso si utilizzasse la formaldeide come prodotto biocida, occorrerà attendere almeno sei ore di esercizio a regime dell' impianto RO, causa l' alterazione dei parametri di funzionamento tra i quali una riduzione di portata.
6. La membrana è resistente per un breve periodo al contatto con cloro (ipoclorito). Il contatto prolungato e superiore agli 0,1 ppm potrebbe danneggiare irreversibilmente la membrana.
7. Il cliente è interamente responsabile per l' utilizzo di prodotti chimici di lavaggio ed eventuali lubrificanti incompatibili con la membrana. Tale responsabilità limiterà o annullerà la garanzia.

OPERATION GUIDELINES:

1. Keep elements moist at all times after initial wetting.
2. If operating specifications given in the Product Information bulletin are not strictly followed, the limited warranty will be null and void.
3. Permeate obtained from first hour of operation should be discarded.
4. To prevent biological growth during storage, shipping or system shut downs it is recommended that FILMTEC elements be immersed in a protective solution. The standard storage solution contains 1.5% (by weight) sodium metabisulfite (food grade).
5. Elements must be in use for at least six hours before formaldehyde is used as a biocide. If the elements are exposed to formaldehyde before being in use for this period of time, a loss in flux may result.
6. The membrane shows some resistance to short-term attack by chlorine (hypochlorite). Continuous exposure, however, may damage the membrane and should be avoided.
7. The customer is fully responsible for the effects of incompatible chemicals on elements. Their use will void the element limited warranty.



Dimensioni / Dimensions

Prodotto Product	Recupero massimo per singolo elemento (Permeato/Alimento) Single-Element Recovery (Permeate Flow to Feed Flow)	A inch (mm)	B inch (mm)	C inch (mm)
BW30-365	15%	40.0 (1,016)	1.125 (29)	7.9 (201)

1 inch = 25.4 mm

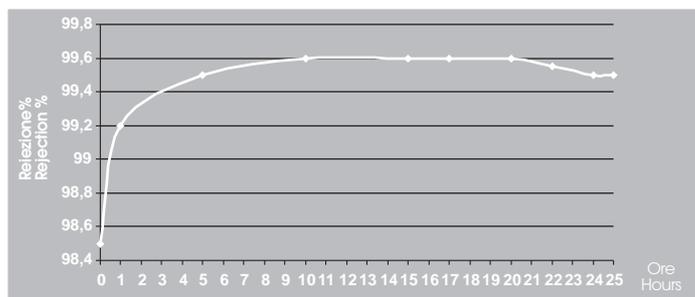
Specifiche del prodotto / Product Specifications

Modello Model	Area filtrante ft ² (m ²) Active area ft ² (m ²)	Pressione applicata psig (bar) Applied Pressure psig (bar)	Produzione Permeato gpd (m ³ /d) Permeate Flow Rate gpd (m ³ /d)	Reiezione Stabilizzata Cl ⁻ (%) Stabilized Salt Rejection Cl ⁻ (%)
BW30-365	365 (34)	225 (15.5)	9,500 (36)	99.5

1. Produzione Permeato e reiezione salina basati sulle seguenti condizioni di test: 77°F (25°C), recupero del 15%, 225 psi (15.5 bar), pH 8, testate a con acqua a 2000 ppm di NaCl.

Permeate flow and salt rejection based on the following test conditions: 77°F (25°C), 15% recovery, pressure 225 psi (15.5 bar), test with water at 2,000 ppm NaCl. Flow rates for individual elements may vary but will be no more than 7% below the value shown.

2. La produzione del permeato può variare da membrana a membrana tuttavia non deve eccedere il 7% dei valori della tabella di cui sopra.
3. Minima reiezione salina per elemento del 98%.
Minimum salt rejection for individual elements is 98.0%.



(Figura 2)

MEMBRANE RO FILMTEC BW30-400 PER GRANDI APPLICAZIONI / BW30-400 FILMTEC RO MEMBRANES FOR BIG APPLICATIONS
BW30-400
CARATTERISTICHE GENERALI:

La membrana FILMTEC BW30-400 ha una superficie filtrante nominale di 37 m² (400 ft²), una produzione media di permeato di 40 m³/d (10,500 gpd) e dimensioni identiche alle membrane convenzionali standard da 8". Il risultato dell'alta produttività della membrana FILMTEC BW30-400 è dovuto alla grande area filtrante combinata ad una membrana semipermeabile altamente selettiva, che evitano lo sporco precoce dovuto ad alti flussi e pressioni elevate. Questa particolarità si traduce in flussi elevati e costanti nel tempo e una durata maggiore della vita media della membrana. Lavorare con pressione costante e non elevata, significa anche operare con costi più bassi. La grande superficie filtrante della BW30-400 permette di ottenere produzioni elevate con meno membrane, portando alla realizzazione di impianti più compatti e costi di gestione ed installazione più economici. I vantaggi di produttività della BW30-400 FILMTEC aiutano il progettista alla realizzazione di impianti caratterizzati da alte portate e basse pressioni per tutta la durata della vita della membrana. Negli impianti già esistenti, queste membrane possono rimpiazzare le vecchie con il beneficio di ridurre la pressione, lo sporco e allungare la vita media delle membrane stesse.

LIMITI E CARATTERISTICHE OPERATIVE:

- Materiale membrana: _____ Polyamide Thin-Film Composite
- Temperatura massima di esercizio: _____ 113°F (45°C)
- Pressione massima di esercizio: _____ 600 psig (41 bar)
- Torbidità massima in alimento: _____ 1 NTU
- Portata massima in alimento: _____ 19 m³/h (85 gpm)
- pH Range in continuo : _____ 2 - 11
- pH Range limitato per lavaggio (30 min.): _____ 1 - 12
- SDI massimo: _____ 5
- Tolleranza al cloro libero: _____ <0.1 ppm

CERTIFICAZIONI

- KIWA-ATA
- NSF/ANSI Standard 61 listed
- FDA CFR 21 177-2550

APPLICAZIONI:

- RO per applicazioni industriali con più membrane in un vessel, alta produzione e alta reiezione salina
- Impianti RO Municipali
- Industria farmaceutica
- Industrie alimentari e produzione bevande

INFORMAZIONI GENERALI

Il controllo sulla reiezione salina è stato scelto da FilmTec come parametro fondamentale e prioritario per il monitoraggio delle condizioni qualitative delle membrane, assicurando l'integrità di ogni elemento prodotto in stabilimento. Il parametro della reiezione salina stabilizzata viene concepita come strumento utile ed essenziale per la progettazione di impianti ad osmosi inversa, potendone valutare tutte le potenzialità. Il parametro della reiezione salina stabilizzata, è ottenuto con test di laboratorio sotto le stesse condizioni operative e costruttive di un impianto RO in esercizio. La durata del test viene estesa fino a quando la membrana non è totalmente bagnata dal flusso di esercizio per poter simulare meglio le condizioni sul campo. Si è notato che con il tempo, le membrane FilmTec tendono a stabilizzarsi aumentando la loro reiezione al di sopra di quella minima rilevata nei primi test di qualità. Questa condizione di alta reiezione salina rimane tale e costante nel tempo come illustrato nel diagramma riportato nella pagina successiva (figura 2). Anche se il parametro della reiezione salina stabilizzata è sempre uno strumento fondamentale, bisogna tenere conto che gli impianti RO sono soggetti a variazioni importanti non simulabili con un test di laboratorio. Tuttavia il punto di riferimento della stabilizzazione, permette di intervenire prima che l'impianto subisca dei danni irreversibili.

BW30-400
GENERAL FEATURES:

The FILMTEC BW30-400 element has a nominal active membrane area of 400 square feet (37 m²) and an average permeate flow of 10,500 gpd (40 m³/d) under standard conditions, yet external element dimensions are identical to those of conventional 8" elements. Because the high productivity of the FILMTEC BW30-400 element results from increased surface area and increased element efficiency instead of from the use of higher flux membrane and elevated feed pressure, the rate of membrane fouling remains low. This means higher flow rates can be sustained over time and element service life is prolonged. Lower pressure operation also means system operating economy is enhanced. The high surface area of the FILMTEC BW30-400 element permits design of new RO systems that meet productivity targets with fewer elements. This can mean more compact systems and significantly lower system component and installation expense. The productivity advantages of the FILMTEC BW30-400 element can also be employed in the design of new systems that produce the desired gpd (m³/d) while operating at lower feed pressures. In retrofit applications, the FILMTEC BW30-400 element can be employed to reduce system operating pressure, lower membrane fouling and extend membrane service life.

OPERATING LIMITS FEATURES:

- Membrane Type: _____ Polyamide Thin-Film Composite
- Maximum Operating Temperature: _____ 113°F (45°C)
- Maximum Operating Pressure: _____ 600 psig (41 bar)
- Maximum Feed Turbidity: _____ 1 NTU
- Maximum Feed Flow Rate: _____ 85 gpm (19 m³/h)
- pH Range, Continuous Operation: _____ 2 - 11
- pH Range, Short-Term Cleaning (30 min.): _____ 1 - 12
- Maximum Feed Silt Density Index (SDI): _____ 5
- Free Chlorine Tolerance: _____ <0.1 ppm

CERTIFICATIONS:

- KIWA-ATA
- NSF/ANSI Standard 61 listed
- FDA CFR 21 177-2550

APPLICATIONS:

- Industrial RO sistem multiple-element housings with high flow rate and high rejection
- Municipal RO plants
- Pharmaceutical Industry
- Food and Beverage Industries

GENERAL INFORMATION:

The first full tank of permeate should be discarded. Do not The minimum salt rejection specifications set by FilmTec were established primarily for quality assurance (QA) purposes to ensure the integrity of each element we produce. A stabilized salt rejection specification is provided as a supplement to the minimum specification to provide a more useful basis for projecting actual system performance.

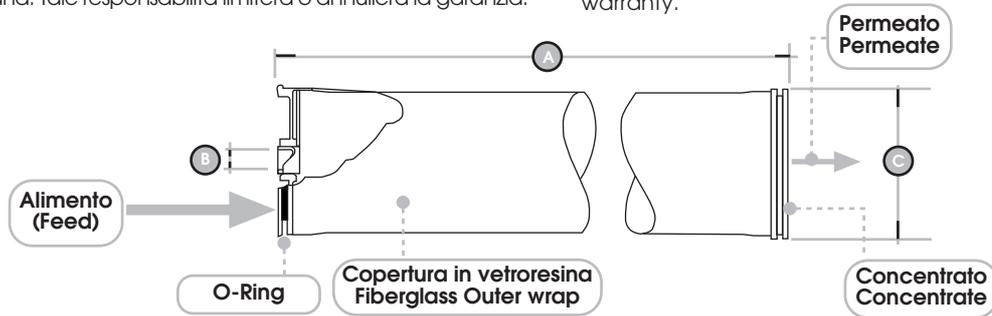
This stabilized salt rejection specification is based on laboratory salt challenge tests conducted under the same basic conditions as the minimum salt rejection test. However, the duration of the test is extended to allow the membrane to reach a stabilized wet condition to better simulate long-term rejection characteristics. Extensive field testing has shown that, when FILMTEC elements reach a stabilized condition after initial system start up, their salt rejection performance exceeds the conservative numbers generated by our QA tests. This higher level of salt rejection remains highly consistent over time as shown in Figure 2. Although even this extended stabilized salt rejection test cannot take into account the many system variables FILMTEC elements may encounter in the field, it produces a salt rejection number that is a useful starting point for projecting the performance of FILMTEC elements in your system.

GUIDA OPERATIVA:

1. Tenere le membrane umide dopo la prima bagnatura.
2. Se i limiti del presente bollettino tecnico non vengono osservati scrupolosamente, la garanzia delle membrane potrebbe decadere e diventare nulla.
3. La prima acqua permeata prodotta nella prima ora di esercizio dovrebbe essere scartata.
4. Per prevenire la proliferazione batterica durante lo stoccaggio, spedizione dell' impianto o fermo macchina, si raccomanda la bagnatura con una soluzione di conservazione. Una soluzione conservante standard da utilizzare è il meta-bisolfito di sodio al 1.5% in peso (certificato per alimenti).
5. In caso si utilizzasse la formaldeide come prodotto biocida, occorrerà attendere almeno sei ore di esercizio a regime dell' impianto RO, causa l' alterazione dei parametri di funzionamento tra i quali una riduzione di portata.
6. La membrana è resistente per un breve periodo al contatto con cloro (ipoclorito). Il contatto prolungato e superiore agli 0,1 ppm potrebbe danneggiare irreversibilmente la membrana.
7. Il cliente è interamente responsabile per l' utilizzo di prodotti chimici di lavaggio ed eventuali lubrificanti incompatibili con la membrana. Tale responsabilità limiterà o annullerà la garanzia.

OPERATION GUIDELINES:

1. Keep elements moist at all times after initial wetting.
2. If operating specifications given in the Product Information bulletin are not strictly followed, the limited warranty will be null and void.
3. Permeate obtained from first hour of operation should be discarded.
4. To prevent biological growth during storage, shipping or system shut downs it is recommended that FILMTEC elements be immersed in a protective solution. The standard storage solution contains 1.5% (by weight) sodium metabisulfite (food grade).
5. Elements must be in use for at least six hours before formaldehyde is used as a biocide. If the elements are exposed to formaldehyde before being in use for this period of time, a loss in flux may result.
6. The membrane shows some resistance to short-term attack by chlorine (hypochlorite). Continuous exposure, however, may damage the membrane and should be avoided.
7. The customer is fully responsible for the effects of incompatible chemicals on elements. Their use will void the element limited warranty.



Dimensioni / Dimensions

Prodotto Product	Recupero massimo per singolo elemento (Permeato/Alimento) Single-Element Recovery (Permeate Flow to Feed Flow)	A inch (mm)	B inch (mm)	C inch (mm)
BW30-400	15%	40.0 (1,016)	1.125 (29)	7.9 (201)

1 inch = 25.4 mm

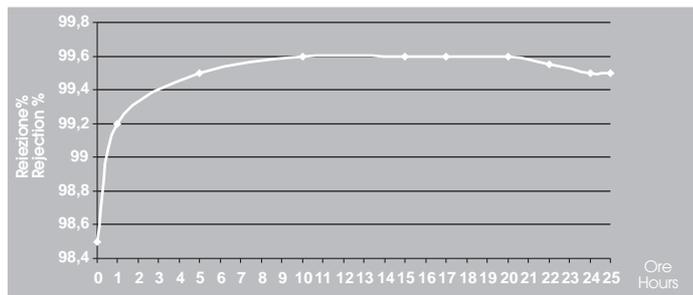
Specifiche del prodotto / Product Specifications

Modello Model	Area filtrante ft ² (m ²) Active area ft ² (m ²)	Pressione applicata psig (bar) Applied Pressure psig (bar)	Produzione Permeato gpd (m ³ /d) Permeate Flow Rate gpd (m ³ /d)	Reiezione Stabilizzata Cl ⁻ (%) Stabilized Salt Rejection Cl ⁻ (%)
BW30-400	400 (37)	225 (15.5)	10,500 (40)	99.5

1. Produzione Permeato e reiezione salina basati sulle seguenti condizioni di test: 77°F (25°C), recupero del 15%, 225 psi (15.5 bar), pH 8, testate a con acqua a 2000 ppm di NaCl.

Permeate flow and salt rejection based on the following test conditions: 77°F (25°C), 15% recovery, pressure 225 psi (15.5 bar), pH 8, test with water at 2,000 ppm NaCl. Flow rates for individual elements may vary but will be no more than 7% below the value shown.

3. Minima reiezione salina per elemento del 98.0%.
Minimum salt rejection for individual elements is 98.0%.



(Figura 2)

www.hytekintl.com info@hytekintl.com

MEMBRANE RO FILMTEC LE-400 PER GRANDI APPLICAZIONI A BASSA PRESSIONE / LE-400 FILMTEC RO MEMBRANES FOR BIG APPLICATIONS AND LOW PRESSURE

LE-400

CARATTERISTICHE GENERALI:

La membrana FILMTEC LE-400 è stata progettata per lavorare a basse pressioni ed è adatta per applicazioni industriali e/o municipali. Le FILMTEC LE-400 possono essere impiegate anche per rimpiazzare moduli di impianti già esistenti dove il fattore del risparmio energetico riveste una prioritaria importanza.

- La membrana LE-400 lavora ad una pressione che è del 40% più bassa di quella applicata alle membrane FILMTEC BW30-400.
- La membrana LE-400 offre una produzione del permeato più alta della BW30-400, con consumi energetici minori e costi operativi ridotti.
- Le FILMTEC LE-400 ha il diametro interno del tubo permeato da 29 mm per poter consentire sostituzioni con membrane vecchie.

LIMITI E CARATTERISTICHE OPERATIVE:

- Materiale membrana: _____ Polyamide Thin-Film Composite
- Temperatura massima di esercizio: _____ 113°F (45°C)
- Pressione massima di esercizio: _____ 600 psig (41 bar)
- Perdita di carico massima: _____ 1.0 bar (15 psig)
- Portata massima in alimento: _____ 19 m³/h (85 gpm)
- pH Range in continuo : _____ 2 - 11
- pH Range limitato per lavaggio (30 min.): _____ 1 - 12
- SDI massimo: _____ 5
- Tolleranza al cloro libero: _____ <0.1 ppm

CERTIFICAZIONI

- FDA CFR 21 177-2550

APPLICAZIONI:

- RO per applicazioni industriali con più membrane in un vessel, alta produzione e bassa pressione
- Impianti RO Municipali
- Industria farmaceutica
- Industrie alimentari e produzione bevande

INFORMAZIONI GENERALI

- La prima acqua permeata dovrebbe essere scartata. Non utilizzare la prima acqua prodotta per preparare cibi o bevande.
- Tenere le membrane umide dopo la prima bagnatura.
- Se i limiti del presente bollettino non vengono osservati scrupolosamente, la garanzia decade.
- Si raccomanda in caso di fermo macchina RO, la conservazione delle membrane tramite prodotto anti-batterico per evitare la formazione di materiale biologico.
- La membrana è resistente per un breve periodo al contatto con cloro (ipoclorito). Il contatto prolungato e superiore agli 0,1 ppm potrebbe danneggiare irreversibilmente la membrana.
- Il cliente è interamente responsabile per l' utilizzo di prodotti chimici di lavaggio ed eventuali lubrificanti incompatibili con la membrana. Tale responsabilità limiterà o annullerà la garanzia.
- La massima perdita di carico consentita tra ingresso ed uscita di un vessel è di 3.4 bar (50 psi).
- Evitare sempre contro pressioni statiche sul tubo del permeato.

GUIDA OPERATIVA:

Evitare brusche variazioni di pressione e di flussi al momento

LE-400

GENERAL FEATURES:

The FILMTEC LE-400 element is a low-energy element for industrial and municipal applications that operates at low pressure to deliver energy savings in new equipment or replacement situations where energy cost is an important factor and unit price is a key driver.

- Delivers equivalent permeate flow at 40% lower feed pressure, compared to the FILMTEC BW30-400.
- Offers the proven performance and high productivity of the FILMTEC BW30-400 element construction, with lower energy use and operating expense.
- The new FILMTEC LE-400 has an industry standard 1.125 inch ID permeate tube to facilitate element replacement.

OPERATING LIMITS FEATURES:

- Membrane Type: _____ Polyamide Thin-Film Composite
- Maximum Operating Temperature: _____ 113°F (45°C)
- Maximum Operating Pressure: _____ 600 psig (41 bar)
- Maximum Pressure Drop: _____ 15 psig (1.0 bar)
- Maximum Feed Flow Rate: _____ 85 gpm (19 m³/h)
- pH Range, Continuous Operation: _____ 2 - 11
- pH Range, Short-Term Cleaning (30 min.): _____ 1 - 12
- Maximum Feed Silt Density Index (SDI): _____ 5
- Free Chlorine Tolerance: _____ <0.1 ppm

CERTIFICATIONS:

- FDA CFR 21 177-2550

APPLICATIONS:

- Industrial RO sistem multiple-element housings with high flow and low pressure
- Municipal RO plants
- Pharmaceutical Industry
- Food and Beverage Industries

GENERAL INFORMATION:

- The first full tank of permeate should be discarded. Do not use this initial permeate for drinking water or food preparation.
- Keep elements moist at all times after initial wetting.
- If operating limits and guidelines given in this bulletin are not strictly followed, the limited warranty will be null and void.
- To prevent biological growth during prolonged system shutdowns, it is recommended that membrane elements be immersed in a preservative solution.
- The membrane shows some resistance to short-term attack by chlorine (hypochlorite). Continuous exposure, however, may damage the membrane and should be avoided.
- The customer is fully responsible for the effects of incompatible chemicals and lubricants on elements. Their use will void the element limited warranty.
- Maximum pressure drop across an entire pressure vessel (housing) is 50 psi (3.4 bar).
- Avoid static permeate-side backpressure at all times.

OPERATION GUIDELINES:

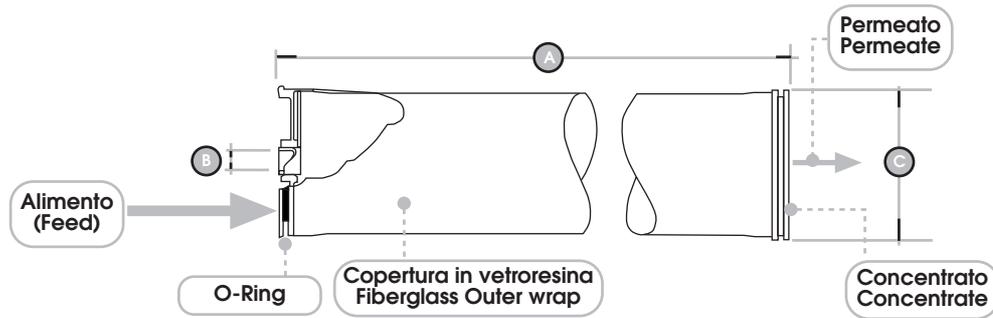
Avoid any abrupt pressure or cross-flow variations on the spiral

della messa in funzione, dello spegnimento o sospensione dell'attività, pulizia dell' impianto ecc, per non danneggiare la membrana osmotica. Tra una fermata e una messa in funzione dell' impianto, raccomandiamo che:

- la pressione di alimento deve aumentare gradualmente ed arrivare a pieno regime nel giro di 30-60 secondi.
- la produzione deve aumentare gradualmente ed arrivare a pieno regime non prima dei 15-20 secondi.
- Il permeato ottenuto nella prima ora di funzionamento dell' impianto, dovrebbe essere scartato.

elements during start-up, shutdown, cleaning or other sequences to prevent possible membrane damage. During start-up, a gradual change from a stand still to operating state is recommended as follows:

- Feed pressure should be increased gradually over a 30-60 second time frame.
- Cross-flow velocity at set operating point should be achieved gradually over 15-20 seconds.
- Permeate obtained from first hour of operation should be discarded.



Dimensioni / Dimensions

Prodotto Product	Recupero massimo per singolo elemento (Permeato/Alimento) Single-Element Recovery (Permeate Flow to Feed Flow)	A inch (mm)	B inch (mm)	C inch (mm)
LE-400	15%	40.0 (1,016)	1.125 (29)	7.9 (201)

1 inch = 25.4 mm

Specifiche del prodotto / Product Specifications

Modello Model	Area filtrante ft ² (m ²) Active area ft ² (m ²)	Pressione applicata psig (bar) Applied Pressure psig (bar)	Produzione Permeato gpd (m ³ /d) Permeate Flow Rate gpd (m ³ /d)	Reiezione Stabilizzata Cl ⁻ (%) Stabilized Salt Rejection Cl ⁻ (%)
LE-400	400 (37)	150 (10.3)	11,500 (44)	99.3

1. Produzione Permeato e reiezione salina basati sulle seguenti condizioni di test: 77°F (25°C), recupero del 15%, 150 psi (10.3 bar), pH 8, testate a con acqua a 2000 ppm di NaCl.

2. Per poter comparare meglio le LE-400, diamo alcuni dati di impianti funzionanti aventi le seguenti caratteristiche: produzione permeato 46 m³/g (12.200 gpd), reiezione salina stabilizzata del 99.3%, acqua di alimento a 1.500 ppm NaCl

For comparison, the LE-400 will have a permeate flow of 12,200 gpd (46 m³/d) and stabilized salt rejection of 99.3% when normalized to a feed solution of 1,500 ppm NaCl as used by some manufacturers.

3. La produzione del permeato può variare da membrana a membrana tuttavia non deve eccedere il 15% dei valori della tabella di cui sopra

Flow rates for individual elements may vary but will be no more than 15% below the value shown.

4. Minima reiezione salina per elemento del 99%.

Minimum salt rejection for individual elements is 99.0%.

5. Spaziatori da 28 mil

Spacers 28 mil

6. Area filtrante garantita del +/-3%. L' area attiva filtrante non può essere comparata all' area nominale come spesso accade nei prodotti concorrenti. Contattare l' Ufficio tecnico Hytek per ulteriori delucidazioni.

Active area guaranteed +/-3%. Active area as stated by FilmTec is not comparable to nominal membrane area often stated by some manufacturers. Please contact Hytek technical office for more informations.

7. Per motivi di miglioramento del prodotto, i dati possono subire delle modifiche periodiche

For the purpose of improvement, specifications may be updated periodically.

www.hytekintl.com info@hytekintl.com

MEMBRANE RO FILMTEC BW30LE-440 PER GRANDI APPLICAZIONI A BASSA PRESSIONE / BW30LE-440 FILMTEC RO MEMBRANES FOR BIG APPLICATIONS AND LOW PRESSURE
BW30LE-440
BW30LE-440
CARATTERISTICHE GENERALI:

La membrana FILMTEC BW30LE-440 ha una superficie filtrante nominale di 41 m² (440 ft²), una produzione media di permeato di 44 m³/d (11,500 gpd) a 10.3 bar (150 psi) alle condizioni sotto esposte. Le dimensioni sono identiche alle membrane convenzionali standard da 8", fatta eccezione del diametro del tubo per il deflusso permeato che è leggermente più grande (vedi dimensioni B). L'ottimizzazione della composizione chimica della membrana semipermeabile, permette alla BW30LE-440 di lavorare a pressioni inferiori della BW30-400, rendendo il sistema più economico.

Questa particolarità, unita alla grande superficie filtrante, permette alla BW30LE-440 un indice di sporcamento minore e performance maggiori ottenendo alte portate durevoli nel tempo e una vita media della membrana maggiore. Il vantaggio di poter disporre di un'alta produttività, portano il progettista ad impiegare le BW30LE-440 in quegli impianti dove occorre una grossa portata di acqua permeata a basse pressioni, così da poter abbinare costi minori e pompe più piccole. La grande superficie filtrante delle BW30LE-440 permette quindi di realizzare sistemi RO con un minore numero di membrane rispetto alle 8" standard, abbattendo significativamente i costi di investimento iniziali e i costi di gestione dell'impianto.

LIMITI E CARATTERISTICHE OPERATIVE:

- Materiale membrana: _____ Polyamide Thin-Film Composite
- Temperatura massima di esercizio: _____ 113°F (45°C)
- Pressione massima di esercizio: _____ 600 psig (41 bar)
- Perdita di carico massima: _____ 1.0 bar (15 psig)
- Torbidità massima in alimento: _____ 1 NTU
- Portata massima in alimento: _____ 19 m³/h (85 gpm)
- pH Range in continuo: _____ 2 - 11
- pH Range limitato per lavaggio (30 min.): _____ 1 - 12
- SDI massimo: _____ 5
- Tolleranza al cloro libero: _____ <0.1 ppm

CERTIFICAZIONI

- NSF/ANSI Standard 58 listed
- FDA CFR 21 177-2550
- KIWA- ATA

APPLICAZIONI:

- RO per applicazioni industriali con più membrane in un vessel, alta produzione e bassa pressione
- Impianti RO Municipali
- Industria farmaceutica
- Industrie alimentari e produzione bevande

INFORMAZIONI GENERALI

- La prima acqua permeata dovrebbe essere scartata. Non utilizzare la prima acqua prodotta per preparare cibi o bevande.
- Tenere le membrane umide dopo la prima bagnatura.
- Se i limiti del presente bollettino non vengono osservati scrupolosamente, la garanzia decade.
- Si raccomanda in caso di fermo macchina RO, la conservazione delle membrane tramite prodotto anti-batterico per evitare la formazione di materiale biologico.
- La membrana è resistente per un breve periodo al contatto con cloro (ipoclorito). Il contatto prolungato e superiore agli 0,1 ppm potrebbe danneggiare irreversibilmente la membrana.
- Il cliente è interamente responsabile per l'utilizzo di prodotti chimici di lavaggio ed eventuali lubrificanti incompatibili con la membrana. Tale responsabilità limiterà o annullerà la garanzia.
- La massima perdita di carico consentita tra ingresso ed uscita di un vessel è di 3.4 bar (50 psi).
- Evitare sempre contro pressioni statiche sul tubo del permeato.

GENERAL FEATURES:

The FILMTEC BW30LE-440 element has a nominal active membrane area of 440 square feet (41 m²) and an average permeate flow of 11,500 gpd (44 m³/d) at 150 psi (10.3 bar) under standard conditions as noted below. External element dimensions are identical to those of conventional 8" elements, however, the I.D. of the product water tube is slightly larger (see Dimension B below). Optimizing membrane chemistry results in lower pressure operation than the FILMTEC BW30-400, which means system operating economy is enhanced. Because the high productivity of the FILMTEC BW30LE-440 element results from increased surface area and increased element efficiency, the rate of membrane fouling remains low. This means higher flow rates can be sustained over time and element service life is prolonged. The productivity advantages of the FILMTEC BW30LE-440 element can be employed in the design of new systems that produce the desired flow rate while operating at significantly lower feed pressures which can result in savings due to lower energy consumption and fewer pumps. The high surface area of the FILMTEC BW30LE-440 element permits designs of new RO systems that meet productivity targets with fewer elements than standard 8-inch elements resulting in lower installed system cost by reducing the number of system components and lower installation expense.

OPERATING LIMITS FEATURES:

- Membrane Type: _____ Polyamide Thin-Film Composite
- Maximum Operating Temperature: _____ 113°F (45°C)
- Maximum Operating Pressure: _____ 600 psig (41 bar)
- Maximum Pressure Drop: _____ 15 psig (1.0 bar)
- Maximum Feed Turbidity: _____ 1 NTU
- Maximum Feed Flow Rate: _____ 85 gpm (19 m³/h)
- pH Range, Continuous Operation: _____ 2 - 11
- pH Range, Short-Term Cleaning (30 min.): _____ 1 - 12
- Maximum Feed Silt Density Index (SDI): _____ 5
- Free Chlorine Tolerance: _____ <0.1 ppm

CERTIFICATIONS:

- NSF/ANSI Standard 58 listed
- FDA CFR 21 177-2550
- KIWA- ATA

APPLICATIONS:

- Industrial RO sistem multiple-element housings with high flow and low pressure
- Municipal RO plants
- Pharmaceutical Industry
- Food and Beverage Industries

GENERAL INFORMATION:

- The first full tank of permeate should be discarded. Do not use this initial permeate for drinking water or food preparation.
- Keep elements moist at all times after initial wetting.
- If operating limits and guidelines given in this bulletin are not strictly followed, the limited warranty will be null and void.
- To prevent biological growth during prolonged system shutdowns, it is recommended that membrane elements be immersed in a preservative solution.
- The membrane shows some resistance to short-term attack by chlorine (hypochlorite). Continuous exposure, however, may damage the membrane and should be avoided.
- The customer is fully responsible for the effects of incompatible chemicals and lubricants on elements. Their use will void the element limited warranty.
- Maximum pressure drop across an entire pressure vessel (housing) is 50 psi (3.4 bar).
- Avoid static permeate-side backpressure at all times.

GUIDA OPERATIVA:

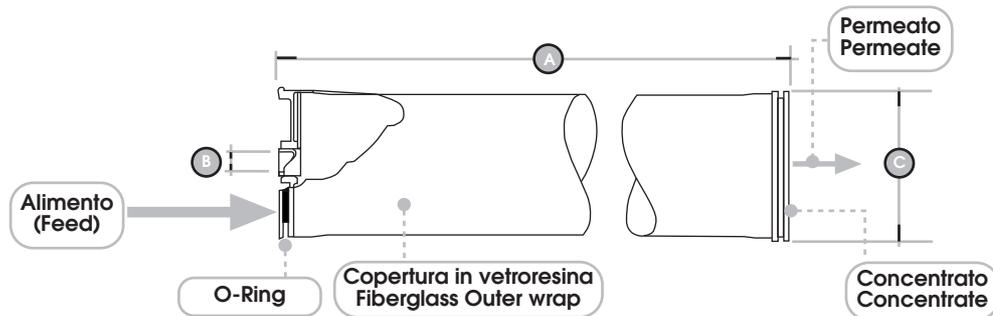
Evitare brusche variazioni di pressione e di flussi al momento della messa in funzione, dello spegnimento o sospensione dell'attività, pulizia dell' impianto ecc, per non danneggiare la membrana osmotica. Tra una fermata e una messa in funzione dell' impianto, raccomandiamo che:

- la pressione di alimento deve aumentare gradualmente ed arrivare a pieno regime nel giro di 30-60 secondi.
- la produzione deve aumentare gradualmente ed arrivare a pieno regime non prima dei 15-20 secondi.
- Il permeato ottenuto nella prima ora di funzionamento dell' impianto, dovrebbe essere scartato.

OPERATION GUIDELINES:

Avoid any abrupt pressure or cross-flow variations on the spiral elements during start-up, shutdown, cleaning or other sequences to prevent possible membrane damage. During start-up, a gradual change from a stand still to operating state is recommended as follows:

- Feed pressure should be increased gradually over a 30-60 second time frame.
- Cross-flow velocity at set operating point should be achieved gradually over 15-20 seconds.
- Permeate obtained from first hour of operation should be discarded.



Dimensioni / Dimensions

Prodotto Product	Recupero massimo per singolo elemento (Permeato/Alimento) Single-Element Recovery (Permeate Flow to Feed Flow)	A inch (mm)	B inch (mm)	C inch (mm)
BW30LE-440	15%	40.0 (1,016)	1.50 (38)	7.9 (201)

1 inch = 25.4 mm

Specifiche del prodotto / Product Specifications

Modello Model	Area filtrante ft ² (m ²) Active area ft ² (m ²)	Pressione applicata psig (bar) Applied Pressure psig (bar)	Produzione Permeato gpd (m ³ /d) Permeate Flow Rate gpd (m ³ /d)	Reiezione Stabilizzata Cl ⁻ (%) Stabilized Salt Rejection Cl ⁻ (%)
BW30LE-440	440 (41)	150 (10.3)	11,500 (44)	99.0

1. Produzione Permeato e reiezione salina basati sulle seguenti condizioni di test: 77°F (25°C), recupero del 15%, 150 psi (10.3 bar), pH 8, testate a con acqua a 2000 ppm di NaCl.

2. La produzione del permeato può variare da membrana a membrana tuttavia non deve eccedere il 15% dei valori della tabella di cui sopra. Flow rates for individual elements may vary but will be no more than 15% below the value shown.

3. Minima reiezione salina per elemento del 98.0%. Minimum salt rejection for individual elements is 98.0%.

4. Per motivi di miglioramento del prodotto, i dati possono subire delle modifiche periodiche. For the purpose of improvement, specifications may be updated periodically.

www.hytekintl.com info@hytekintl.com

MEMBRANE RO FILMTEC XLE-440 PER GRANDI APPLICAZIONI A BASSISSIMA PRESSIONE / XLE-440 FILMTEC RO MEMBRANES FOR BIG APPLICATIONS AND LOWEST PRESSURE
XLE-440
CARATTERISTICHE GENERALI:

Le FILMTEC XLE-440 sono membrane ad alta produttività che lavorano a bassissima pressione. Grazie ai bassi costi d'investimento e di gestione, sono adatte per trattare acque salmestri e ideali per l'industria e per le applicazioni municipali. La grande area filtrante e la particolare membrana semipermeabile, fanno della XLE-440, la membrana con il minor dispendio energetico ed economico della gamma.

- XLE-440 lavora alla metà della pressione di un sistema osmotico con membrane ad alta reiezione e a meno del 30% delle membrane osmotiche a bassa pressione, con uno straordinario risparmio energetico che arriva a coprire in breve tempo, il 100% dell'investimento dovuto dal costo delle membrane.
- Con i suoi 41 metri quadrati (440 ft²) di area filtrante, la XLE-440 dà l'opportunità a qualsiasi progettista, di studiare sistemi RO con il più basso numero di membrane possibile, abbinando ai bassi costi d'investimento dovuti ai componenti, i bassi costi per la gestione.
- L'alto standard produttivo delle XLE-440, permette di usufruire di una grande area filtrante senza l'aver compromesso lo spessore degli spaziatori interni. Questa particolarità produttiva, porta ad indici di sporco più bassi e periodi di lavaggio meno frequenti, rendendola più competitiva rispetto ai concorrenti.
- XLE-440 è adatta per il trattamento di acque fredde dove si necessita di un'alta produzione di permeato con bassi costi energetici.

LIMITI E CARATTERISTICHE OPERATIVE:

- Materiale membrana: _____ Polyamide Thin-Film Composite
- Temperatura massima di esercizio: _____ 113°F (45°C)
- Pressione massima di esercizio: _____ 600 psig (41 bar)
- Perdita di carico massima: _____ 1.0 bar (15 psig)
- pH Range in continuo : _____ 2 - 11
- pH Range limitato per lavaggio (30 min.): _____ 1 - 12
- SDI massimo: _____ 5
- Tolleranza al cloro libero: _____ <0.1 ppm

CERTIFICAZIONI

- NSF/ANSI Standard 58 listed
- FDA CFR 21 177-2550
- KIWA - ATA

APPLICAZIONI:

- RO per applicazioni industriali con più membrane in un vessel, alta produzione e bassa pressissima
- Impianti RO Municipali
- Industrie alimentari e produzione bevande

INFORMAZIONI GENERALI

- La prima acqua permeata dovrebbe essere scartata. Non utilizzare la prima acqua prodotta per preparare cibi o bevande.
- Tenere le membrane umide dopo la prima bagnatura.
- Se i limiti del presente bollettino non vengono osservati scrupolosamente, la garanzia decade.
- Si raccomanda in caso di fermo macchina RO, la conservazione delle membrane tramite prodotto anti-batterico per evitare la formazione di materiale biologico.
- La membrana è resistente per un breve periodo al contatto con cloro (ipoclorito). Il contatto prolungato e superiore agli 0,1 ppm potrebbe danneggiare irreversibilmente la membrana.
- Il cliente è interamente responsabile per l'utilizzo di prodotti chimici di lavaggio ed eventuali lubrificanti incompatibili con la membrana. Tale responsabilità limiterà o annullerà la garanzia.
- La massima perdita di carico consentita tra ingresso ed uscita di un vessel è di 3.4 bar (50 psi).
- Evitare sempre contro pressioni statiche sul tubo del permeato.

XLE-440
GENERAL FEATURES:

The FILMTEC XLE-440 is an extra low energy, high productivity brackish water reverse osmosis element designed to deliver high quality water at low operating costs for municipal and industrial water applications. Its high active area design coupled with the highly productive FILMTEC XLE membrane makes XLE-440 the lowest pressure RO element -resulting in lower energy costs.

- XLE-440 will operate in many systems at less than half the feed pressure of a standard high rejection RO element and at up to 30% less pressure than other low energy membranes, resulting in lifetime energy savings greater than 100% of the initial membrane investment.
- With 440 square feet (41 square meters) of active membrane area, the FILMTEC XLE-440 element gives system designers the option of designing a system with fewer membrane elements, requiring lower capital expenditures for membranes and components.
- Automated, precision fabrication allows for the industry's highest active membrane area without compromising the thickness of the feed spacer, resulting in less fouling, less cleaning downtime and lower operating costs than competitive products using thinner spacers.
- XLE-440 is perfectly suited for cold water feeds as the element's high productivity will deliver lower energy costs and/or higher permeate flow.

OPERATING LIMITS FEATURES:

- Membrane Type: _____ Polyamide Thin-Film Composite
- Maximum Operating Temperature: _____ 113°F (45°C)
- Maximum Operating Pressure: _____ 600 psig (41 bar)
- Maximum Pressure Drop: _____ 15 psig (1.0 bar)
- pH Range, Continuous Operation: _____ 2 - 11
- pH Range, Short-Term Cleaning (30 min.): _____ 1 - 12
- Maximum Feed Silt Density Index (SDI): _____ 5
- Free Chlorine Toleranc: _____ <0.1 ppm

CERTIFICATIONS:

- NSF/ANSI Standard 58 listed
- FDA CFR 21 177-2550
- KIWA - ATA

APPLICATIONS:

- Industrial RO sistem multiple-element housings with high flow and lowest pressure
- Municipal RO plants
- Food and Beverage Industries

GENERAL INFORMATION:

- The first full tank of permeate should be discarded. Do not use this initial permeate for drinking water or food preparation.
- Keep elements moist at all times after initial wetting.
- If operating limits and guidelines given in this bulletin are not strictly followed, the limited warranty will be null and void.
- To prevent biological growth during prolonged system shutdowns, it is recommended that membrane elements be immersed in a preservative solution.
- The membrane shows some resistance to short-term attack by chlorine (hypochlorite). Continuous exposure, however, may damage the membrane and should be avoided.
- The customer is fully responsible for the effects of incompatible chemicals and lubricants on elements. Their use will void the element limited warranty.
- Maximum pressure drop across an entire pressure vessel (housing) is 50 psi (3.4 bar).
- Avoid static permeate-side backpressure at all times.

GUIDA OPERATIVA:

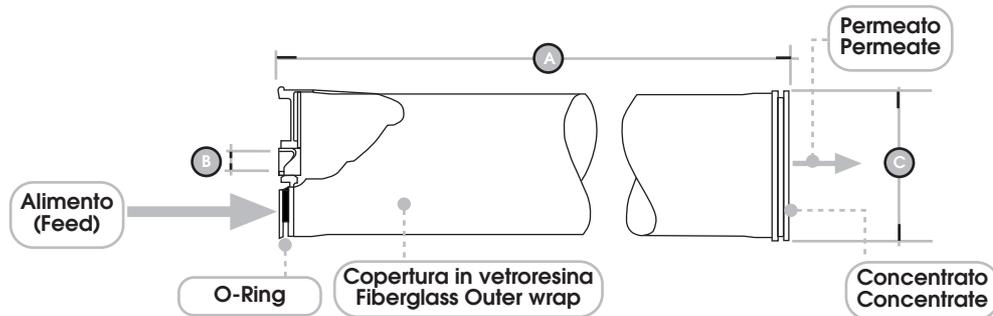
Evitare brusche variazioni di pressione e di flussi al momento della messa in funzione, dello spegnimento o sospensione dell'attività, pulizia dell' impianto ecc, per non danneggiare la membrana osmotica. Tra una fermata e una messa in funzione dell' impianto, raccomandiamo che:

- la pressione di alimento deve aumentare gradualmente ed arrivare a pieno regime nel giro di 30-60 secondi.
- la produzione deve aumentare gradualmente ed arrivare a pieno regime non prima dei 15-20 secondi.
- Il permeato ottenuto nella prima ora di funzionamento dell' impianto, dovrebbe essere scartato.

OPERATION GUIDELINES:

Avoid any abrupt pressure or cross-flow variations on the spiral elements during start-up, shutdown, cleaning or other sequences to prevent possible membrane damage. During start-up, a gradual change from a stand still to operating state is recommended as follows:

- Feed pressure should be increased gradually over a 30-60 second time frame.
- Cross-flow velocity at set operating point should be achieved gradually over 15-20 seconds.
- Permeate obtained from first hour of operation should be discarded.



Dimensioni / Dimensions

Prodotto Product	Recupero massimo per singolo elemento (Permeato/Alimento) Single-Element Recovery (Permeate Flow to Feed Flow)	A inch (mm)	B inch (mm)	C inch (mm)
XLE-440	15%	40.0 (1,016)	1.50 (38)	7.9 (201)

1 inch = 25.4 mm

Specifiche del prodotto / Product Specifications

Modello Model	Area filtrante ft ² (m ²) Active area ft ² (m ²)	Pressione applicata psig (bar) Applied Pressure psig (bar)	Produzione Permeato gpd (m ³ /d) Permeate Flow Rate gpd (m ³ /d)	Reiezione Stabilizzata Cl ⁻ (%) Stabilized Salt Rejection Cl ⁻ (%)
XLE-440	440 (41)	100 (6.9)	12,700 (48)	99.0

1. Produzione Permeato e reiezione salina basati sulle seguenti condizioni di test: 77°F (25°C), recupero del 15%, 100 psi (6.9 bar), testate con acqua a 500 ppm di NaCl. Permeate flow and salt rejection based on the following test conditions: 77°F (25°C), 15% recovery, pressure 100 psi (6.9 bar), test with water at 500 ppm NaCl.

2. La produzione del permeato può variare da membrana a membrana del +25% / -15% dei valori della tabella di cui sopra. Flow rates for individual elements may vary +25% / -15% below the value shown.

3. Minima reiezione salina per elemento del 98%.

Minimum salt rejection for individual elements is 98.0%.

4. Per motivi di miglioramento del prodotto, i dati possono subire delle modifiche periodiche. For the purpose of improvement, specifications may be updated periodically.

www.hytekintl.com info@hytekintl.com

MEMBRANE RO FILMTEC BW30-365-FR RESISTENTI ALLO SPORCAMENTO / BW30-365-FR FOULING RESISTANT FILMTEC RO MEMBRANES
BW30-365-FR
CARATTERISTICHE GENERALI:

Le membrane BW30-365-FR trattano acqua ricca di bio-fouling dal 1997. Molti clienti in tutto il mondo hanno sperimentato l' economicità di queste membrana dovuta alla loro alta resistenza allo sporco biologico e alla loro facile pulizia.

Di seguito si elencano le caratteristiche fondamentali delle BW-365-FR:

- Spaziatori più larghi (34 mil) rispetto alle membrane da 8" standard per facilitare il lavaggio chimico;

- Apposita membrana semipermeabile brevettata da Filmtec per migliore sia la lavabilità che la resistenza allo sporco;

- Ampio range di pH (pH 1-12) per l' ottimizzazione dei lavaggi chimici per la rimozione di inquinanti inorganici, organici e biologici;

- Maggior numero di fogli semipermeabili con lunghezza inferiore alle membrane standard, per diminuire l' aderenza dello sporco e aumentare la fluidità dell' acqua.

Le membrane FILMTEC BW30-365-FR possono essere impiegate per impianti di potabilizzazione e tecnologici. Sono adatte per impianti RO dove si vuol disporre di alta produttività e di un' eccellente resistenza allo sporco biologico là dove i rischi di inquinamento sono più alti. Le membrane BW30-365-FR possono essere anche utilizzate per rimpiazzare membrane di impianti già funzionanti dove si vuole implementare la resistenza al biofouling diminuendo i periodi di lavaggio. Questi accorgimenti comportano una notevole riduzione dei costi di gestione attraverso una diminuzione delle perdite di carico e un aumento della vita media delle membrane.

LIMITI E CARATTERISTICHE OPERATIVE:

- Materiale membrana: _____ Polyamide Thin-Film Composite

- Temperatura massima di esercizio: _____ 113°F (45°C)

- Pressione massima di esercizio: _____ 600 psig (41 bar)

- Portata massima in alimento: _____ 16 m³/h (70 gpm)

- pH Range in continuo: _____ 2 - 11

- pH Range limitato per lavaggio (30 min.): _____ 1 - 12

- SDI massimo: _____ 5

- Tolleranza al cloro libero: _____ <0.1 ppm

CERTIFICAZIONI

- FDA CFR 21 177-2550

APPLICAZIONI:

- RO per applicazioni industriali con più membrane in un vessel, alta produzione e alto rischio di inquinamento da fouling

- Impianti RO Municipali con alto potenziale di sporco

- Impianti RO Municipali con alto potenziale di sporco

INFORMAZIONI GENERALI

- La prima acqua permeata dovrebbe essere scartata. Non utilizzare la prima acqua prodotta per preparare cibi o bevande.

- Tenere le membrane umide dopo la prima bagnatura.

- Se i limiti del presente bollettino non vengono osservati scrupolosamente, la garanzia decade.

- Si raccomanda in caso di fermo macchina RO, la conservazione delle membrane tramite prodotto anti-batterico per evitare la formazione di materiale biologico.

- La membrana è resistente per un breve periodo al contatto con cloro (ipoclorito). Il contatto prolungato e superiore agli 0,1 ppm potrebbe danneggiare irreversibilmente la membrana.

- Il cliente è interamente responsabile per l' utilizzo di prodotti chimici di lavaggio ed eventuali lubrificanti incompatibili con la membrana. Tale responsabilità limiterà o annullerà la garanzia.

- La massima perdita di carico consentita tra ingresso ed uscita di un vessel è di 3.4 bar (50 psi).

- Evitare sempre contro pressioni statiche sul tubo del permeato.

BW30-365-FR
GENERAL FEATURES:

FILMTEC BW30-365-FR elements have purified high biofouling feed waters since 1997. Numerous customers around the world have experienced lower operating costs by using FILMTEC fouling resistant elements due to their superior fouling resistance and cleanability. The BW30-365-FR element features:

- A wider (34 mil) feed spacer than any other industrial water purification element to facilitate improved cleaning;

- A proprietary modification to the FT30 membrane chemistry providing superior cleanability and resistance to fouling;

- FILMTEC membrane with the widest pH cleaning range in the industry (pH 1-12) allowing for the most effective cleaning of scaling, organic compounds, and biofilm;

- More but shorter membrane leaves resulting in a more efficient membrane element design reducing the overall effect of fouling.

The FILMTEC BW30-365-FR element can be used for both potable and non-potable water applications. A system designer can take advantage of this high productivity, high rejection, fouling resistant reverse osmosis (RO) element in any system design where the potential of high biofouling is expected. In addition, existing installations that are experiencing high biofouling or frequent cleanings can be upgraded by retrofitting to the FILMTEC BW30-365-FR element. In either case FILMTEC BW30-365-FR elements can reduce the operating costs in most biofouling cases by lowering membrane fouling, reducing average system operating pressure, and extending membrane life.

OPERATING LIMITS FEATURES:

- Membrane Type: _____ Polyamide Thin-Film Composite

- Maximum Operating Temperature: _____ 113°F (45°C)

- Maximum Operating Pressure: _____ 600 psig (41 bar)

- Maximum Feed Flow Rate: _____ 70 gpm (16 m³/h)

- pH Range, Continuous Operation: _____ 2 - 11

- pH Range, Short-Term Cleaning (30 min.): _____ 1 - 12

- Maximum Feed Silt Density Index (SDI): _____ 5

- Free Chlorine Tolerance: _____ <0.1 ppm

CERTIFICATIONS:

- FDA CFR 21 177-2550

APPLICATIONS:

- Industrial RO sistem multiple-element housings with high flow rate and high fouling

- Municipal RO plants with high fouling

- Municipal RO plants with high fouling

GENERAL INFORMATION:

- The first full tank of permeate should be discarded. Do not use this initial permeate for drinking water or food preparation.

- Keep elements moist at all times after initial wetting.

- If operating limits and guidelines given in this bulletin are not strictly followed, the limited warranty will be null and void.

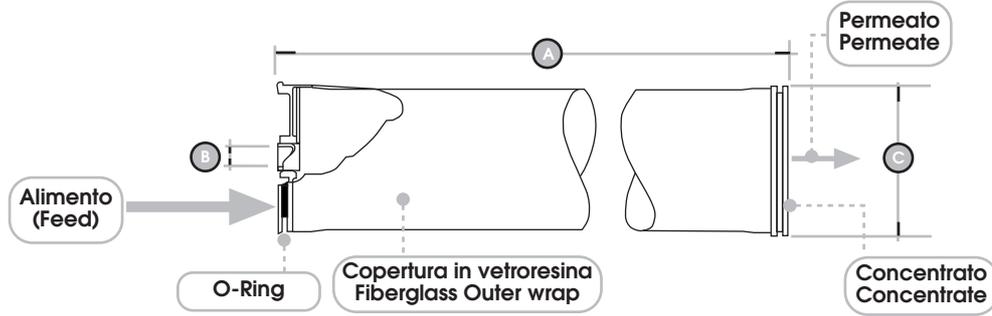
- To prevent biological growth during prolonged system shutdowns, it is recommended that membrane elements be immersed in a preservative solution.

- The membrane shows some resistance to short-term attack by chlorine (hypochlorite). Continuous exposure, however, may damage the membrane and should be avoided.

- The customer is fully responsible for the effects of incompatible chemicals and lubricants on elements. Their use will void the element limited warranty.

- Maximum pressure drop across an entire pressure vessel (housing) is 50 psi (3.4 bar).

- Avoid static permeate-side backpressure at all times.



Dimensioni / Dimensions

Prodotto Product	Recupero massimo per singolo elemento (Permeato/Alimento) Single-Element Recovery (Permeate Flow to Feed Flow)	A inch (mm)	B inch (mm)	C inch (mm)
BW30-365-FR	15%	40.0 (1,016)	1.125 (29)	7.9 (201)

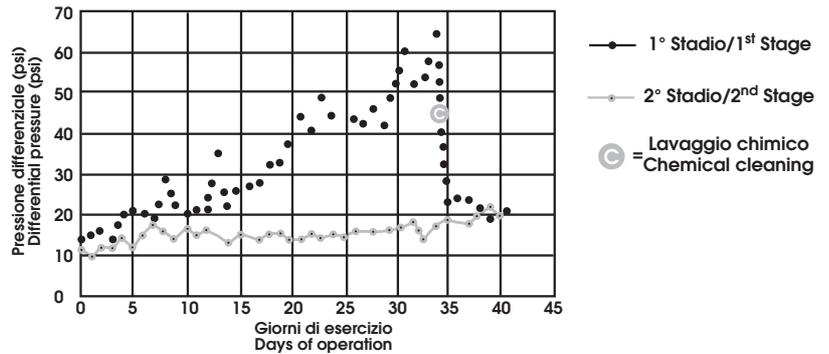
1 inch = 25.4 mm

Specifiche del prodotto / Product Specifications

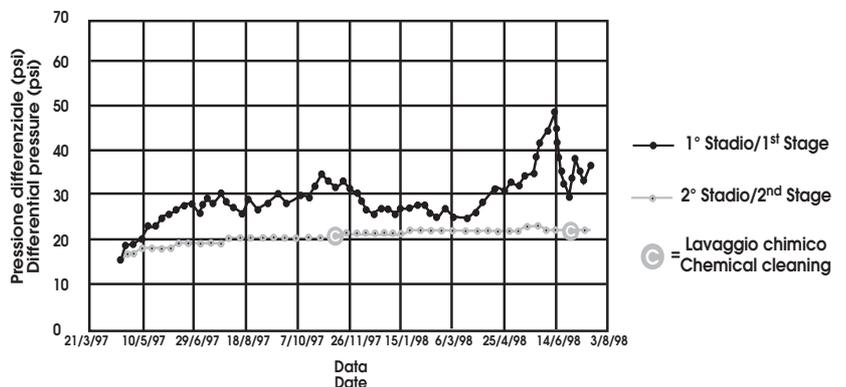
Modello Model	Area filtrante ft ² (m ²) Active area ft ² (m ²)	Pressione applicata psig (bar) Applied Pressure psig (bar)	Produzione Permeato gpd (m ³ /d) Permeate Flow Rate gpd (m ³ /d)	Reiezione Stabilizzata Cl ⁻ (%) Stabilized Salt Rejection Cl ⁻ (%)
BW30-365-FR	365 (34)	225 (15.5)	9,500 (36)	99.5

1. Produzione Permeato e reiezione salina basati sulle seguenti condizioni di test: 77°F (25°C), recupero del 15%, 225 psi (15.5 bar), pH 8, testate a con acqua a 2000 ppm di NaCl.
 Permeate flow and salt rejection based on the following test conditions: 77°F (25°C), 15% recovery, pressure 225 psi (15.5 bar), test with water at 2,000 ppm NaCl.
 2. La produzione del permeato può variare da membrana a membrana tuttavia non deve eccedere il 7% dei valori della tabella di cui sopra
 Flow rates for individual elements may vary but will be no more than 7% below the value shown.
 3. Minima reiezione salina per elemento del 98%.
 Minimum salt rejection for individual elements is 98.0%.
 4. Per motivi di miglioramento del prodotto, i dati possono subire delle modifiche periodiche
 For the purpose of improvement, specifications may be updated periodically.

Storico impianto - differenza di pressione in impianto RO con membrane standard in doppio stadio
 Historical Startup Data - Standard RO Elements Differential Pressure in double stage



Storico impianto - differenza di pressione in impianto RO con membrane BW30-365FR in doppio stadio
 Historical Startup Data - BW30-365FR RO Elements Differential Pressure in double stage



MEMBRANE RO FILMTEC BW30-400-FR RESISTENTI ALLO SPORCAMENTO E CON ALTA PRODUZIONE/ BW30-400-FR FOULING RESISTANT AND HIGH PRODUCTION FILMTEC RO MEMBRANES

BW30-400-FR

CARATTERISTICHE GENERALI:

Le membrane BW30-400-FR sono nate per trattare acque con forte presenza di materiale biologico e organico. Le membrane BW30-400-FR hanno una membrana semipermeabile brevettata da Dow con la particolarità di essere molto resistente agli inquinamenti da fouling ai frequenti lavaggi chimici. Le BW30-400-FR sono un' estensione delle analoghe BW30-365-FR, le quali hanno riscosso successo e acquisito valore in tutto il mondo. Di seguito si illustrano le caratteristiche peculiari delle BW30-400-FR:

- Spaziatori da 28 mil;
- Grande superficie filtrante (37 m²) per alte produzioni senza incrementare periodicamente i flussi;
- Ampio range di pH (pH 1-12) per l' ottimizzazione dei lavaggi chimici per la rimozione di inquinanti inorganici, organici e biologici;
- Maggior numero di fogli semipermeabili con lunghezza inferiore alle membrane standard, per diminuire l' aderenza dello sporco e aumentare la fluidità dell' acqua. Le BW30-400-FR sono adatte per impianti RO dove si vuol disporre di alta produttività e di un' eccellente resistenza allo sporcamento biologico là dove i rischi di inquinamento sono più alti.

LIMITI E CARATTERISTICHE OPERATIVE:

- Materiale membrana: _____ Polyamide Thin-Film Composite
- Temperatura massima di esercizio: _____ 113°F (45°C)
- Pressione massima di esercizio: _____ 600 psig (41 bar)
- Portata massima in alimento: _____ 19 m³/h (85 gpm)
- pH Range in continuo : _____ 2 - 11
- pH Range limitato per lavaggio (30 min.): _____ 1 - 12
- SDI massimo: _____ 5
- Tolleranza al cloro libero: _____ <0.1 ppm

CERTIFICAZIONI

- FDA CFR 21 177-2550

APPLICAZIONI:

- RO per applicazioni industriali con più membrane in un vessel, altissima produzione e alta resistenza al fouling
- Impianti RO Municipali con alto sporcamento e altissima produzione

INFORMAZIONI GENERALI

- La prima acqua permeata dovrebbe essere scartata. Non utilizzare la prima acqua prodotta per preparare cibi o bevande.
- Tenere le membrane umide dopo la prima bagnatura.
- Se i limiti del presente bollettino non vengono osservati scrupolosamente, la garanzia decade.
- Si raccomanda in caso di fermo macchina RO, la conservazione delle membrane tramite prodotto anti-batterico per evitare la formazione di materiale biologico.
- La membrana è resistente per un breve periodo al contatto con cloro (ipoclorito). Il contatto prolungato e superiore agli 0,1 ppm potrebbe danneggiare irreversibilmente la membrana.
- Il cliente è interamente responsabile per l' utilizzo di prodotti chimici di lavaggio ed eventuali lubrificanti incompatibili con la membrana. Tale responsabilità limiterà o annullerà la garanzia.
- La massima perdita di carico consentita tra ingresso ed uscita di un vessel è di 3.4 bar (50 psi).
- Evitare sempre contro pressioni statiche sul tubo del permeato.

BW30-400-FR

GENERAL FEATURES:

Designed to purify water with high biological or organic fouling potential in systems with well-controlled pretreatment, FILMTEC BW30-400-FR reverse osmosis elements incorporate Dow's proprietary FR membrane technology that provides superior fouling resistance and cleanability. This product is an extension of the FILMTEC BW30-365-FR element that has demonstrated its value for numerous customers around the world. The BW30-400-FR element features:

- Spacers dimension 28 mil;
- High active area (400 square feet) for more productivity without increasing the operating flux.
- High rejection FILMTEC RO membrane that has the widest pH cleaning range in the industry (pH 1-12) that allows for effective cleaning of scale, organic compounds and biofilm.
- Automated, precision fabrication with a greater number of shorter membrane leaves, reduces the overall effect of fouling and maximizes membrane efficiency. These features offer system operators the best long-term economics and most trouble-free operation for RO membrane purification of fouling waters.

OPERATING LIMITS FEATURES:

- Membrane Type: _____ Polyamide Thin-Film Composite
- Maximum Operating Temperature: _____ 113°F (45°C)
- Maximum Operating Pressure: _____ 600 psig (41 bar)
- Maximum Feed Flow Rate: _____ 85 gpm (19 m³/h)
- pH Range, Continuous Operation: _____ 2 - 11
- pH Range, Short-Term Cleaning (30 min.): _____ 1 - 12
- Maximum Feed Silt Density Index (SDI): _____ 5
- Free Chlorine Tolerance: _____ <0.1 ppm

CERTIFICATIONS:

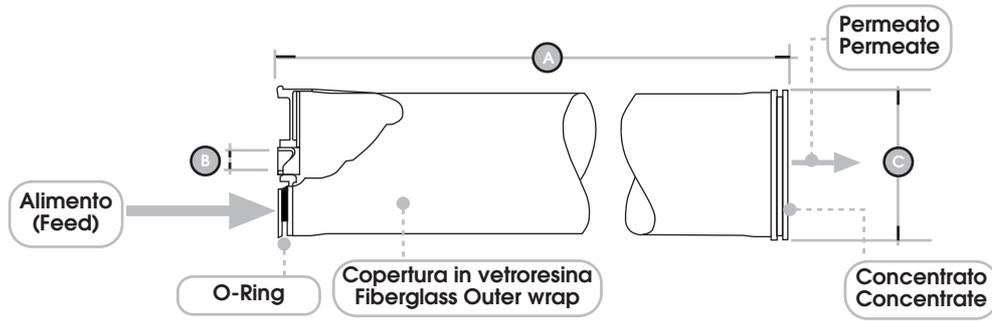
- FDA CFR 21 177-2550

APPLICATIONS:

- Industrial RO sistem multiple-element housings with highest flow rate and high fouling
- Municipal RO plants with high fouling and highest productivity

GENERAL INFORMATION:

- The first full tank of permeate should be discarded. Do not use this initial permeate for drinking water or food preparation.
- Keep elements moist at all times after initial wetting.
- If operating limits and guidelines given in this bulletin are not strictly followed, the limited warranty will be null and void.
- To prevent biological growth during prolonged system shutdowns, it is recommended that membrane elements be immersed in a preservative solution.
- The membrane shows some resistance to short-term attack by chlorine (hypochlorite). Continuous exposure, however, may damage the membrane and should be avoided.
- The customer is fully responsible for the effects of incompatible chemicals and lubricants on elements. Their use will void the element limited warranty.
- Maximum pressure drop across an entire pressure vessel (housing) is 50 psi (3.4 bar).
- Avoid static permeate-side backpressure at all times.



Dimensioni / Dimensions

Prodotto Product	Recupero massimo per singolo elemento (Permeato/Alimento) Single-Element Recovery (Permeate Flow to Feed Flow)	A inch (mm)	B inch (mm)	C inch (mm)
BW30-400-FR	15%	40.0 (1,016)	1.125 (29)	7.9 (201)

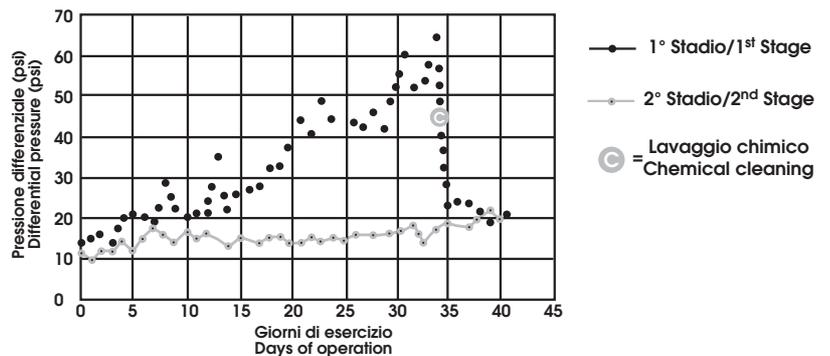
1 inch = 25.4 mm

Specifiche del prodotto / Product Specifications

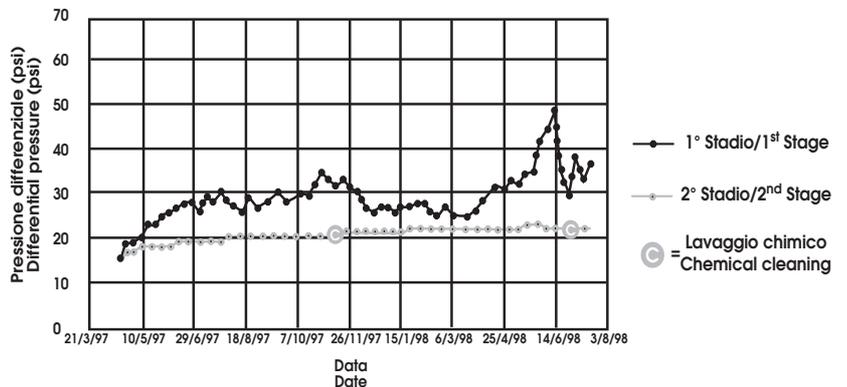
Modello Model	Area filtrante ft ² (m ²) Active area ft ² (m ²)	Pressione applicata psig (bar) Applied Pressure psig (bar)	Produzione Permeato gpd (m ³ /d) Permeate Flow Rate gpd (m ³ /d)	Reiezione Stabilizzata Cl ⁻ (%) Stabilized Salt Rejection Cl ⁻ (%)
BW30-400-FR	400 (37)	225 (15.5)	10,500 (40)	99.5

1. Produzione Permeato e reiezione salina basati sulle seguenti condizioni di test: 77°F (25°C), recupero del 15%, 225 psi (15.5 bar), pH 8, testate a con acqua a 2000 ppm di NaCl.
Permeate flow and salt rejection based on the following test conditions: 77°F (25°C), 15% recovery, pressure 225 psi (15.5 bar), test with water at 2,000 ppm NaCl.
2. La produzione del permeato può variare da membrana a membrana tuttavia non deve eccedere il 7% dei valori della tabella di cui sopra
Flow rates for individual elements may vary but will be no more than 7% below the value shown.
3. Minima reiezione salina per elemento del 98%.
Minimum salt rejection for individual elements is 98.0%.
4. Per motivi di miglioramento del prodotto, i dati possono subire delle modifiche periodiche
For the purpose of improvement, specifications may be updated periodically.
5. Lo spaziatore è da 28 mil
Feed spacer is 28 mil

Storico impianto - differenza di pressione in impianto RO con membrane standard in doppio stadio
Historical Startup Data - Standard RO Elements Differential Pressure in double stage



Storico impianto - differenza di pressione in impianto RO con membrane BW30-400FR in doppio stadio
Historical Startup Data - BW30-400FR RO Elements Differential Pressure in double stage



www.hytekintl.com info@hytekintl.com

MEMBRANE RO FILMTEC BW30-400/34i CON SISTEMA ILEC™ PER GRANDI APPLICAZIONI / BW30-400/34i FILMTEC RO MEMBRANES FOR BIG APPLICATIONS WITH ILEC™ SYSTEM
BW30-400/34i
CARATTERISTICHE GENERALI:

La membrana FILMTEC BW30-400/34i è una membrana di nuova concezione caratterizzata da alti flussi, alta reiezione, alta resistenza allo sporco, idonea per acque critiche e di facile manutenzione grazie al sistema ILEC™.

- La BW30-400/34i ha lo spaziatore da 34 mil per ridurre al minimo l'impatto dello sporco da fouling, diminuendo le perdite di carico e rendendo i lavaggi più efficaci.
- La BW30-400/34i offre la stessa comprovata efficienza e produttività delle membrane della famiglia BW30.
- La BW30-400/34i permette di produrre acqua ad un costo minore se comparato a membrane da 34 m² di area filtrante.
- La BW30-400/34i ha il nuovo sistema di accoppiamento membrana-membrana denominato ILEC™. Questo sistema riduce drasticamente le rotture degli interconnettori

LIMITI E CARATTERISTICHE OPERATIVE:

- Materiale membrana: _____ Polyamide Thin-Film Composite
- Temperatura massima di esercizio: _____ 113°F (45°C)
- Pressione massima di esercizio: _____ 600 psig (41 bar)
- Portata massima in alimento: _____ 19 m³/h (85 gpm)
- pH Range in continuo: _____ 2 - 11
- pH Range limitato per lavaggio (30 min.): _____ 1 - 12
- SDI massimo: _____ 5
- Tolleranza al cloro libero: _____ <0.1 ppm

CERTIFICAZIONI

- FDA CFR 21 177-2550

APPLICAZIONI:

- RO per applicazioni industriali con più membrane in un vessel, alta produzione, alta reiezione salina e alta resistenza allo sporco
- Impianti RO Municipali
- Industria farmaceutica
- Industrie alimentari e produzione bevande

INFORMAZIONI GENERALI

Il controllo sulla reiezione salina è stato scelto da FilmTec come parametro fondamentale e prioritario per il monitoraggio delle condizioni qualitative delle membrane, assicurando l'integrità di ogni elemento prodotto in stabilimento. Il parametro della reiezione salina stabilizzata viene concepita come strumento utile ed essenziale per la progettazione di impianti ad osmosi inversa, potendone valutare tutte le potenzialità. Il parametro della reiezione salina stabilizzata, è ottenuto con test di laboratorio sotto le stesse condizioni operative e costruttive di un impianto RO in esercizio. La durata del test viene estesa fino a quando la membrana non è totalmente bagnata dal flusso di esercizio per poter simulare meglio le condizioni sul campo. Si è notato che con il tempo, le membrane FilmTec tendono a stabilizzarsi aumentando la loro reiezione al di sopra di quella minima rilevata nei primi test di qualità. Questa condizione di alta reiezione salina rimane tale e costante nel tempo come illustrato nel diagramma riportato nella pagina successiva (figura 2). Anche se il parametro della reiezione salina stabilizzata è sempre uno strumento fondamentale, bisogna tenere conto che gli impianti RO sono soggetti a variazioni importanti non simulabili con un test di laboratorio. Tuttavia il punto di riferimento della stabilizzazione, permette di intervenire prima che l'impianto subisca dei danni irreversibili.

GUIDA OPERATIVA:

1. Tenere le membrane umide dopo la prima bagnatura.
2. Se i limiti del presente bollettino tecnico non vengono osservati scrupolosamente, la garanzia delle membrane potrebbe decadere e diventare nulla.
3. La prima acqua permeata prodotta nella prima ora di esercizio dovrebbe essere scartata.
4. Per prevenire la proliferazione batterica durante lo stoccaggio, spedizione dell'impianto o fermo macchina, si raccomanda la bagnatura con una soluzione di conservazione. Una soluzione conservante standard da utilizzare è il meta-bi-

BW30-400/34i
GENERAL FEATURES:

The FILMTEC BW30-400/34i element is the ultimate element for durable, high-rejection, high-productivity performance in high fouling or challenging feed conditions, enabling trouble-free operation and a low cost of water.

- Features a 34 mil feed spacer to lessen the impact of fouling on pressure drop across a vessel and enhance cleaning effectiveness.
- Offers the proven performance and high productivity of the FILMTEC BW30 membrane
- Delivers a lower total cost of water by enabling lower capital and/or operating expenses compared to 365 sq. ft. elements.
- Includes ILEC™ interlocking endcaps, which reduce system operating costs and the risk of o-ring leaks that can cause poor water quality.

OPERATING LIMITS FEATURES:

- Membrane Type: _____ Polyamide Thin-Film Composite
- Maximum Operating Temperature: _____ 113°F (45°C)
- Maximum Operating Pressure: _____ 600 psig (41 bar)
- Maximum Feed Flow Rate: _____ 85 gpm (19 m³/h)
- pH Range, Continuous Operation: _____ 2 - 11
- pH Range, Short-Term Cleaning (30 min.): _____ 1 - 12
- Maximum Feed Silt Density Index (SDI): _____ 5
- Free Chlorine Tolerance: _____ <0.1 ppm

CERTIFICATIONS:

- FDA CFR 21 177-2550

APPLICATIONS:

- Industrial RO system multiple-element housings with high flow rate, high rejection, high fouling resistance
- Municipal RO plants
- Pharmaceutical Industry
- Food and Beverage Industries

GENERAL INFORMATION:

The first full tank of permeate should be discarded. Do not The minimum salt rejection specifications set by FilmTec were established primarily for quality assurance (QA) purposes to ensure the integrity of each element we produce. A stabilized salt rejection specification is provided as a supplement to the minimum specification to provide a more useful basis for projecting actual system performance.

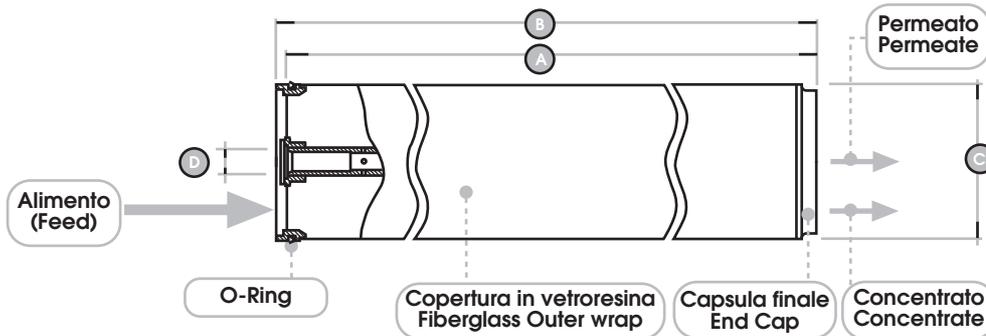
This stabilized salt rejection specification is based on laboratory salt challenge tests conducted under the same basic conditions as the minimum salt rejection test. However, the duration of the test is extended to allow the membrane to reach a stabilized wet condition to better simulate long-term rejection characteristics. Extensive field testing has shown that, when FILMTEC elements reach a stabilized condition after initial system start up, their salt rejection performance exceeds the conservative numbers generated by our QA tests. This higher level of salt rejection remains highly consistent over time as shown in Figure 2. Although even this extended stabilized salt rejection test cannot take into account the many system variables FILMTEC elements may encounter in the field, it produces a salt rejection number that is a useful starting point for projecting the performance of FILMTEC elements in your system.

OPERATION GUIDELINES:

1. Keep elements moist at all times after initial wetting.
2. If operating specifications given in the Product Information bulletin are not strictly followed, the limited warranty will be null and void.
3. Permeate obtained from first hour of operation should be discarded.
4. To prevent biological growth during storage, shipping or system shut downs it is recommended that FILMTEC elements be immersed in a protective solution. The standard storage solution contains 1.5% (by weight) sodium metabisulfite (food

solfito di sodio al 1.5% in peso (certificato per alimenti).
 5. In caso si utilizzasse la formaldeide come prodotto biocida, occorrerà attendere almeno sei ore di esercizio a regime dell'impianto RO, causa l'alterazione dei parametri di funzionamento tra i quali una riduzione di portata.
 6. La membrana è resistente per un breve periodo al contatto con cloro (ipoclorito). Il contatto prolungato e superiore agli 0,1 ppm potrebbe danneggiare irreversibilmente la membrana.
 7. Il cliente è interamente responsabile per l'utilizzo di prodotti chimici di lavaggio ed eventuali lubrificanti incompatibili con la membrana. Tale responsabilità limiterà o annullerà la garanzia.

grade).
 5. Elements must be in use for at least six hours before formaldehyde is used as a biocide. If the elements are exposed to formaldehyde before being in use for this period of time, a loss in flux may result.
 6. The membrane shows some resistance to short-term attack by chlorine (hypochlorite). Continuous exposure, however, may damage the membrane and should be avoided.
 7. The customer is fully responsible for the effects of incompatible chemicals on elements. Their use will void the element limited warranty.



Dimensioni / Dimensions

Prodotto Product	Recupero massimo per singolo elemento (Permeato/Alimento) Single-Element Recovery (Permeate Flow to Feed Flow)	A inch (mm)	B inch (mm)	C inch (mm)	D inch (mm)
BW30-400/34i	15%	40.0 (1,016)	40.5 (1,029)	7.9 (201)	1.125 (29)

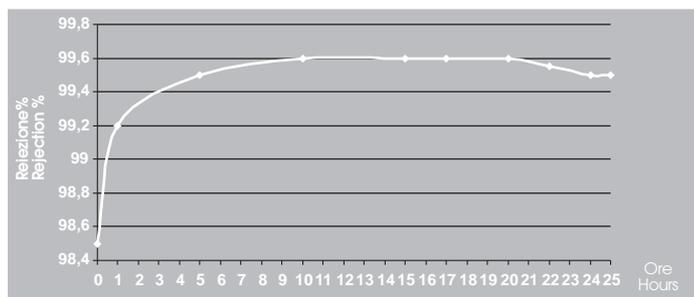
La lunghezza di un singolo elemento è di 1.029 mm (40.5 inches), vedi disegno quota B. La lunghezza effettiva con due membrane interconnesse con sistema iLEC, diventa di 1,016 mm (40 inches), vedi quota A.
 Individual iLEC elements measure 40.5 inches (1,029 mm) in length (B). The net length (A) of iLEC elements when connected is 40 inches (1,016 mm).

1 inch = 25.4 mm

Specifiche del prodotto / Product Specifications

Modello Model	Area filtrante ft ² (m ²) Active area ft ² (m ²)	Pressione applicata psig (bar) Applied Pressure psig (bar)	Produzione Permeato gpd (m ³ /d) Permeate Flow Rate gpd (m ³ /d)	Reiezione Stabilizzata Cl ⁻ (%) Stabilized Salt Rejection Cl ⁻ (%)
BW30-400/34i	400 (37)	225 (15.5)	10,500 (40)	99.5

1. Produzione Permeato e reiezione salina basati sulle seguenti condizioni di test: 77°F (25°C), recupero del 15%, 225 psi (15.5 bar), pH 8, testate a con acqua a 2000 ppm di NaCl.
 Permeate flow and salt rejection based on the following test conditions: 77°F (25°C), 15% recovery, pressure 225 psi (15.5 bar), pH 8, test with water at 2,000 ppm NaCl.
2. La produzione del permeato può variare da membrana a membrana tuttavia non deve eccedere il 15% dei valori della tabella di cui sopra
 Flow rates for individual elements may vary but will be no more than 15% below the value shown.
3. Minima reiezione salina per elemento del 99%.
 Minimum salt rejection for individual elements is 99.0%.
4. Spaziatori da 34 mil
 Feed spacers are 34 mil
5. Area filtrante garantita del +/-5%. L'area attiva filtrante non può essere comparata all'area nominale come spesso accade nei prodotti concorrenti. Contattare l'Ufficio tecnico Hytek per ulteriori delucidazioni.
 Active area guaranteed +/-5%. Active area as stated by FilmTec is not comparable to nominal membrane area often stated by some manufacturers. Please contact Hytek technical office for more informations.



(Figura 2)

MEMBRANE RO FILMTEC BW30-400/34i FR CON SISTEMA iLEC™ RESISTENTI ALLO SPORCAMENTO / BW30-400/34i FR FILMTEC RO MEMBRANES FOULING RESISTANT WITH iLEC™ SYSTEM
BW30-400/34i FR
CARATTERISTICHE GENERALI:

La membrana FILMTEC BW30-400/34i-FR è riuscita ad ottimizzare durata, alta reiezione e alta produttività nel trattamento delle acque con spiccata tendenza all' inquinamento biologico. La tecnologia della membrana BW30-400/34i-FR, garantisce sia una resistenza maggiore allo sporcamento che un' ottima lavabilità, mantenendo tutte le potenzialità offerte dalle FILMTEC BW30-365-FR e BW30-400-FR. Altre caratteristiche sono:

- Spaziatori da 34 mil per diminuire l' impatto dello sporcamento ed aumentare l' efficacia dei lavaggi chimici.
- Grande superficie filtrante (37 m²) per alte produzioni senza incrementare periodicamente i flussi;
- Alta reiezione combinata ad un ampio range di pH (pH 1-13) per l' ottimizzazione dei lavaggi chimici per la rimozione di inquinanti inorganici, organici e biologici;
- Maggior numero di fogli semipermeabili con lunghezza inferiore alle membrane standard, per diminuire l' aderenza dello sporco e aumentare la fluidità dell' acqua.
- Nuovo sistema di accoppiamento a baionetta tra membrana-membrane iLEC™ che riduce drasticamente le rotture degli interconnettori presenti sui vecchi modelli.

LIMITI E CARATTERISTICHE OPERATIVE:

- Materiale membrana: _____ Polyamide Thin-Film Composite
 - Temperatura massima di esercizio: _____ 113°F (45°C)
 - Pressione massima di esercizio: _____ 600 psig (41 bar)
 - Portata massima in alimento: _____ 19 m³/h (85 gpm)
 - pH Range in continuo : _____ 2 - 11
 - pH Range limitato per lavaggio (30 min.): _____ 1 - 13
 - SDI massimo: _____ 5
 - Tolleranza al cloro libero: _____ <0.1 ppm

CERTIFICAZIONI

- FDA CFR 21 177-2550

APPLICAZIONI:

- RO per applicazioni industriali con più membrane in un vessel, alta produzione , alta reiezione salina e alta resistenza allo sporcamento
 - Impianti RO Municipali
 - Industria farmaceutica
 - Industrie alimentari e produzione bevande

INFORMAZIONI GENERALI

- La prima acqua permeata dovrebbe essere scartata. Non utilizzare la prima acqua prodotta per preparare cibi o bevande.
 - Tenere le membrane umide dopo la prima bagnatura.
 - Se i limiti del presente bollettino non vengono osservati scrupolosamente, la garanzia decade.
 - Si raccomanda in caso di fermo macchina RO, la conservazione delle membrane tramite prodotto anti-batterico per evitare la formazione di materiale biologico.
 - La membrana è resistente per un breve periodo al contatto con cloro (ipoclorito). Il contatto prolungato e superiore agli 0,1 ppm potrebbe danneggiare irreversibilmente la membrana.
 - Il cliente è interamente responsabile per l' utilizzo di prodotti chimici di lavaggio ed eventuali lubrificanti incompatibili con la membrana. Tale responsabilità limiterà o annullerà la garanzia.
 - La massima perdita di carico consentita tra ingresso ed uscita di un vessel è di 3.4 bar (50 psi).
 - Evitare sempre contro pressioni statiche sul tubo del permeato.

INFORMAZIONI IMPORTANTI

Il controllo sulla reiezione salina è stato scelto da FilmTec come parametro fondamentale e prioritario per il monitoraggio delle condizioni qualitative delle membrane, assicurando l' integrità di ogni elemento prodotto in stabilimento. Il parametro della reiezione salina stabilizzata viene concepita come strumento utile ed essenziale per la progettazione di impianti ad osmosi inversa, potendone valutare tutte le potenzialità. Il parametro della reiezione salina stabilizzata, è ottenuto con test di laboratorio sotto le stesse condizioni operative e costruttive di un impianto RO in esercizio. La durata del test viene estesa fino a quando la membrana non è totalmente bagnata dal

BW30-400/34i FR
GENERAL FEATURES:

The FILMTEC BW30-400/34i-FR has optimized construction for durable, high rejection, high productivity performance in purifying water with high biological fouling tendency. With Dow's proprietary FR membrane technology that provides superior fouling resistance and cleanability, this product combines the best features of the FILMTEC BW30-365-FR and BW30-400-FR elements. The BW30-400/34i-FR element features:

- A wide 34 mil feed spacer to lessen the impact of fouling and enhance cleaning effectiveness.
- 400 square feet active area for more productivity without increasing the operating flux.
- High rejection FILMTEC RO membrane that has the widest pH cleaning range in the industry (pH 1-13) that allows for effective cleaning of scale, organic compounds and biofilm.
- Automated, precision fabrication with a greater number of shorter membrane leaves, reduces the overall effect of fouling and maximizes membrane efficiency.
- iLEC™ interlocking endcaps, which reduce system operating costs and the risk of o-ring leaks that compromise system integrity and cause poor water quality.

OPERATING LIMITS FEATURES:

- Membrane Type: _____ Polyamide Thin-Film Composite
 - Maximum Operating Temperature: _____ 113°F (45°C)
 - Maximum Operating Pressure: _____ 600 psig (41 bar)
 - Maximum Feed Flow Rate: _____ 85 gpm (19 m³/h)
 - pH Range, Continuous Operation: _____ 2 - 11
 - pH Range, Short-Term Cleaning (30 min.): _____ 1 - 13
 - Maximum Feed Silt Density Index (SDI): _____ 5
 - Free Chlorine Tolerance: _____ <0.1 ppm

CERTIFICATIONS:

- FDA CFR 21 177-2550

APPLICATIONS:

- Industrial RO sistem multiple-element housings with high flow rate, high rejection, high fouling resistance
 - Municipal RO plants
 - Pharmaceutical Industry
 - Food and Beverage Industries

GENERAL INFORMATION:

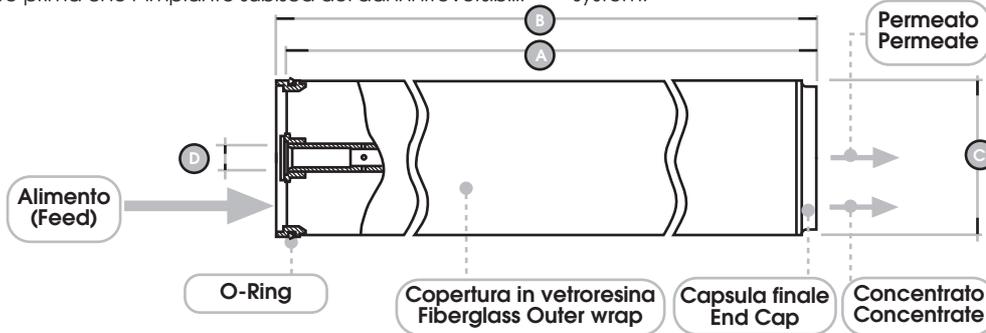
- The first full tank of permeate should be discarded. Do not use this initial permeate for drinking water or food preparation.
 - Keep elements moist at all times after initial wetting.
 - If operating limits and guidelines given in this bulletin are not strictly followed, the limited warranty will be null and void.
 - To prevent biological growth during prolonged system shutdowns, it is recommended that membrane elements be immersed in a preservative solution.
 - The membrane shows some resistance to short-term attack by chlorine (hypochlorite). Continuous exposure, however, may damage the membrane and should be avoided.
 - The customer is fully responsible for the effects of incompatible chemicals and lubricants on elements. Their use will void the element limited warranty.
 - Maximum pressure drop across an entire pressure vessel (housing) is 50 psi (3.4 bar).
 - Avoid static permeate-side backpressure at all times.

IMPORTANT INFORMATION:

The first full tank of permeate should be discarded. Do not The minimum salt rejection specifications set by FilmTec were established primarily for quality assurance (QA) purposes to ensure the integrity of each element we produce. A stabilized salt rejection specification is provided as a supplement to the minimum specification to provide a more useful basis for projecting actual system performance. This stabilized salt rejection specification is based on laboratory salt challenge tests conducted under the same basic conditions as the minimum salt rejection test. However, the duration of the test is extended to allow the membrane to reach a stabilized

flusso di esercizio per poter simulare meglio le condizioni sul campo. Si è notato che con il tempo, le membrane FilmTec tendono a stabilizzarsi aumentando la loro reiezione al di sopra di quella minima rilevata nei primi test di qualità. Questa condizione di alta reiezione salina rimane tale e costante nel tempo come illustrato nel diagramma riportato nella pagina successiva (figura 2). Anche se il parametro della reiezione salina stabilizzata è sempre uno strumento fondamentale, bisogna tenere conto che gli impianti RO sono soggetti a variazioni importanti non simulabili con un test di laboratorio. Tuttavia il punto di riferimento della stabilizzazione, permette di intervenire prima che l'impianto subisca dei danni irreversibili.

wet condition to better simulate long-term rejection characteristics. Extensive field testing has shown that, when FILMTEC elements reach a stabilized condition after initial system start up, their salt rejection performance exceeds the conservative numbers generated by our QA tests. This higher level of salt rejection remains highly consistent over time as shown in Figure 2. Although even this extended stabilized salt rejection test cannot take into account the many system variables FILMTEC elements may encounter in the field, it produces a salt rejection number that is a useful starting point for projecting the performance of FILMTEC elements in your system.



Dimensioni / Dimensions

Prodotto Product	Recupero massimo per singolo elemento (Permeato/Alimento) Single-Element Recovery (Permeate Flow to Feed Flow)	A inch (mm)	B inch (mm)	C inch (mm)	D inch (mm)
BW30-400/34i FR	15%	40.0 (1,016)	40.5 (1,029)	7.9 (201)	1.125 (29)

La lunghezza di un singolo elemento è di 1.029 mm (40.5 inches), vedi disegno quota B. La lunghezza effettiva con due membrane interconnesse con sistema iLEC, diventa di 1,016 mm (40 inches), vedi quota A.
Individual iLEC elements measure 40.5 inches (1,029 mm) in length (B). The net length (A) of iLEC elements when connected is 40 inches (1,016 mm).

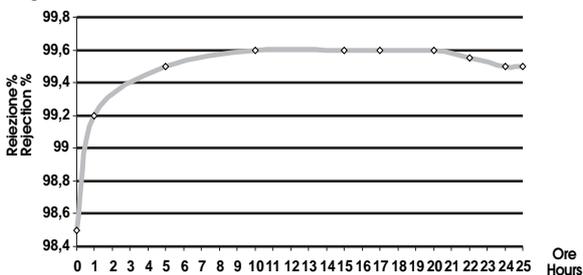
1 inch = 25.4 mm

Specifiche del prodotto / Product Specifications

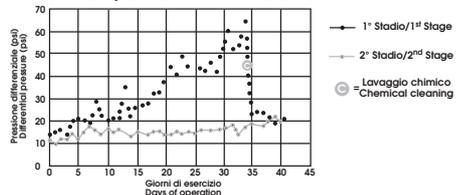
Modello Model	Area filtrante ft ² (m ²) Active area ft ² (m ²)	Pressione applicata psig (bar) Applied Pressure psig (bar)	Produzione Permeato gpd (m ³ /d) Permeate Flow Rate gpd (m ³ /d)	Reiezione Stabilizzata Cl ⁻ (%) Stabilized Salt Rejection Cl ⁻ (%)
BW30-400/34i FR	400 (37)	225 (15.5)	10,500 (40)	99.5

1. Produzione Permeato e reiezione salina basati sulle seguenti condizioni di test: 77°F (25°C), recupero del 15%, 225 psi (15.5 bar), pH 8, testate a con acqua a 2000 ppm di NaCl.
Permeate flow and salt rejection based on the following test conditions: 77°F (25°C), 15% recovery, pressure 225 psi (15.5 bar), pH 8, test with water at 2,000 ppm NaCl.
2. La produzione del permeato può variare da membrana a membrana tuttavia non deve eccedere il 15% dei valori della tabella di cui sopra
Flow rates for individual elements may vary but will be no more than 15% below the value shown.
3. Minima reiezione salina per elemento del 99%.
Minimum salt rejection for individual elements is 99.0%.
4. Spaziatori da 34 mil
Feed spacers are 34 mil
5. Area filtrante garantita del +/-5%. L' area attiva filtrante non può essere comparata all' area nominale come spesso accade nei prodotti concorrenti. Contattare l' Ufficio tecnico Hytek per ulteriori delucidazioni.
Active area guaranteed +/-5%. Active area as stated by FilmTec is not comparable to nominal membrane area often stated by some manufacturers. Please contact Hytek technical office for more informations.

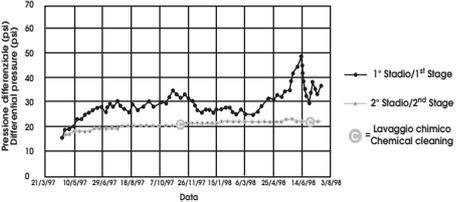
(Figura 2)



Storico impianto - differenza di pressione in impianto RO con membrane standard in doppio stadio
Historical Startup Data - Standard RO Elements Differential Pressure in double stage



Storico impianto - differenza di pressione in impianto RO con membrane BW30-400FR in doppio stadio
Historical Startup Data - BW30-400FR RO Elements Differential Pressure in double stage



MEMBRANE RO FILMTEC BW30-440i CON SISTEMA iLEC™ PER GRANDI APPLICAZIONI / BW30-440i FILMTEC RO MEMBRANES FOR BIG APPLICATIONS WITH iLEC™ SYSTEM
BW30-440i**CARATTERISTICHE GENERALI:**

La membrana FILMTEC BW30-440i grazie alla sua grande area filtrante, è un prodotto di nuova concezione caratterizzato da alti flussi e alta reiezione (stessa reiezione delle BW). La BW30-440i risulta efficace nelle applicazioni dov'è richiesta un'ottima qualità del permeato, flussi costanti e costi d'investimento ridotti.

- La BW30-440i produce un 10% in più della BW30-400 mantenendo la stessa pressione di esercizio e stessa alta reiezione, consentendo risparmi per la progettazione di nuovi impianti o un aumento di produzione su quelli già esistenti.
- La BW30-440i ha il nuovo sistema di accoppiamento a baionetta tra membrana-membrane iLEC™ che riduce drasticamente le rotture degli interconnettori presenti sui vecchi modelli.
- La BW30-440i ha il diametro del tubo permeato da 29 mm consentendo l'intercambiabilità con altre membrane BW.

LIMITI E CARATTERISTICHE OPERATIVE:

- Materiale membrana: _____ Polyamide Thin-Film Composite
 - Temperatura massima di esercizio: _____ 113°F (45°C)
 - Pressione massima di esercizio: _____ 600 psig (41 bar)
 - Massima perdita di carico: _____ 1.0 bar (15 psig)
 - Portata massima in alimento: _____ 19 m3/h (85 gpm)
 - pH Range in continuo : _____ 2 - 11
 - pH Range limitato per lavaggio (30 min.): _____ 1 - 12
 - SDI massimo: _____ 5
 - Tolleranza al cloro libero: _____ <0.1 ppm

CERTIFICAZIONI

- FDA CFR 21 177-2550

APPLICAZIONI:

- RO per applicazioni industriali con più membrane in un vessel, alta produzione e alta reiezione salina
- Impianti RO Municipali
- Industria farmaceutica
- Industrie alimentari e produzione bevande

INFORMAZIONI GENERALI

Il controllo sulla reiezione salina è stato scelto da FilmTec come parametro fondamentale e prioritario per il monitoraggio delle condizioni qualitative delle membrane, assicurando l'integrità di ogni elemento prodotto in stabilimento. Il parametro della reiezione salina stabilizzata viene concepita come strumento utile ed essenziale per la progettazione di impianti ad osmosi inversa, potendone valutare tutte le potenzialità. Il parametro della reiezione salina stabilizzata, è ottenuto con test di laboratorio sotto le stesse condizioni operative e costruttive di un impianto RO in esercizio. La durata del test viene estesa fino a quando la membrana non è totalmente bagnata dal flusso di esercizio per poter simulare meglio le condizioni sul campo. Si è notato che con il tempo, le membrane FilmTec tendono a stabilizzarsi aumentando la loro reiezione al di sopra di quella minima rilevata nei primi test di qualità. Questa condizione di alta reiezione salina rimane tale e costante nel tempo come illustrato nel diagramma riportato nella pagina successiva (figura 2). Anche se il parametro della reiezione salina stabilizzata è sempre uno strumento fondamentale, bisogna tenere conto che gli impianti RO sono soggetti a variazioni importanti non simulabili con un test di laboratorio. for projecting the performance of FILMTEC elements in your system.

GUIDA OPERATIVA:

1. Tenere le membrane umide dopo la prima bagnatura.
2. Se i limiti del presente bollettino tecnico non vengono osservati scrupolosamente, la garanzia delle membrane potrebbe decadere e diventare nulla.
3. La prima acqua permeata prodotta nella prima ora di esercizio dovrebbe essere scartata.
4. Per prevenire la proliferazione batterica durante lo stoccaggio, spedizione dell'impianto o fermo macchina, si raccomanda la bagnatura con una soluzione di conservazione.

BW30-440i**GENERAL FEATURES:**

The FILMTEC BW30-440i element is a high-productivity element combining the highest active membrane area in the industry with the high rejection BW30 membrane. It is designed to minimize capital expenses in high-purity industrial water applications without increasing operating flux.

- Produces 10% more water compared to the FILMTEC BW30-400 element at the same operating pressure and high rejection, enabling lower capital expense for new systems, or increased water production in an existing system.
- Includes iLEC™ interlocking endcaps, which reduce system operating costs and the risk of o-ring leaks that can cause poor water quality.
- Designed using an industry standard 1.125 inch ID permeate tube for interchangeability with other brackish water elements.

OPERATING LIMITS FEATURES:

- Membrane Type: _____ Polyamide Thin-Film Composite
 - Maximum Operating Temperature: _____ 113°F (45°C)
 - Maximum Operating Pressure: _____ 600 psig (41 bar)
 - Maximum Pressure Drop: _____ 15 psig (1.0 bar)
 - Maximum Feed Flow Rate: _____ 85 gpm (19 m3/h)
 - pH Range, Continuous Operation: _____ 2 - 11
 - pH Range, Short-Term Cleaning (30 min.): _____ 1 - 12
 - Maximum Feed Silt Density Index (SDI): _____ 5
 - Free Chlorine Tolerance: _____ <0.1 ppm

CERTIFICATIONS:

- FDA CFR 21 177-2550

APPLICATIONS:

- Industrial RO sistem multiple-element housings with high flow rate, high rejection
- Municipal RO plants
- Pharmaceutical Industry
- Food and Beverage Industries

GENERAL INFORMATION:

The first full tank of permeate should be discarded. Do not The minimum salt rejection specifications set by FilmTec were established primarily for quality assurance (QA) purposes to ensure the integrity of each element we produce. A stabilized salt rejection specification is provided as a supplement to the minimum specification to provide a more useful basis for projecting actual system performance.

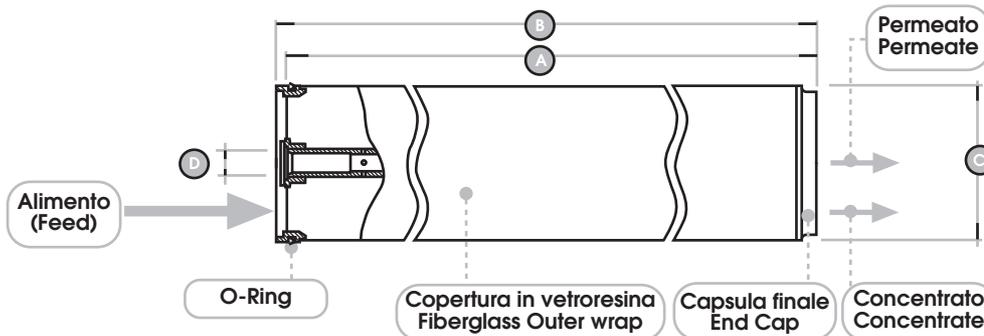
This stabilized salt rejection specification is based on laboratory salt challenge tests conducted under the same basic conditions as the minimum salt rejection test. However, the duration of the test is extended to allow the membrane to reach a stabilized wet condition to better simulate long-term rejection characteristics. Extensive field testing has shown that, when FILMTEC elements reach a stabilized condition after initial system start up, their salt rejection performance exceeds the conservative numbers generated by our QA tests. This higher level of salt rejection remains highly consistent over time as shown in Figure 2. Although even this extended stabilized salt rejection test cannot take into account the many system variables FILMTEC elements may encounter in the field, it produces a salt rejection number that is a useful starting point. Tuttavia il punto di riferimento della stabilizzazione, permette di intervenire prima che l'impianto subisca dei danni irreversibili.

OPERATION GUIDELINES:

1. Keep elements moist at all times after initial wetting.
2. If operating specifications given in the Product Information bulletin are not strictly followed, the limited warranty will be null and void.
3. Permeate obtained from first hour of operation should be discarded.
4. To prevent biological growth during storage, shipping or system shut downs it is recommended that FILMTEC elements be immersed in a protective solution. The standard storage

Una soluzione conservante standard da utilizzare è il meta-bisolfito di sodio al 1.5% in peso (certificato per alimenti).
 5. In caso si utilizzasse la formaldeide come prodotto biocida, occorrerà attendere almeno sei ore di esercizio a regime dell'impianto RO, causa l'alterazione dei parametri di funzionamento tra i quali una riduzione di portata.
 6. La membrana è resistente per un breve periodo al contatto con cloro (ipoclorito). Il contatto prolungato e superiore agli 0,1 ppm potrebbe danneggiare irreversibilmente la membrana.
 7. Il cliente è interamente responsabile per l'utilizzo di prodotti chimici di lavaggio ed eventuali lubrificanti incompatibili con la membrana. Tale responsabilità limiterà o annullerà la garanzia.

solution contains 1.5% (by weight) sodium metabisulfite (food grade).
 5. Elements must be in use for at least six hours before formaldehyde is used as a biocide. If the elements are exposed to formaldehyde before being in use for this period of time, a loss in flux may result.
 6. The membrane shows some resistance to short-term attack by chlorine (hypochlorite). Continuous exposure, however, may damage the membrane and should be avoided.
 7. The customer is fully responsible for the effects of incompatible chemicals on elements. Their use will void the element limited warranty.



Dimensioni / Dimensions

Prodotto Product	Recupero massimo per singolo elemento (Permeato/Alimento) Single-Element Recovery (Permeate Flow to Feed Flow)	A inch (mm)	B inch (mm)	C inch (mm)	D inch (mm)
BW30-440i	15%	40.0 (1,016)	40.5 (1,029)	7.9 (201)	1.125 (29)

La lunghezza di un singolo elemento è di 1.029 mm (40.5 inches), vedi disegno quota B. La lunghezza effettiva con due membrane interconnesse con sistema iLEC, diventa di 1,016 mm (40 inches), vedi quota A.
 Individual iLEC elements measure 40.5 inches (1,029 mm) in length (B). The net length (A) of iLEC elements when connected is 40 inches (1,016 mm).

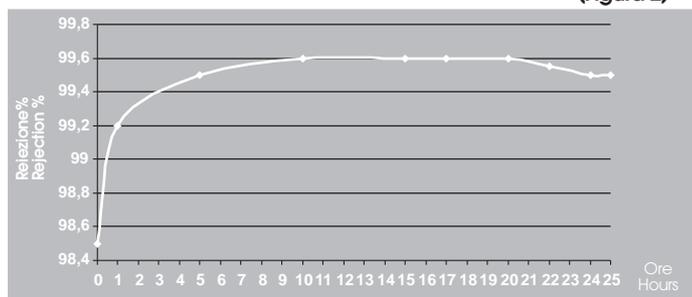
1 inch = 25.4 mm

Specifiche del prodotto / Product Specifications

Modello Model	Area filtrante ft ² (m ²) Active area ft ² (m ²)	Pressione applicata psig (bar) Applied Pressure psig (bar)	Produzione Permeato gpd (m ³ /d) Permeate Flow Rate gpd (m ³ /d)	Reiezione Stabilizzata Cl ⁻ (%) Stabilized Salt Rejection Cl ⁻ (%)
BW30-440i	440 (41)	225 (15.5)	11,500 (43)	99.5

1. Produzione Permeato e reiezione salina basati sulle seguenti condizioni di test: 77°F (25°C), recupero del 15%, 225 psi (15.5 bar), pH 8, testate a con acqua a 2000 ppm di NaCl.
Permeate flow and salt rejection based on the following test conditions: 77°F (25°C), 15% recovery, pressure 225 psi (15.5 bar), pH 8, test with water at 2,000 ppm NaCl.
2. La produzione del permeato può variare da membrana a membrana tuttavia non deve eccedere il 15% dei valori della tabella di cui sopra
Flow rates for individual elements may vary but will be no more than 15% below the value shown.
3. Minima reiezione salina per elemento del 99%.
Minimum salt rejection for individual elements is 99.0%.
4. Spaziatori da 28 mil
Feed spacers are 28 mil
5. Area filtrante garantita del +/-3%. L'area attiva filtrante non può essere comparata all'area nominale come spesso accade nei prodotti concorrenti. Contattare l'Ufficio tecnico Hytek per ulteriori delucidazioni.
Active area guaranteed +/-3%. Active area as stated by FilmTec is not comparable to nominal membrane area often stated by some manufacturers. Please contact Hytek technical office for more informations.

(Figura 2)



**MEMBRANE RO FILMTEC LE-440i CON SISTEMA iLEC™ PER GRANDI APPLICAZIONI /
 LE-440i FILMTEC RO MEMBRANES FOR BIG APPLICATIONS WITH iLEC™ SYSTEM**
LE-440i**LE-440i****CARATTERISTICHE GENERALI:**

FILMTEC LE-440i è una membrana ad alta area filtrante studiata per lavorare a basse pressioni. La LE-440i risulta efficace nelle applicazioni dov'è richiesta un'alta produttività, una buona reiezione il tutto a bassi consumi energetici, rendendo l'impianto più economico sia per quanto riguarda l'investimento iniziale, che per il costo dell'acqua prodotta.

- La membrana LE-440i produce, a parità di flussi, la stessa quantità di permeato della BW30-440i ad un 40% in meno di pressione.
- La membrana LE-440i produce un 10% in più dei prodotti similari e una qualità di permeato simile alla FILMTEC LE-400, consentendo un notevole abbattimento dei costi totali e gestionali dell'acqua prodotta.
- La LE-440i ha il nuovo sistema di accoppiamento a baionetta tra membrana-membrane iLEC™ che riduce drasticamente le rotture degli interconnettori presenti sui vecchi modelli.
- La LE-440i ha il diametro del tubo permeato da 29 mm consentendo l'intercambiabilità con altre membrane BW.

LIMITI E CARATTERISTICHE OPERATIVE:

- Materiale membrana: _____ Polyamide Thin-Film Composite
- Temperatura massima di esercizio: _____ 113°F (45°C)
- Pressione massima di esercizio: _____ 600 psig (41 bar)
- Massima perdita di carico: _____ 1.0 bar (15 psig)
- Portata massima in alimento: _____ 19 m³/h (85 gpm)
- pH Range in continuo: _____ 2 - 11
- pH Range limitato per lavaggio (30 min.): _____ 1 - 12
- SDI massimo: _____ 5
- Tolleranza al cloro libero: _____ <0.1 ppm

CERTIFICAZIONI

- FDA CFR 21 177-2550

APPLICAZIONI:

- RO per applicazioni industriali con più membrane in un vessel, alta produzione e bassi consumi energetici
- Impianti RO Municipali
- Industria farmaceutica
- Industrie alimentari e produzione bevande

GUIDA OPERATIVA:

1. Tenere le membrane umide dopo la prima bagnatura.
2. Se i limiti del presente bollettino tecnico non vengono osservati scrupolosamente, la garanzia delle membrane potrebbe decadere e diventare nulla.
3. La prima acqua permeata prodotta nella prima ora di esercizio dovrebbe essere scartata.
4. Per prevenire la proliferazione batterica durante lo stoccaggio, spedizione dell'impianto o fermo macchina, si raccomanda la bagnatura con una soluzione di conservazione. Una soluzione conservante standard da utilizzare è il meta-bisolfito di sodio al 1.5% in peso (certificato per alimenti).
5. In caso si utilizzasse la formaldeide come prodotto biocida, occorrerà attendere almeno sei ore di esercizio a regime dell'impianto RO, causa l'alterazione dei parametri di funzionamento tra i quali una riduzione di portata.
6. La membrana è resistente per un breve periodo al contatto con cloro (ipoclorito). Il contatto prolungato e superiore agli 0,1 ppm potrebbe danneggiare irreversibilmente la membrana.
7. Il cliente è interamente responsabile per l'utilizzo di prodotti chimici di lavaggio ed eventuali lubrificanti incompatibili con la membrana. Tale responsabilità limiterà o annullerà la garanzia.

GENERAL FEATURES:

The FILMTEC LE-440i element is a low-energy element featuring the highest active membrane area in the industry. It enables high productivity and low energy operation, while maintaining high-rejection performance, minimizing operating expense and lowering the total cost of water for industrial and municipal applications.

- Delivers the same permeate flow at an equivalent operating flux at 40% lower feed pressure, compared to the FILMTEC BW30-440i element.
- Offers permeate flow rate 10 percent higher while producing similar permeate quality than that of the FILMTEC LE-400 element, enabling the lowest total cost of water in high-purity industrial applications.
- Includes iLEC™ interlocking endcaps, which reduce system operating costs and the risk of o-ring leaks that cause poor water quality.
- Designed using an industry standard 1.125 inch ID permeate tube for interchangeability with other brackish water elements.

OPERATING LIMITS FEATURES:

- Membrane Type: _____ Polyamide Thin-Film Composite
- Maximum Operating Temperature: _____ 113°F (45°C)
- Maximum Operating Pressure: _____ 600 psig (41 bar)
- Maximum Pressure Drop: _____ 15 psig (1.0 bar)
- Maximum Feed Flow Rate: _____ 85 gpm (19 m³/h)
- pH Range, Continuous Operation: _____ 2 - 11
- pH Range, Short-Term Cleaning (30 min.): _____ 1 - 12
- Maximum Feed Silt Density Index (SDI): _____ 5
- Free Chlorine Tolerancce: _____ <0.1 ppm

CERTIFICATIONS:

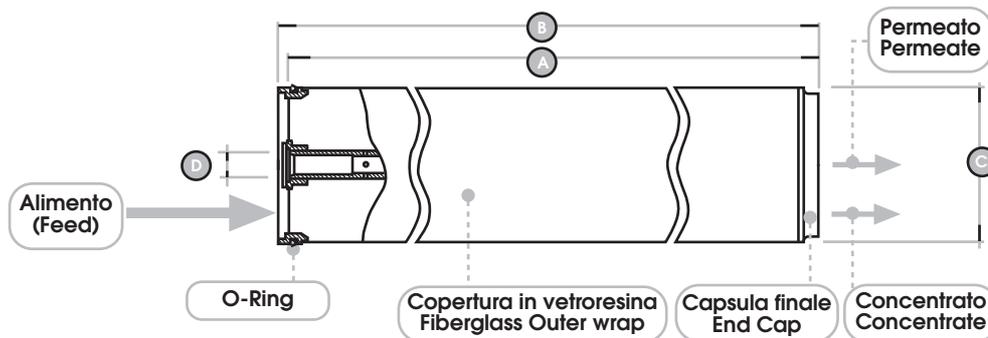
- FDA CFR 21 177-2550

APPLICATIONS:

- Industrial RO sistem multiple-element housings with high productivity and low energy operation
- Municipal RO plants
- Pharmaceutical Industry
- Food and Beverage Industries

OPERATION GUIDELINES:

1. Keep elements moist at all times after initial wetting.
2. If operating specifications given in the Product Information bulletin are not strictly followed, the limited warranty will be null and void.
3. Permeate obtained from first hour of operation should be discarded.
4. To prevent biological growth during storage, shipping or system shut downs it is recommended that FILMTEC elements be immersed in a protective solution. The standard storage solution contains 1.5% (by weight) sodium metabisulfite (food grade).
5. Elements must be in use for at least six hours before formaldehyde is used as a biocide. If the elements are exposed to formaldehyde before being in use for this period of time, a loss in flux may result.
6. The membrane shows some resistance to short-term attack by chlorine (hypochlorite). Continuous exposure, however, may damage the membrane and should be avoided.
7. The customer is fully responsible for the effects of incompatible chemicals on elements. Their use will void the element limited warranty.



Dimensioni / Dimensions

Prodotto Product	Recupero massimo per singolo elemento (Permeato/Alimento) Single-Element Recovery (Permeate Flow to Feed Flow)	A inch (mm)	B inch (mm)	C inch (mm)	D inch (mm)
LE-440i	15%	40.0 (1,016)	40.5 (1,029)	7.9 (201)	1.125 (29)

La lunghezza di un singolo elemento è di 1.029 mm (40.5 inches), vedi disegno quota B. La lunghezza effettiva con due membrane interconnesse con sistema iLEC, diventa di 1,016 mm (40 inches), vedi quota A.
Individual iLEC elements measure 40.5 inches (1,029 mm) in length (B). The net length (A) of iLEC elements when connected is 40 inches (1,016 mm).

1 inch = 25.4 mm

Specifiche del prodotto / Product Specifications

Modello Model	Area filtrante ft ² (m ²) Active area ft ² (m ²)	Pressione applicata psig (bar) Applied Pressure psig (bar)	Produzione Permeato gpd (m ³ /g) Permeate Flow Rate gpd (m ³ /d)	Reiezione Stabilizzata Cl ⁻ (%) Stabilized Salt Rejection Cl ⁻ (%)
LE-440i	440 (41)	150 (10.3)	12,650 (48)	99.3

1. Produzione Permeato e reiezione salina basati sulle seguenti condizioni di test: 77°F (25°C), recupero del 15%, 150 psi (10.3 bar), pH 8, testate a con acqua a 2000 ppm di NaCl.

Permeate flow and salt rejection based on the following test conditions: 77°F (25°C), 15% recovery, pressure 150 psi (10.3 bar), pH 8, test with water at 2,000 ppm NaCl.

2. Per poter comparare meglio le LE-440i, diamo alcuni dati di impianti funzionanti aventi le seguenti caratteristiche: produzione permeato 51 m³/g (13.400 gpd), reiezione salina stabilizzata del 99.3%, acqua di alimento a 1.500 ppm NaCl

For comparison, the LE-440i will have a permeate flow of 13,400 gpd (51 m³/d) and stabilized salt rejection of 99.3% when normalized to a feed solution of 1,500 ppm NaCl as used by some manufacturers.

3. La produzione del permeato può variare da membrana a membrana tuttavia non deve eccedere il 15% dei valori della tabella di cui sopra
Flow rates for individual elements may vary but will be no more than 15% below the value shown.

4. Minima reiezione salina per elemento del 99.0%.

Minimum salt rejection for individual elements is 99.0%.

5. Spaziatori da 28 mil

Feed spacers are 28 mil

6. Area filtrante garantita del +/-3%. L'area attiva filtrante non può essere comparata all'area nominale come spesso accade nei prodotti concorrenti. Contattare l'Ufficio tecnico Hytek per ulteriori delucidazioni.

Active area guaranteed +/-3%. Active area as stated by FilmTec is not comparable to nominal membrane area often stated by some manufacturers. Please contact Hytek technical office for more informations.

7. Per motivi di miglioramento del prodotto, i dati possono subire delle modifiche periodiche

For the purpose of improvement, specifications may be updated periodically.

www.hytekintl.com info@hytekintl.com

MEMBRANE SW FILMTEC PER ACQUA DI MARE PER PICCOLE E MEDIE APPLICAZIONI / FILMTEC SW EMBRANES FOR SEA WATER FOR SMALL AND MEDIUM APPLICATIONS

SW

CARATTERISTICHE GENERALI:

Le membrane FILMTEC per acque di mare, hanno la caratteristica di avere la più alta produttività con un' eccellente reiezione.

- Le membrane FILMTEC SW30 offrono la maggior produzione possibile per impianti RO per acqua di mare sia per applicazioni di terra che su imbarcazioni o piattaforme.
- Le membrane FILMTEC SW30 possono operare anche a pressioni più basse per comprimere i costi delle pompe e quelli generali.
 - L' altissimo standard produttivo delle membrane acqua mare FILMTEC ha portato le SW30 a performance eccellenti e comprovate, disponibili per tutte le esigenze progettuali.

LIMITI E CARATTERISTICHE OPERATIVE:

- Materiale membrana: _____ Polyamide Thin-Film Composite
- Temperatura massima di esercizio: _____ 113°F (45°C)
- Pressione massima di esercizio: _____ 1000 psig (69 bar)
- Perdita di carico massima: _____ 15 psig (1,0 bar)
- pH Range in continuo : _____ 2 - 11
- pH Range limitato per lavaggio (30 min.): _____ 1 - 12
- SDI massimo: _____ 5
- Tolleranza al cloro libero: _____ <0.1 ppm

CERTIFICAZIONI

- FDA CFR 21 177-2550

APPLICAZIONI:

- Piccoli e medi impianti RO per acqua di mare
- Piccoli e medi impianti RO per imbarcazioni da diporto

INFORMAZIONI GENERALI

- La prima acqua permeata dovrebbe essere scartata. Non utilizzare la prima acqua prodotta per preparare cibi o bevande.
- Tenere le membrane umide dopo la prima bagnatura.
- Se i limiti del presente bollettino non vengono osservati scrupolosamente, la garanzia decade.
- Si raccomanda in caso di fermo macchina RO, la conservazione delle membrane tramite prodotto anti-batterico per evitare la formazione di materiale biologico.
- La membrana è resistente per un breve periodo al contatto con cloro (ipoclorito). Il contatto prolungato e superiore agli 0,1 ppm potrebbe danneggiare irreversibilmente la membrana.
- Il cliente è interamente responsabile per l' utilizzo di prodotti chimici di lavaggio ed eventuali lubrificanti incompatibili con la membrana. Tale responsabilità limiterà o annullerà la garanzia.
- La massima perdita di carico consentita tra ingresso ed uscita di un vessel è di 3.4 bar (50 psi).
- Evitare sempre contro pressioni statiche sul tubo del permeato.

GUIDA OPERATIVA:

Evitare brusche variazioni di pressione e di flussi al momento della messa in funzione, dello spegnimento sospensione dell'attività, pulizia dell' impianto ecc, per non danneggiare la membrana osmotica. Tra una fermata e una messa in funzione dell' impianto, raccomandiamo che:

- la pressione di alimento deve aumentare gradualmente ed arrivare a pieno regime nel giro di 30-60 secondi.
- la produzione deve aumentare gradualmente ed arrivare a pieno regime non prima dei 15-20 secondi.
- Il permeato ottenuto nella prima ora di funzionamento dell' impianto, dovrebbe essere scartato.

SW

GENERAL FEATURES:

Improved FILMTEC seawater reverse osmosis elements offer the highest productivity while maintaining excellent salt rejection.

- FILMTEC SW30 membrane elements have the highest flow rates available to meet the water demands of both sea-based and land-based desalinators.
- FILMTEC SW30 elements may also be operated at lower pressure to reduce pump size, cost and operating expenses.
- Improved FILMTEC seawater membrane combined with automated, precision element fabrication result in the most consistent product performance available.

OPERATING LIMITS FEATURES:

- Membrane Type: _____ Polyamide Thin-Film Composite
- Maximum Operating Temperature: _____ 113°F (45°C)
- Maximum Operating Pressure: _____ 1000 psig (69 bar)
- Maximum Pressure Drop: _____ 15 psig (1,0 bar)
- pH Range, Continuous Operation: _____ 2 - 11
- pH Range, Short-Term Cleaning (30 min.): _____ 1 - 12
- Maximum Feed Silt Density Index (SDI): _____ 5
- Free Chlorine Tolerance: _____ <0.1 ppm

CERTIFICATIONS:

- FDA CFR 21 177-2550

APPLICATIONS:

- Small and medium RO sistem for sea water
- Small and medium RO sistem for pleasure ship

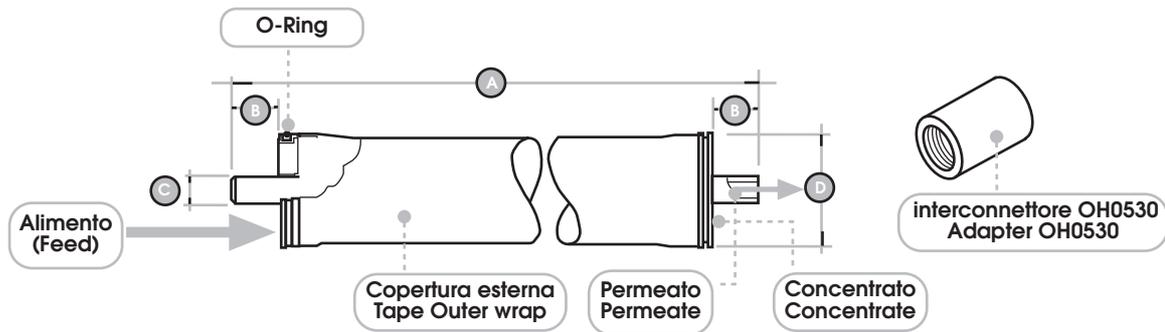
GENERAL INFORMATION:

- The first full tank of permeate should be discarded. Do not use this initial permeate for drinking water or food preparation.
- Keep elements moist at all times after initial wetting.
- If operating limits and guidelines given in this bulletin are not strictly followed, the limited warranty will be null and void.
- To prevent biological growth during prolonged system shutdowns, it is recommended that membrane elements be immersed in a preservative solution.
- The membrane shows some resistance to short-term attack by chlorine (hypochlorite). Continuous exposure, however, may damage the membrane and should be avoided.
- The customer is fully responsible for the effects of incompatible chemicals and lubricants on elements. Their use will void the element limited warranty.
- Maximum pressure drop across an entire pressure vessel (housing) is 50 psi (3.4 bar).
- Avoid static permeate-side backpressure at all times.

OPERATION GUIDELINES:

Avoid any abrupt pressure or cross-flow variations on the spiral elements during start-up, shutdown, cleaning or other sequences to prevent possible membrane damage. During start-up, a gradual change from a stand still to operating state is recommended as follows:

- Feed pressure should be increased gradually over a 30-60 second time frame.
- Cross-flow velocity at set operating point should be achieved gradually over 15-20 seconds.
- Permeate obtained from first hour of operation should be discarded.



Dimensioni / Dimensions

Prodotto Product	Portata Massima in Allimento Maximum Feed Flow Rate	A	B	C	D
	gpm (m3/h) gpm (m3/h)	inch (mm)	inch (mm)	inch (mm)	inch (mm)
SW30-2514	6 (1.4)	14.0 (356)	1.19 (30.2)	0.75 (19)	2.4 (61)
SW30-2521	6 (1.4)	21.0 (533)	1.19 (30.2)	0.75 (19)	2.4 (61)
SW30-2540	6 (1.4)	40.0 (1,016)	1.19 (30.2)	0.75 (19)	2.4 (61)
SW30-4021	16 (3.6)	21.0 (533)	1.05 (26.7)	0.75 (19)	3.9 (99)
SW30-4040	16 (3.6)	40.0 (1,016)	1.05 (26.7)	0.75 (19)	3.9 (99)
SW30HR LE-4040	16 (3.6)	40.0 (1,016)	1.05 (26.7)	0.75 (19)	3.9 (99)

1 inch = 25.4 mm

Specifiche del prodotto / Product Specifications

Modello Model	Area filtrante ft ² (m ²) Active area ft ² (m ²)	Pressione applicata psig (bar) Applied Pressure psig (bar)	Produzione Permeato gpd (m3/g) Permeate Flow Rate gpd (m3/g)	Reiezione Stabilizzata (%) Stabilized Salt Rejection (%)
SW30-2514	6.5 (0.6)	800 (55)	150 (0.6)	99.4
SW30-2521	13 (1.2)	800 (55)	300 (1.1)	99.4
SW30-2540	29 (2.8)	800 (55)	700 (2.6)	99.4
SW30-4021	33 (3.1)	800 (55)	800 (3.0)	99.4
SW30-4040	80 (7.4)	800 (55)	1,950 (7.4)	99.4
SW30HR LE-4040	85 (7.9)	800 (55)	1,600 (6.1)	99.75

1. Il flusso di permeato e la reiezione salina sono basati alle seguenti condizioni di test: 32.000 ppm NaCl, alla pressione specificata sopra, 77°F (25°C), e ai seguenti recuperi: SW30-2514 - 2%, SW30-2521 & SW30-4021 - 4%, SW30-2540 & SW30-4040 - 8%, SW30HR LE-4040 - 8%.
Permeate flow and salt rejection based on the following test conditions: 32,000 ppm NaCl, pressure specified above, 77°F (25°C) and the following recovery rates: SW30-2514 - 2%, SW30-2521 & SW30-4021 - 4%, SW30-2540 & SW30-4040 - 8%, SW30HR LE-4040 - 8%.

2. La produzione del permeato può variare da membrana a membrana del +/-20%.
Permeate flows for individual elements may vary +/-20%.

3. Per motivi di miglioramento del prodotto, i dati possono subire delle modifiche periodiche.
For the purpose of improvement, specifications may be updated periodically.

www.hytekintl.com info@hytekintl.com

MEMBRANE SW30HR-320 FILMTEC PER ACQUA DI MARE PER GRANDI APPLICAZIONI / FILMTEC SW30HR-320 EMBRANES FOR SEA WATER FOR BIG APPLICATIONS
SW30HR-320
CARATTERISTICHE GENERALI:

FILMTEC offre una vasta gamma di membrane per acqua mare per poter ridurre i costi di investimento e quelli di gestione dell' impianto RO. Le membrane per acqua di mare FILMTEC combinano un alto standard produttivo ad altissime prestazioni di esercizio.

La SW30HR-320 ha un' alta reiezione, una grande produttività studiata appositamente per rendere gli impianti più economici. Queste sono adatte anche per acque con indici di fouling alti.

- La FILMTEC SW30HR-320 trova impiego nella dissalazione di acque marine assicurando un' ottima qualità del permeato ed eccellenti prestazioni.
- La FILMTEC SW30HR-320 ha gli spaziatori da 34 mil per rendere meno critico l' impatto dello sporco garantendo minori perdite di carico e una lavabilità chimica maggiore
- La FILMTEC SW30HR-320 assicura una durata nel tempo maggiore dei prodotti concorrenti, in quanto non necessita di post trattamenti ossidativi. Questa condizione è una delle ragioni per cui la SW30HR-320 è più durevole nel tempo e può così essere lavata in un range di pH più ampio delle altre membrane.
- L' alto standard produttivo raggiunto, ha permesso di realizzare un numero di fogli semipermeabili con lunghezza inferiore alle membrane standard, aumentando le performance complessive.
- Alta reiezione al Boro (90% di reiezione stabilizzata)

LIMITI E CARATTERISTICHE OPERATIVE:

- Materiale membrana: _____ Polyamide Thin-Film Composite
- Temperatura massima di esercizio: _____ 113°F (45°C)
- Pressione massima di esercizio: _____ 1200 psig (83 bar)
- Perdita di carico massima: _____ 13 psig (0,9 bar)
- pH Range in continuo : _____ 2 - 11
- pH Range limitato per lavaggio (30 min.): _____ 1 - 12
- SDI massimo: _____ 5
- Tolleranza al cloro libero: _____ <0.1 ppm

CERTIFICAZIONI

- FDA CFR 21 177-2550

APPLICAZIONI:

- Sistemi RO con alta reiezione salina

INFORMAZIONI GENERALI

- La prima acqua permeata dovrebbe essere scartata. Non utilizzare la prima acqua prodotta per preparare cibi o bevande.
- Tenere le membrane umide dopo la prima bagnatura.
- Se i limiti del presente bollettino non vengono osservati scrupolosamente, la garanzia decade.
- Si raccomanda in caso di fermo macchina RO, la conservazione delle membrane tramite prodotto anti-batterico per evitare la formazione di materiale biologico.
- La membrana è resistente per un breve periodo al contatto con cloro (ipoclorito). Il contatto prolungato e superiore agli 0,1 ppm potrebbe danneggiare irreversibilmente la membrana.
- Il cliente è interamente responsabile per l' utilizzo di prodotti chimici di lavaggio ed eventuali lubrificanti incompatibili con la membrana. Tale responsabilità limiterà o annullerà la garanzia.
- La massima perdita di carico consentita tra ingresso ed uscita di un vessel è di 3.4 bar (50 psi).
- Evitare sempre contro pressioni statiche sul tubo del permeato.

GUIDA OPERATIVA:

Evitare brusche variazioni di pressione e di flussi al momento della messa in funzione, dello spegnimento sospensione dell'attività, pulizia dell' impianto ecc, per non danneggiare la membrana osmotica. Tra una fermata e una messa in funzione dell' impianto, raccomandiamo che:

- la pressione di alimento deve aumentare gradualmente ed arrivare a pieno regime nel giro di 30-60 secondi.
- la produzione deve aumentare gradualmente ed arrivare a pieno regime non prima dei 15-20 secondi.
- Il permeato ottenuto nella prima ora di funzionamento dell' impianto, dovrebbe essere scartato.

SW30HR-320
GENERAL FEATURES:

FilmTec offers various premium seawater reverse osmosis (RO) elements to reduce capital and operation cost of seawater RO systems. FILMTEC products combine premium membrane performance with automated precision fabrication and maximize system output to unprecedented performance. FILMTEC SW30HR-320 is a high productivity, very high rejection element designed to lower component economics. This element is also effective in treating high fouling feed waters.

- FILMTEC SW30HR-320 can effectively be used in permeate staged sea water desalination systems without impairing the performance of the down stream stage.
- FILMTEC SW30HR-320 features a 34 mil feed spacer, alleviating the impact of fouling on pressure drop across a vessel and enhances cleaning capability.
- FILMTEC SW30HR-320 delivers high performance over the operating lifetime without the use of oxidative post-treatments like many competitive products. This is one reason FILMTEC elements are more durable and may be cleaned more effectively over a wider pH range (1-12) than other RO elements.
- Automated, precision fabrication reduces element variability, increases reliability and maximizes element efficiency, lowering your cost of operation.
- High Boron rejection (rejection stabilized 90%)

OPERATING LIMITS FEATURES:

- Membrane Type: _____ Polyamide Thin-Film Composite
- Maximum Operating Temperature: _____ 113°F (45°C)
- Maximum Operating Pressure: _____ 1200 psig (83 bar)
- Maximum Pressure Drop: _____ 13 psig (0,9 bar)
- pH Range, Continuous Operation: _____ 2 - 11
- pH Range, Short-Term Cleaning (30 min.): _____ 1 - 12
- Maximum Feed Silt Density Index (SDI): _____ 5
- Free Chlorine Tolerance: _____ <0.1 ppm

CERTIFICATIONS:

- FDA CFR 21 177-2550

APPLICATIONS:

- Big RO system for sea water with high rejection

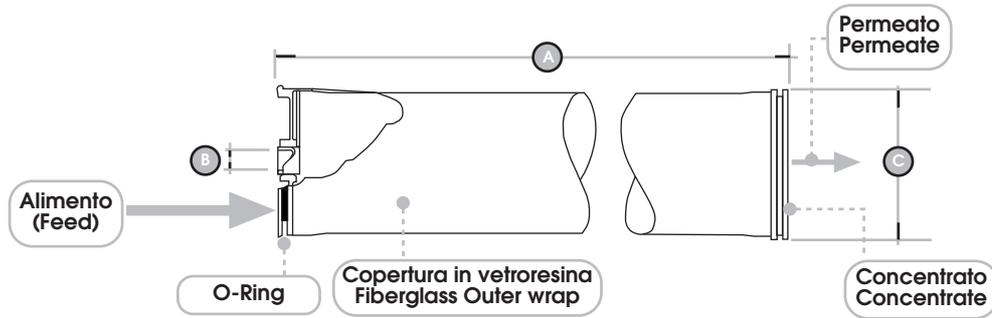
GENERAL INFORMATION:

- The first full tank of permeate should be discarded. Do not use this initial permeate for drinking water or food preparation.
- Keep elements moist at all times after initial wetting.
- If operating limits and guidelines given in this bulletin are not strictly followed, the limited warranty will be null and void.
- To prevent biological growth during prolonged system shutdowns, it is recommended that membrane elements be immersed in a preservative solution.
- The membrane shows some resistance to short-term attack by chlorine (hypochlorite). Continuous exposure, however, may damage the membrane and should be avoided.
- The customer is fully responsible for the effects of incompatible chemicals and lubricants on elements. Their use will void the element limited warranty.
- Maximum pressure drop across an entire pressure vessel (housing) is 50 psi (3.4 bar).
- Avoid static permeate-side backpressure at all times.

OPERATION GUIDELINES:

Avoid any abrupt pressure or cross-flow variations on the spiral elements during start-up, shutdown, cleaning or other sequences to prevent possible membrane damage. During start-up, a gradual change from a stand still to operating state is recommended as follows:

- Feed pressure should be increased gradually over a 30-60 second time frame.
- Cross-flow velocity at set operating point should be achieved gradually over 15-20 seconds.
- Permeate obtained from first hour of operation should be discarded.



Dimensioni / Dimensions

Prodotto Product	Recupero massimo per singolo elemento (Permeato/Alimento) Single-Element Recovery (Permeate Flow to Feed Flow)	A inch (mm)	B inch (mm)	C inch (mm)
SW30HR-320	8%	40.0 (1,016)	1.125 (29)	7.9 (201)

1 inch = 25.4 mm

Specifiche del prodotto / Product Specifications

Modello Model	Area filtrante ft ² (m ²) Active area ft ² (m ²)	Pressione applicata psig (bar) Applied Pressure psig (bar)	Produzione Permeato gpd (m ³ /d) Permeate Flow Rate gpd (m ³ /d)	Reiezione Stabilizzata Cl ⁻ (%) Stabilized Salt Rejection Cl ⁻ (%)
SW30HR-320	320 (30)	800 (55)	6,000 (23)	99.75

1. Produzione Permeato e reiezione salina basati sulle seguenti condizioni di test: 77°F (25°C), recupero del 8%, 800 psi (55 bar), pH 8, boro 5 ppm, testate a con acqua a 32.000 ppm di NaCl.

Permeate flow and salt rejection based on the following test conditions: 77°F (25°C), 8% recovery, pressure 800 psi (55 bar), pH 8, boron 5 ppm, test with water at 32,000 ppm NaCl.

2. La produzione del permeato può variare da membrana a membrana del +/- 15%.

Flow rates for individual elements may +/- 15%.

3. Minima reiezione salina per elemento del 99.6%.

Minimum salt rejection for individual elements is 99.6%.

4. Reiezione stabilizzata sul Boro del 90%.

Stabilized Boron Rejection 90%

5. Per motivi di miglioramento del prodotto, i dati possono subire delle modifiche periodiche.

For the purpose of improvement, specifications may be updated periodically.

6. Lo spaziatore è da 34 mil

Feed spacer is 34 mil

MEMBRANE SW30HR-380 FILMTEC PER ACQUA DI MARE PER GRANDI APPLICAZIONI / FILMTEC SW30HR-380 EMBRANES FOR SEA WATER FOR BIG APPLICATIONS
SW30HR-380
CARATTERISTICHE GENERALI:

La FILMTEC SW30HR-380 è una membrana per acqua di mare prodotta con un alto standard produttivo, con grande superficie filtrante e un'alta reiezione salina per poter garantire prestazioni ed economicità dei sistemi RO per acqua di mare.

- FILMTEC SW30HR-380 ha la più alta reiezione nei confronti del boro, rientrando nel parametro limite stabilito dall'Organizzazione Mondiale della Salute e da altri Standard mondiali.

- FILMTEC SW30HR-380 assicurano una durata nel tempo maggiore dei prodotti concorrenti, in quanto non necessitano di post trattamenti ossidativi. Questa condizione è una delle ragioni per cui la SW30HR-380 è più durevole nel tempo e può così essere lavata in un range di pH più ampio delle altre membrane.

- L'alto standard produttivo raggiunto, ha permesso di realizzare un numero di fogli semipermeabili con lunghezza inferiore alle membrane standard, aumentando le performance complessive.

LIMITI E CARATTERISTICHE OPERATIVE:

- Materiale membrana: _____ Polyamide Thin-Film Composite
- Temperatura massima di esercizio: _____ 113°F (45°C)
- Pressione massima di esercizio: _____ 1000 psig (69 bar)
- Perdita di carico massima: _____ 15 psig (1,0 bar)
- pH Range in continuo : _____ 2 - 11
- pH Range limitato per lavaggio (30 min.): _____ 1 - 12
- SDI massimo: _____ 5
- Tolleranza al cloro libero: _____ <0.1 ppm

CERTIFICAZIONI

- FDA CFR 21 177-2550
- KIWA - ATA

APPLICAZIONI:

- Sistemi RO con grandi portate e alta reiezione salina

INFORMAZIONI GENERALI

- La prima acqua permeata dovrebbe essere scartata. Non utilizzare la prima acqua prodotta per preparare cibi o bevande.
- Tenere le membrane umide dopo la prima bagnatura.
- Se i limiti del presente bollettino non vengono osservati scrupolosamente, la garanzia decade.

- Si raccomanda in caso di fermo macchina RO, la conservazione delle membrane tramite prodotto anti-batterico per evitare la formazione di materiale biologico.

- La membrana è resistente per un breve periodo al contatto con cloro (ipoclorito). Il contatto prolungato e superiore agli 0,1 ppm potrebbe danneggiare irreversibilmente la membrana.

- Il cliente è interamente responsabile per l'utilizzo di prodotti chimici di lavaggio ed eventuali lubrificanti incompatibili con la membrana. Tale responsabilità limiterà o annullerà la garanzia.

- La massima perdita di carico consentita tra ingresso ed uscita di un vessel è di 3.4 bar (50 psi).

- Evitare sempre contro pressioni statiche sul tubo del permeato.

GUIDA OPERATIVA:

Evitare brusche variazioni di pressione e di flussi al momento della messa in funzione, dello spegnimento sospensione dell'attività, pulizia dell'impianto ecc, per non danneggiare la membrana osmotica. Tra una fermata e una messa in funzione dell'impianto, raccomandiamo che:

- la pressione di alimento deve aumentare gradualmente ed arrivare a pieno regime nel giro di 30-60 secondi.
- la produzione deve aumentare gradualmente ed arrivare a pieno regime non prima dei 15-20 secondi.
- Il permeato ottenuto nella prima ora di funzionamento dell'impianto, dovrebbe essere scartato.

SW30HR-380
GENERAL FEATURES:

The FILMTEC SW30HR-380 is a premium grade seawater reverse osmosis element featuring both high active area and high salt rejection to offer the best long-term economics for seawater desalination systems.

- FILMTEC SW30HR-380 delivers the highest boron rejection to help customers meet World Health Organization (WHO) and other drinking water standards.

- FILMTEC SW30HR-380 elements deliver high performance over their operating lifetime without the use of oxidative post-treatments like many competitive products. This is one reason why FILMTEC elements are more durable and may be cleaned more effectively over a wide pH range than other RO elements.

- Automated, precision fabrication with a greater number of shorter membrane leaves, reduces the overall effect of fouling and maximizes membrane efficiency.

OPERATING LIMITS FEATURES:

- Membrane Type: _____ Polyamide Thin-Film Composite
- Maximum Operating Temperature: _____ 113°F (45°C)
- Maximum Operating Pressure: _____ 1000 psig (69 bar)
- Maximum Pressure Drop: _____ 15 psig (1,0 bar)
- pH Range, Continuous Operation: _____ 2 - 11
- pH Range, Short-Term Cleaning (30 min.): _____ 1 - 12
- Maximum Feed Silt Density Index (SDI): _____ 5
- Free Chlorine Tolerance: _____ <0.1 ppm

CERTIFICATIONS:

- FDA CFR 21 177-2550
- KIWA - ATA

APPLICATIONS:

- Big RO system for sea water with high rejection

GENERAL INFORMATION:

- The first full tank of permeate should be discarded. Do not use this initial permeate for drinking water or food preparation.

- Keep elements moist at all times after initial wetting.
- If operating limits and guidelines given in this bulletin are not strictly followed, the limited warranty will be null and void.

- To prevent biological growth during prolonged system shutdowns, it is recommended that membrane elements be immersed in a preservative solution.

- The membrane shows some resistance to short-term attack by chlorine (hypochlorite). Continuous exposure, however, may damage the membrane and should be avoided.

- The customer is fully responsible for the effects of incompatible chemicals and lubricants on elements. Their use will void the element limited warranty.

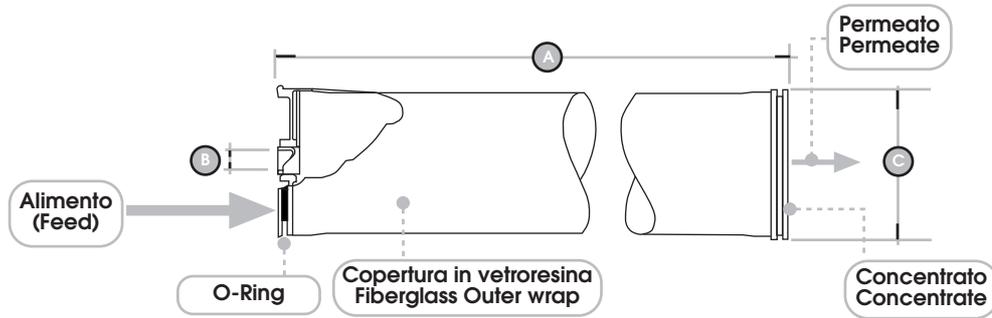
- Maximum pressure drop across an entire pressure vessel (housing) is 50 psi (3.4 bar).

- Avoid static permeate-side backpressure at all times.

OPERATION GUIDELINES:

Avoid any abrupt pressure or cross-flow variations on the spiral elements during start-up, shutdown, cleaning or other sequences to prevent possible membrane damage. During start-up, a gradual change from a stand still to operating state is recommended as follows:

- Feed pressure should be increased gradually over a 30-60 second time frame.
- Cross-flow velocity at set operating point should be achieved gradually over 15-20 seconds.
- Permeate obtained from first hour of operation should be discarded.



Dimensioni / Dimensions

Prodotto Product	Recupero massimo per singolo elemento (Permeato/Alimento) Single-Element Recovery (Permeate Flow to Feed Flow)	A inch (mm)	B inch (mm)	C inch (mm)
SW30HR-380	8%	40.0 (1,016)	1.125 (29)	7.9 (201)

1 inch = 25.4 mm

Specifiche del prodotto / Product Specifications

Modello Model	Area filtrante ft ² (m ²) Active area ft ² (m ²)	Pressione applicata psig (bar) Applied Pressure psig (bar)	Produzione Permeato gpd (m ³ /d) Permeate Flow Rate gpd (m ³ /d)	Reiezione Stabilizzata Cl ⁻ (%) Stabilized Salt Rejection Cl ⁻ (%)
SW30HR-380	380 (35)	800 (55)	6,000 (23)	99.7

1. Produzione Permeato e reiezione salina basati sulle seguenti condizioni di test: 77°F (25°C), recupero del 8%, 800 psi (55 bar), pH 8, testate a con acqua a 32.000 ppm di NaCl.

Permeate flow and salt rejection based on the following test conditions: 77°F (25°C), 8% recovery, pressure 800 psi (55 bar), pH 8, test with water at 32,000 ppm NaCl.

2. La produzione del permeato può variare da membrana a membrana del +/- 15%

Flow rates for individual elements may +/- 15%.

3. Minima reiezione salina per elemento del 99.6%.

Minimum salt rejection for individual elements is 99.6%.

4. Per motivi di miglioramento del prodotto, i dati possono subire delle modifiche periodiche

For the purpose of improvement, specifications may be updated periodically.

5. Lo spaziatore è da 34 mil

Feed spacer is 34 mil

**MEMBRANE FILMTEC SW30HRLE-400 PER ACQUA DI MARE A BASSA PRESSIONE /
FILMTEC SW30HRLE-400 MEMBRANES FOR SEA WATER WITH LOW OPERATION PRESSURE**
SW30HRLE-400**SW30HRLE-400****CARATTERISTICHE GENERALI:**

La FILMTEC SW30HRLE-400 è una membrana per acqua di mare prodotta con un alto standard produttivo, studiata per abbattere i costi d'investimento e quelli di gestione. Le membrane SW30HRLE-400 combinano alta qualità di materiali ad un altissimo standard produttivo per varie esigenze impiantistiche. SW30HRLE-400 dal Giugno del 2004, hanno sostituito il modello SW30HR LE-380, offrendo una più alta reiezione salina abbinata ad un'alta produttività, e un considerevole abbattimento dei costi totali. Di seguito si illustrano le caratteristiche tecniche delle SW30HR LE-400:

- Progettate per ottimizzare i costi di gestione degli impianti RO attraverso bassi consumi energetici e ottimizzare il costo di investimento dell'impianto tramite un'alta produttività a flussi minori.
- Alta reiezione salina sul NaCl e il Boro in conformità a quanto stabilito dall'Organizzazione Mondiale per la Sanità (OMS) e da altre normative. Possono essere impiegate nella dissalazione di acque marine assicurando un'ottima qualità del permeato ed eccellenti prestazioni.
- Comprovata durata nel tempo e maggiore dei prodotti concorrenti, in quanto non necessitano di post trattamenti ossidativi. Questa condizione è una delle ragioni per cui la SW30HR LE-400 è più durevole nel tempo e può così essere lavata in un range di pH più ampio delle altre membrane.
- L'alto standard produttivo raggiunto, ha permesso di realizzare un numero di fogli semipermeabili con lunghezza inferiore alle membrane standard, aumentando le performance complessive.
- Alta reiezione per il Boro (reiezione stabilizzata del 91%)

LIMITI E CARATTERISTICHE OPERATIVE:

- Materiale membrana: _____ Polyamide Thin-Film Composite
- Temperatura massima di esercizio: _____ 113°F (45°C)
- Pressione massima di esercizio: _____ 1200 psig (83 bar)
- Perdita di carico massima: _____ 15 psig (1,0 bar)
- pH Range in continuo: _____ 2 - 11
- pH Range limitato per lavaggio (30 min.): _____ 1 - 12
- SDI massimo: _____ 5
- Tolleranza al cloro libero: _____ <0.1 ppm

CERTIFICAZIONI

- FDA CFR 21 177-2550

APPLICAZIONI:

- Sistemi RO per acqua di mare con alta produttività e basso consumo energetico

INFORMAZIONI GENERALI

- La prima acqua permeata dovrebbe essere scartata. Non utilizzare la prima acqua prodotta per preparare cibi o bevande.
- Tenere le membrane umide dopo la prima bagnatura.
- Se i limiti del presente bollettino non vengono osservati scrupolosamente, la garanzia decade.
- Si raccomanda in caso di fermo macchina RO, la conservazione delle membrane tramite prodotto anti-batterico per evitare la formazione di materiale biologico.
- La membrana è resistente per un breve periodo al contatto con cloro (ipoclorito). Il contatto prolungato e superiore agli 0,1 ppm potrebbe danneggiare irreversibilmente la membrana.
- Il cliente è interamente responsabile per l'utilizzo di prodotti chimici di lavaggio ed eventuali lubrificanti incompatibili con la membrana. Tale responsabilità limiterà o annullerà la garanzia.
- La massima perdita di carico consentita tra ingresso ed uscita

GENERAL FEATURES:

FILMTEC W30HRLE-400 offers various premium seawater reverse osmosis (RO) elements designed to reduce capital and operation cost of seawater RO systems. FILMTEC products combine premium membrane performance with automated precision fabrication and maximize system output to unprecedented performance. FILMTEC SW30HR LE-400 element (named SW30HR LE-380 until June, 2004) offers very high productivity and rejection, enabling the lowest total cost of water for seawater desalination. Benefits of FILMTEC SW30HR LE-400 include:

- Enables systems to be designed and operated to optimize operating cost through lower energy consumption or to optimize capital cost through higher productivity at lower operating fluxes.
- Highest NaCl and boron rejection to help meet World Health Organization (WHO) and other drinking water standards. Can effectively be used in permeate staged seawater desalination systems without impairing the performance of the downstream stage.
- High performance over the operating lifetime without the use of oxidative post-treatments like many competitive products. This is one reason FILMTEC elements are more durable and may be cleaned more effectively over a wider pH range (1-12) than other RO elements.
- Automated, precision fabrication with a greater number of shorter membrane leaves reduces the effect of overall fouling and maximizes element efficiency, lowering your cost of operation.
- High Boron rejection (rejection stabilized 91%)

OPERATING LIMITS FEATURES:

- Membrane Type: _____ Polyamide Thin-Film Composite
- Maximum Operating Temperature: _____ 113°F (45°C)
- Maximum Operating Pressure: _____ 1200 psig (83 bar)
- Maximum Pressure Drop: _____ 15 psig (1,0 bar)
- pH Range, Continuous Operation: _____ 2 - 11
- pH Range, Short-Term Cleaning (30 min.): _____ 1 - 12
- Maximum Feed Silt Density Index (SDI): _____ 5
- Free Chlorine Tolerance: _____ <0.1 ppm

CERTIFICATIONS:

- FDA CFR 21 177-2550

APPLICATIONS:

- Big RO system for sea water with high performance and low energy

GENERAL INFORMATION:

- The first full tank of permeate should be discarded. Do not use this initial permeate for drinking water or food preparation.
- Keep elements moist at all times after initial wetting.
- If operating limits and guidelines given in this bulletin are not strictly followed, the limited warranty will be null and void.
- To prevent biological growth during prolonged system shutdowns, it is recommended that membrane elements be immersed in a preservative solution.
- The membrane shows some resistance to short-term attack by chlorine (hypochlorite). Continuous exposure, however, may damage the membrane and should be avoided.
- The customer is fully responsible for the effects of incompatible chemicals and lubricants on elements. Their use will void the element limited warranty.
- Maximum pressure drop across an entire pressure vessel

di un vessel è di 3.4 bar (50 psi).

- Evitare sempre contro pressioni statiche sul tubo del permeato.

GUIDA OPERATIVA:

Evitare brusche variazioni di pressione e di flussi al momento della messa in funzione, dello spegnimento sospensione dell'attività, pulizia dell'impianto ecc, per non danneggiare la membrana osmotica. Tra una fermata e una messa in funzione dell'impianto, raccomandiamo che:

- la pressione di alimento deve aumentare gradualmente ed arrivare a pieno regime nel giro di 30-60 secondi.
- la produzione deve aumentare gradualmente ed arrivare a pieno regime non prima dei 15-20 secondi.
- Il permeato ottenuto nella prima ora di funzionamento dell'impianto, dovrebbe essere scartato.

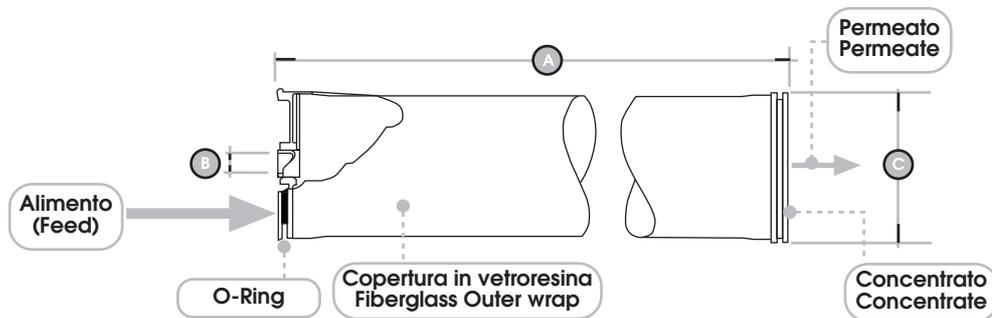
(housing) is 50 psi (3.4 bar).

- Avoid static permeate-side backpressure at all times.

OPERATION GUIDELINES:

Avoid any abrupt pressure or cross-flow variations on the spiral elements during start-up, shutdown, cleaning or other sequences to prevent possible membrane damage. During start-up, a gradual change from a stand still to operating state is recommended as follows:

- Feed pressure should be increased gradually over a 30-60 second time frame.
- Cross-flow velocity at set operating point should be achieved gradually over 15-20 seconds.
- Permeate obtained from first hour of operation should be discarded.



Dimensioni / Dimensions

Prodotto Product	Recupero massimo per singolo elemento (Permeato/Alimento) Single-Element Recovery (Permeate Flow to Feed Flow)	A inch (mm)	B inch (mm)	C inch (mm)
SW30HR LE-400	8%	40.0 (1,016)	1.125 (29)	7.9 (201)

1 inch = 25.4 mm

Specifiche del prodotto / Product Specifications

Modello Model	Area filtrante ft ² (m ²) Active area ft ² (m ²)	Pressione applicata psig (bar) Applied Pressure psig (bar)	Produzione Permeato gpd (m ³ /d) Permeate Flow Rate gpd (m ³ /d)	Reiezione Stabilizzata Cl ⁻ (%) Stabilized Salt Rejection Cl ⁻ (%)
SW30HR LE-400	400 (37)	800 (55)	7,500 (28)	99.75

1. Produzione Permeato e reiezione salina basati sulle seguenti condizioni di test: 77°F (25°C), recupero del 8%, 800 psi (55 bar), Boro 5 ppm, pH 8, testate a con acqua a 32.000 ppm di NaCl.

Permeate flow and salt rejection based on the following test conditions: 77°F (25°C), 8% recovery, pressure 800 psi (55 bar), Boron 5 ppm, pH 8, test with water at 32,000 ppm NaCl.

2. La produzione del permeato può variare da membrana a membrana del +/- 15%.
Flow rates for individual elements may +/- 15%.

3. Minima reiezione salina per elemento del 99.6%.
Minimum salt rejection for individual elements is 99.6%.

4. Per motivi di miglioramento del prodotto, i dati possono subire delle modifiche periodiche.
For the purpose of improvement, specifications may be updated periodically.

5. Lo spaziatore è da 28 mil
Feed spacer is 28 mil

6. Reiezione stabilizzata sul Boro del 91%
Stabilized Boron rejection 91%

**MEMBRANE FILMTEC SW30HR-370/34i PER ACQUA DI MARE CON SISTEMA ILEC™ /
FILMTEC SW30HR-370/34i MEMBRANES FOR SEA WATER WITH ILEC™ SYSTEM**
SW30HR-370/34i
CARATTERISTICHE GENERALI:

La Dow Water Solutions offre una grande quantità di membrane per osmosi inversa (RO) studiate e realizzate appositamente per la produzione di acqua ad altissima qualità a costi ridotti. Queste membrane vengono prodotte tramite un processo industrializzato ad alto standard produttivo, in grado di realizzare prodotti con eccellenti performance. La membrana FILMTEC™ SW30HR-370/34i è idonea a trattare acque di mare con alto indice di sporco e ed è caratterizzata dall'essere resistente, con alta reiezione e alta produttività, per la realizzazione di impianti a costi ridotti. Le caratteristiche peculiari delle SW30HR-370/34i sono:

- Spaziatori da 34 mil per ridurre notevolmente sia l'impatto da sporco che la perdita di carico attraverso il vessel, agevolando altresì le operazioni di lavaggio chimico.
- La superficie filtrante di 34,5 m² garantisce alte portate e flussi costanti, agevolando il progettista sia nella fase progettuale che quella di conduzione dell'impianto.
- Il sistema di interconnessione ILEC™ aiuta a ridurre i costi di installazione e riduce notevolmente i rischi di perdita dovuta agli o-ring con conseguente produzione di acqua cattiva.
- Lunga durata della membrana anche senza l'utilizzo di agenti ossidanti nel pre-trattamento. Le membrane FILMTEC sono più durevoli e possono essere lavate chimicamente in un range di pH (1-13) più ampio delle altre membrane RO.
- Prodotte con un processo automatizzato e preciso, sono composte da un gran numero di fogli più corti che garantiscono un minore sporco e e massimizzando l'efficienza.

LIMITI E CARATTERISTICHE OPERATIVE:

- Materiale membrana: _____ Polyamide Thin-Film Composite
- Temperatura massima di esercizio: _____ 113°F (45°C)
- Perdita di carico massima: _____ 13 psig (0,9 bar)
- pH Range in continuo: _____ 2 - 11
- pH Range limitato per lavaggio (30 min.): _____ 1 - 13
- SDI massimo: _____ 5
- Tolleranza al cloro libero: _____ <0.1 ppm

CERTIFICAZIONI

- FDA CFR 21 177-2550

APPLICAZIONI:

- Sistemi RO per acqua di mare con alte performance. Indicate per alti carichi di sporco e acque critiche.

INFORMAZIONI GENERALI

- La prima acqua permeata dovrebbe essere scartata. Non utilizzare la prima acqua prodotta per preparare cibi o bevande.
- Tenere le membrane umide dopo la prima bagnatura.
- Se i limiti del presente bollettino non vengono osservati scrupolosamente, la garanzia decade.
- Si raccomanda in caso di fermo macchina RO, la conservazione delle membrane tramite prodotto anti-batterico per evitare la formazione di materiale biologico.
- La membrana è resistente per un breve periodo al contatto con cloro (ipoclorito). Il contatto prolungato e superiore agli 0,1 ppm potrebbe danneggiare irreversibilmente la membrana.
- Il cliente è interamente responsabile per l'utilizzo di prodotti chimici di lavaggio ed eventuali lubrificanti incompatibili con la membrana. Tale responsabilità limiterà o annullerà la garanzia.
- La massima perdita di carico consentita tra ingresso ed uscita di un vessel è di 3.4 bar (50 psi).
- Evitare sempre contro pressioni statiche sul tubo del permeato.

GUIDA OPERATIVA:
SW30HR-370/34i
GENERAL FEATURES:

Dow Water Solutions offers various premium seawater reverse osmosis (RO) elements designed to produce high quality water and reduce capital and operation cost of seawater RO systems. These products combine premium membrane performance with automated precision fabrication to provide reliable and consistent performance.

FILMTEC™ SW30HR-370/34i element is a durable, high-rejection, high-productivity seawater element for use in high fouling or challenging feedwater conditions, helping to support smooth operations and low cost of water. The benefits of FILMTEC SW30HR-370/34i elements include:

- A wide 34 mil feed spacer to lessen the impact of fouling on pressure drop across a vessel and enhance cleaning effectiveness.
- Guaranteed active area of 370 square feet maximizing productivity and enabling accurate and predictable system design and operating flux.
- Utilization of the distinct ILEC™ interlocking endcaps that help to reduce system operating costs and reduce the risk of o-ring leaks that cause poor water quality.
- High performance over the operating lifetime without the use of oxidative post-treatments. FILMTEC elements are more durable and may be cleaned over a wider pH range (1-13) than other RO elements.
- Automated, precision fabrication with a greater number of shorter membrane leaves reducing the effect of overall fouling and maximizing element efficiency.

OPERATING LIMITS FEATURES:

- Membrane Type: _____ Polyamide Thin-Film Composite
- Maximum Operating Temperature: _____ 113°F (45°C)
- Maximum Pressure Drop: _____ 13 psig (0,9 bar)
- pH Range, Continuous Operation: _____ 2 - 11
- pH Range, Short-Term Cleaning (30 min.): _____ 1 - 13
- Maximum Feed Silt Density Index (SDI): _____ 5
- Free Chlorine Tolerance: _____ <0.1 ppm

CERTIFICATIONS:

- FDA CFR 21 177-2550

APPLICATIONS:

- Big RO system for sea water with high performance and for use in high fouling or challenging feedwater conditions

GENERAL INFORMATION:

- The first full tank of permeate should be discarded. Do not use this initial permeate for drinking water or food preparation.
- Keep elements moist at all times after initial wetting.
- If operating limits and guidelines given in this bulletin are not strictly followed, the limited warranty will be null and void.
- To prevent biological growth during prolonged system shutdowns, it is recommended that membrane elements be immersed in a preservative solution.
- The membrane shows some resistance to short-term attack by chlorine (hypochlorite). Continuous exposure, however, may damage the membrane and should be avoided.
- The customer is fully responsible for the effects of incompatible chemicals and lubricants on elements. Their use will void the element limited warranty.
- Maximum pressure drop across an entire pressure vessel (housing) is 50 psi (3.4 bar).
- Avoid static permeate-side backpressure at all times.

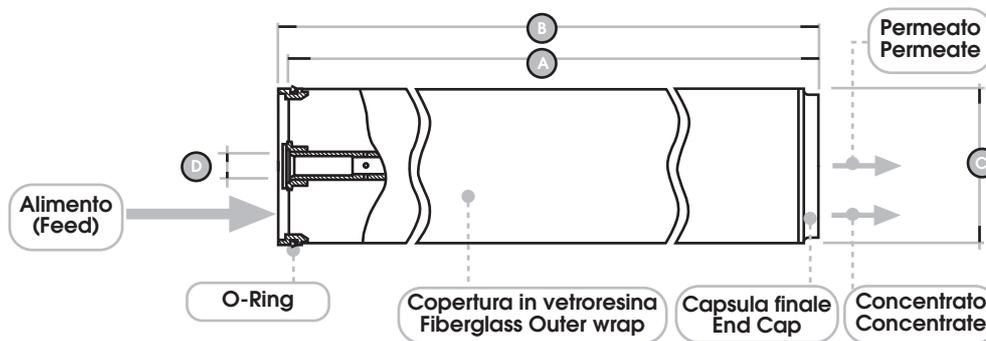
OPERATION GUIDELINES:

Evitare brusche variazioni di pressione e di flussi al momento della messa in funzione, dello spegnimento sospensione dell'attività, pulizia dell'impianto ecc, per non danneggiare la membrana osmotica. Tra una fermata e una messa in funzione dell'impianto, raccomandiamo che:

- la pressione di alimento deve aumentare gradualmente ed arrivare a pieno regime nel giro di 30-60 secondi.
- la produzione deve aumentare gradualmente ed arrivare a pieno regime non prima dei 15-20 secondi.
- Il permeato ottenuto nella prima ora di funzionamento dell'impianto, dovrebbe essere scartato.

Avoid any abrupt pressure or cross-flow variations on the spiral elements during start-up, shutdown, cleaning or other sequences to prevent possible membrane damage. During start-up, a gradual change from a stand still to operating state is recommended as follows:

- Feed pressure should be increased gradually over a 30-60 second time frame.
- Cross-flow velocity at set operating point should be achieved gradually over 15-20 seconds.
- Permeate obtained from first hour of operation should be discarded.



Dimensioni / Dimensions

Prodotto Product	Recupero massimo per singolo elemento (Permeato/Alimento) Single-Element Recovery (Permeate Flow to Feed Flow)	A inch (mm)	B inch (mm)	C inch (mm)	D inch (mm)
SW30HR-370/34i	8%	40.0 (1,016)	40.5 (1,029)	7.9 (201)	1.125 (29)

La lunghezza di un singolo elemento è di 1.029 mm (40.5 inches), vedi disegno quota B. La lunghezza effettiva con due membrane interconnesse con sistema iLEC, diventa di 1,016 mm (40 inches), vedi quota A.

Individual iLEC elements measure 40.5 inches (1,029 mm) in length (B). The net length (A) of iLEC elements when connected is 40 inches (1,016 mm).

1 inch = 25.4 mm

Specifiche del prodotto / Product Specifications

Modello Model	Area filtrante ft ² (m ²) Active area ft ² (m ²)	Pressione applicata psig (bar) Applied Pressure psig (bar)	Produzione Permeato gpd (m3/d) Permeate Flow Rate gpd (m3/d)	Reiezione Stabilizzata Cl ⁻ (%) Stabilized Salt Rejection Cl ⁻ (%)
SW30HR-370/34i	370 (34.5)	800 (55)	6,300 (24)	99.75

1. Produzione Permeato e reiezione salina basati sulle seguenti condizioni di test: 77°F (25°C), recupero del 8%, 800 psi (55 bar), pH 8, testate a con acqua a 32000 ppm di NaCl.

Permeate flow and salt rejection based on the following test conditions: 77°F (25°C), 8% recovery, pressure 800 psi (55 bar), pH 8, test with water at 32,000 ppm NaCl.

2. La produzione del permeato può variare da membrana a membrana del +/- 15%

Flow rates for individual elements may vary +/- 15%

3. Minima reiezione salina per elemento del 99.6%.

Minimum salt rejection for individual elements is 99.6%.

4. Spaziatori da 34mil

Feed spacers are 34 mil

5. Area filtrante garantita del +/-5%. L'area attiva filtrante non può essere comparata all'area nominale come spesso accade nei prodotti concorrenti. Contattare l'Ufficio tecnico Hytek per ulteriori delucidazioni.

Active area guaranteed +/-5%. Active area as stated by FilmTec is not comparable to nominal membrane area often stated by some manufacturers. Please contact Hytek technical office for more informations.

SW30HRLE-400i

CARATTERISTICHE GENERALI:

La FILMTEC SW30HRLE-400i è una membrana per acqua di mare prodotta con un alto standard produttivo, studiata per abbattere i costi d'investimento e quelli di gestione. Le membrane SW30HRLE-400i combinano alta qualità di materiali ad un altissimo standard produttivo per varie esigenze impiantistiche. SW30HRLE-400i offrono una più alta reiezione salina abbinata ad un alta produttività, e un considerevole abbattimento dei costi totali. FILMTEC SW30HRLE-400i con il loro sistema brevettato iLEC™ (connessione a baionetta tra membrana-membrana) riduce i costi gestionali e i rischi dovuti alla rottura degli interconnettori. Altri benefici sono:

- Progettate per ottimizzare i costi di gestione degli impianti RO attraverso bassi consumi energetici e ottimizzare il costo di investimento dell'impianto tramite un'alta produttività a flussi minori.
- Alta reiezione salina sul NaCl e il Boro in conformità a quanto stabilito dall'Organizzazione Mondiale per la Sanità (OMS) e da altre normative. Possono essere impiegate nella dissalazione di acque marine assicurando un'ottima qualità del permeato ed eccellenti prestazioni.
- Comprovata durata nel tempo e maggiore dei prodotti concorrenti, in quanto non necessitano di post trattamenti ossidativi. Questa condizione è una delle ragioni per cui la SW30HR LE-400 è più durevole nel tempo e può così essere lavata in un range di pH più ampio delle altre membrane.
- L'alto standard produttivo raggiunto, ha permesso di realizzare un numero di fogli semipermeabili con lunghezza inferiore alle membrane standard, aumentando le performance complessive.

LIMITI E CARATTERISTICHE OPERATIVE:

- Materiale membrana: _____ Polyamide Thin-Film Composite
- Temperatura massima di esercizio: _____ 113°F (45°C)
- Pressione massima di esercizio: _____ 1200 psig (83 bar)
- Perdita di carico massima: _____ 13 psig (0,9 bar)
- pH Range in continuo: _____ 2 - 11
- pH Range limitato per lavaggio (30 min.): _____ 1 - 12
- SDI massimo: _____ 5
- Tolleranza al cloro libero: _____ <0.1 ppm

CERTIFICAZIONI

- FDA CFR 21 177-2550

APPLICAZIONI:

- Sistemi RO per acqua di mare con alta produttività e basso consumo energetico

INFORMAZIONI GENERALI

- La prima acqua permeata dovrebbe essere scartata. Non utilizzare la prima acqua prodotta per preparare cibi o bevande.
- Tenere le membrane umide dopo la prima bagnatura.
- Se i limiti del presente bollettino non vengono osservati scrupolosamente, la garanzia decade.
- Si raccomanda in caso di fermo macchina RO, la conservazione delle membrane tramite prodotto anti-batterico per evitare la formazione di materiale biologico.
- La membrana è resistente per un breve periodo al contatto con cloro (ipoclorito). Il contatto prolungato e superiore agli 0,1 ppm potrebbe danneggiare irreversibilmente la membrana.
- Il cliente è interamente responsabile per l'utilizzo di prodotti chimici di lavaggio ed eventuali lubrificanti incompatibili con la membrana. Tale responsabilità limiterà o annullerà la garanzia.

SW30HRLE-400i

GENERAL FEATURES:

FilmTec offers various premium seawater reverse osmosis (RO) elements designed to reduce capital and operation cost of seawater RO systems. FILMTEC products combine premium membrane performance with automated precision fabrication and maximize system output to unprecedented performance. FILMTEC SW30HR LE-400i element offers very high productivity and rejection, enabling the lowest total cost of water for seawater desalination. FILMTEC SW30HR LE-400i comes with the unique iLEC™ Interlocking Endcaps that reduce system operating costs and reduce the risk of o-ring leaks that cause poor water quality. Benefits of SW30HR LE-400i include:

- Enables systems to be designed and operated to optimize operating cost through lower energy consumption or to optimize capital cost through higher productivity at lower operating fluxes.
- Highest NaCl and boron rejection to help meet World Health Organization (WHO) and other drinking water standards. Can effectively be used in permeate staged seawater desalination systems without impairing the performance of the downstream stage.
- High performance over the operating lifetime without the use of oxidative post-treatments like many competitive products. This is one reason FILMTEC elements are more durable and may be cleaned more effectively over a wider pH range (1-12) than other RO elements.
- Automated, precision fabrication with a greater number of shorter membrane leaves reduces the effect of overall fouling and maximizes element efficiency, lowering your cost of operation.

OPERATING LIMITS FEATURES:

- Membrane Type: _____ Polyamide Thin-Film Composite
- Maximum Operating Temperature: _____ 113°F (45°C)
- Maximum Operating Pressure: _____ 1200 psig (83 bar)
- Maximum Pressure Drop: _____ 13 psig (0,9 bar)
- pH Range, Continuous Operation: _____ 2 - 11
- pH Range, Short-Term Cleaning (30 min.): _____ 1 - 12
- Maximum Feed Silt Density Index (SDI): _____ 5
- Free Chlorine Tolerance: _____ <0.1 ppm

CERTIFICATIONS:

- FDA CFR 21 177-2550

APPLICATIONS:

- Big RO sistem for sea water with high performance and low energy

GENERAL INFORMATION:

- The first full tank of permeate should be discarded. Do not use this initial permeate for drinking water or food preparation.
- Keep elements moist at all times after initial wetting.
- If operating limits and guidelines given in this bulletin are not strictly followed, the limited warranty will be null and void.
- To prevent biological growth during prolonged system shutdowns, it is recommended that membrane elements be immersed in a preservative solution.
- The membrane shows some resistance to short-term attack by chlorine (hypochlorite). Continuous exposure, however, may damage the membrane and should be avoided.
- The customer is fully responsible for the effects of incompatible chemicals and lubricants on elements. Their use will void the element limited warranty.

- La massima perdita di carico consentita tra ingresso ed uscita di un vessel è di 3.4 bar (50 psi).

- Evitare sempre contro pressioni statiche sul tubo del permeato.

GUIDA OPERATIVA:

Evitare brusche variazioni di pressione e di flussi al momento della messa in funzione, dello spegnimento sospensione dell'attività, pulizia dell'impianto ecc, per non danneggiare la membrana osmotica. Tra una fermata e una messa in funzione dell'impianto, raccomandiamo che:

- la pressione di alimento deve aumentare gradualmente ed arrivare a pieno regime nel giro di 30-60 secondi.
- la produzione deve aumentare gradualmente ed arrivare a pieno regime non prima dei 15-20 secondi.
- Il permeato ottenuto nella prima ora di funzionamento dell'impianto, dovrebbe essere scartato.

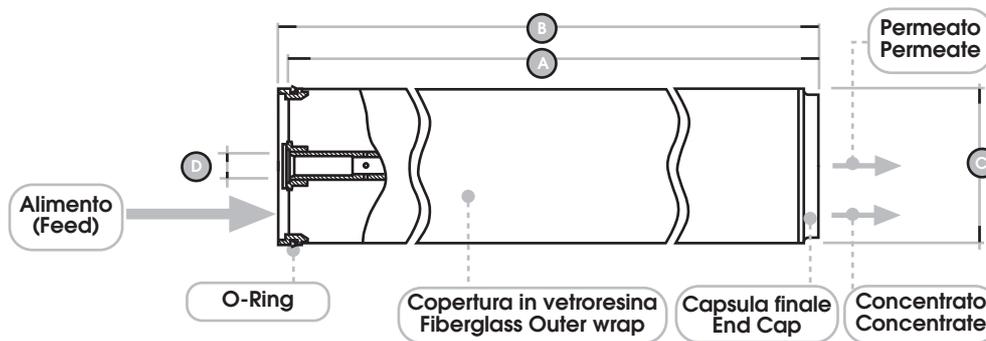
- Maximum pressure drop across an entire pressure vessel (housing) is 50 psi (3.4 bar).

- Avoid static permeate-side backpressure at all times.

OPERATION GUIDELINES:

Avoid any abrupt pressure or cross-flow variations on the spiral elements during start-up, shutdown, cleaning or other sequences to prevent possible membrane damage. During start-up, a gradual change from a stand still to operating state is recommended as follows:

- Feed pressure should be increased gradually over a 30-60 second time frame.
- Cross-flow velocity at set operating point should be achieved gradually over 15-20 seconds.
- Permeate obtained from first hour of operation should be discarded.



Dimensioni / Dimensions

Prodotto Product	Recupero massimo per singolo elemento (Permeato/Alimento) Single-Element Recovery (Permeate Flow to Feed Flow)	A inch (mm)	B inch (mm)	C inch (mm)	D inch (mm)
SW30HRLE-400i	8%	40.0 (1,016)	40.5 (1,029)	7.9 (201)	1.125 (29)

La lunghezza di un singolo elemento è di 1.029 mm (40.5 inches), vedi disegno quota B. La lunghezza effettiva con due membrane interconnesse con sistema iLEC, diventa di 1,016 mm (40 inches), vedi quota A.

Individual iLEC elements measure 40.5 inches (1,029 mm) in length (B). The net length (A) of iLEC elements when connected is 40 inches (1,016 mm).

1 inch = 25.4 mm

Specifiche del prodotto / Product Specifications

Modello Model	Area filtrante ft ² (m ²) Active area ft ² (m ²)	Pressione applicata psig (bar) Applied Pressure psig (bar)	Produzione Permeato gpd (m3/d) Permeate Flow Rate gpd (m3/d)	Reiezione Stabilizzata Cl ⁻ (%) Stabilized Salt Rejection Cl ⁻ (%)
SW30HRLE-400i	400 (37)	800 (55)	7,500 (28)	99.75

1. Produzione Permeato e reiezione salina basati sulle seguenti condizioni di test: 77°F (25°C), recupero del 8%, 800 psi (55 bar), pH 8, testate a con acqua a 32000 ppm di NaCl.

Permeate flow and salt rejection based on the following test conditions: 77°F (25°C), 8% recovery, pressure 800 psi (55 bar), pH 8, test with water at 32,000 ppm NaCl.

2. La produzione del permeato può variare da membrana a membrana del +/- 15%

Flow rates for individual elements may vary +/- 15%

3. Minima reiezione salina per elemento del 99.6%.

Minimum salt rejection for individual elements is 99.6%.

4. Spaziatori da 28 mil

Feed spacers are 28 mil

5. Area filtrante garantita del +/-5%. L'area attiva filtrante non può essere comparata all'area nominale come spesso accade nei prodotti concorrenti. Contattare l'Ufficio tecnico Hytek per ulteriori delucidazioni.

Active area guaranteed +/-5%. Active area as stated by FilmTec is not comparable to nominal membrane area often stated by some manufacturers. Please contact Hytek technical office for more informations.

SW30XLE-400i

CARATTERISTICHE GENERALI:

La FILMTEC SW30XLE-400i è una membrana per acqua di mare prodotta con un alto standard produttivo, studiata per abbattere i costi d'investimento e quelli di gestione. Le membrane SW30XLE-400i combinano alta qualità di materiali ad un altissimo standard produttivo per varie esigenze impiantistiche. SW30XLE-400i offrono una più alta reiezione salina abbinata ad un'alta produttività. FILMTEC SW30XLE-400i è oggi la membrana a più basso consumo energetico mai prodotta al mondo. Essa è ideale anche per impianti acqua mare a doppio passo e per acque salmastre con alto TDS. FILMTEC SW30XLE-400i con il loro sistema brevettato iLEC™ (connessione a baionetta tra membrana-membrana) riduce i costi gestionali e i rischi dovuti alla rottura degli interconnettori. Altri benefici sono:

- Con un'altissima produzione dovuta ad un'area filtrante di 37 m², le SW30XLE-400i sono state progettate per ottimizzare i costi di gestione degli impianti RO attraverso bassi consumi energetici, bassi costi di investimento e alta produzione del permeato. Le SW30XLE-400i rappresentano un prodotto di altissima qualità per il trattamento di acque marine.
- Comprovata durata nel tempo e maggiore dei prodotti concorrenti, in quanto non necessitano di post trattamenti ossidativi. Questa condizione è una delle ragioni per cui la SW30XLE-400i è più durevole nel tempo e può così essere lavata in un range di pH più ampio delle altre membrane.
- L'alto standard produttivo raggiunto, ha permesso di realizzare un numero di fogli semipermeabili con lunghezza inferiore alle membrane standard, aumentando le performance complessive.

LIMITI E CARATTERISTICHE OPERATIVE:

- Materiale membrana: _____ Polyamide Thin-Film Composite
- Temperatura massima di esercizio: _____ 113°F (45°C)
- Pressione massima di esercizio: _____ 1200 psig (83 bar)
- Perdita di carico massima: _____ 13 psig (0,9 bar)
- pH Range in continuo: _____ 2 - 11
- pH Range limitato per lavaggio (30 min.): _____ 1 - 12
- SDI massimo: _____ 5
- Tolleranza al cloro libero: _____ <0.1 ppm

CERTIFICAZIONI

- FDA CFR 21 177-2550

APPLICAZIONI:

- Sistemi RO per acqua di mare con alta produttività e bassissimi consumi energetici

INFORMAZIONI GENERALI

- La prima acqua permeata dovrebbe essere scartata. Non utilizzare la prima acqua prodotta per preparare cibi o bevande.
- Tenere le membrane umide dopo la prima bagnatura.
- Se i limiti del presente bollettino non vengono osservati scrupolosamente, la garanzia decade.
- Si raccomanda in caso di fermo macchina RO, la conservazione delle membrane tramite prodotto anti-batterico per evitare la formazione di materiale biologico.
- La membrana è resistente per un breve periodo al contatto con cloro (ipoclorito). Il contatto prolungato e superiore agli 0,1 ppm potrebbe danneggiare irreversibilmente la membrana.
- Il cliente è interamente responsabile per l'utilizzo di prodotti chimici di lavaggio ed eventuali lubrificanti incompatibili con la membrana. Tale responsabilità limiterà o annullerà la garanzia.
- Maximum pressure drop across an entire pressure vessel (housing) is 50 psi (3,4 bar).

SW30XLE-400i

GENERAL FEATURES:

FILMTEC offers various premium seawater reverse osmosis (RO) elements to reduce capital and operation cost of seawater RO systems. FILMTEC products combine premium membrane performance with automated precision fabrication and maximize system output to unprecedented performance. FILMTEC SW30XLE-400i offers an unequalled combination of productivity and rejection. This is the lowest energy seawater element available on the market, enabling lowest operation cost. It is also ideal for two-pass seawater designs and high TDS brackish water applications. FILMTEC SW30XLE-400i comes with the unique iLEC™ Interlocking Endcaps that reduce system operating costs and reduce the risk of o-ring leaks that cause poor water quality. Benefits of SW30XLE-400i include:

- Highest productivity available, with active area of 400 sq. ft., enables systems to be designed to deliver the lowest total cost of water by optimizing energy consumption, system productivity and operating flux. Can effectively be used in permeate staged seawater desalination systems without impairing the performance of the downstream stage.
- Delivers high performance over the operating lifetime without the use of oxidative post-treatments like many competitive products. This is one reason FILMTEC elements are more durable and may be cleaned more effectively over a wider pH range (1-12) than other RO elements.
- Automated, precision fabrication with a greater number of shorter membrane leaves reduces the effect of overall fouling and maximizes element efficiency, lowering your cost of operation.

OPERATING LIMITS FEATURES:

- Membrane Type: _____ Polyamide Thin-Film Composite
- Maximum Operating Temperature: _____ 113°F (45°C)
- Maximum Operating Pressure: _____ 1200 psig (83 bar)
- Maximum Pressure Drop: _____ 13 psig (0,9 bar)
- pH Range, Continuous Operation: _____ 2 - 11
- pH Range, Short-Term Cleaning (30 min.): _____ 1 - 12
- Maximum Feed Silt Density Index (SDI): _____ 5
- Free Chlorine Tolerance: _____ <0.1 ppm

CERTIFICATIONS:

- FDA CFR 21 177-2550

APPLICATIONS:

- Big RO system for sea water with high performance and extra low energy

GENERAL INFORMATION:

- The first full tank of permeate should be discarded. Do not use this initial permeate for drinking water or food preparation.
- Keep elements moist at all times after initial wetting.
- If operating limits and guidelines given in this bulletin are not strictly followed, the limited warranty will be null and void.
- To prevent biological growth during prolonged system shutdowns, it is recommended that membrane elements be immersed in a preservative solution.
- The membrane shows some resistance to short-term attack by chlorine (hypochlorite). Continuous exposure, however, may damage the membrane and should be avoided.
- The customer is fully responsible for the effects of incompatible chemicals and lubricants on elements. Their use will void the element limited warranty.
- La massima perdita di carico consentita tra ingresso ed uscita di un vessel è di 3,4 bar (50 psi).

- Evitare sempre contro pressioni statiche sul tubo del permeato.

GUIDA OPERATIVA:

Evitare brusche variazioni di pressione e di flussi al momento della messa in funzione, dello spegnimento sospensione dell'attività, pulizia dell' impianto ecc, per non danneggiare la membrana osmotica. Tra una fermata e una messa in funzione dell' impianto, raccomandiamo che:

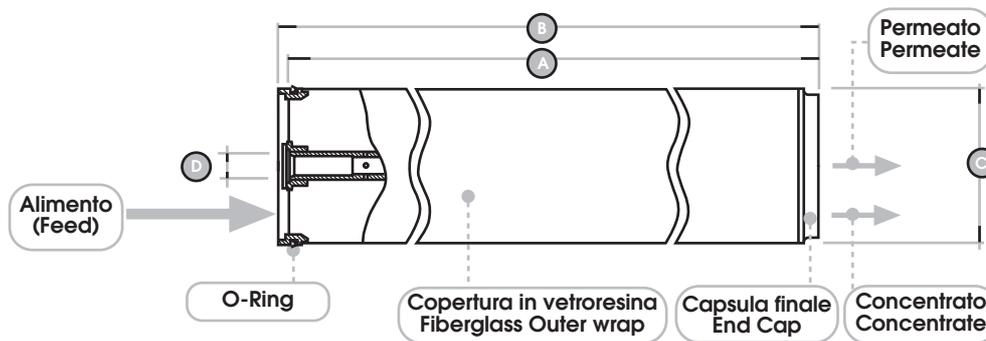
- la pressione di alimento deve aumentare gradualmente ed arrivare a pieno regime nel giro di 30-60 secondi.
- la produzione deve aumentare gradualmente ed arrivare a pieno regime non prima dei 15-20 secondi.
- Il permeato ottenuto nella prima ora di funzionamento dell' impianto, dovrebbe essere scartato.

- Avoid static permeate-side backpressure at all times.

OPERATION GUIDELINES:

Avoid any abrupt pressure or cross-flow variations on the spiral elements during start-up, shutdown, cleaning or other sequences to prevent possible membrane damage. During start-up, a gradual change from a stand still to operating state is recommended as follows:

- Feed pressure should be increased gradually over a 30-60 second time frame.
- Cross-flow velocity at set operating point should be achieved gradually over 15-20 seconds.
- Permeate obtained from first hour of operation should be discarded.



Dimensioni / Dimensions

Prodotto Product	Recupero massimo per singolo elemento (Permeato/Alimento) Single-Element Recovery (Permeate Flow to Feed Flow)	A inch (mm)	B inch (mm)	C inch (mm)	D inch (mm)
SW30XLE-400i	8%	40.0 (1,016)	40.5 (1,029)	7.9 (201)	1.125 (29)

La lunghezza di un singolo elemento è di 1.029 mm (40.5 inches), vedi disegno quota B. La lunghezza effettiva con due membrane interconnesse con sistema iLEC, diventa di 1,016 mm (40 inches), vedi quota A.

Individual iLEC elements measure 40.5 inches (1,029 mm) in length (B). The net length (A) of iLEC elements when connected is 40 inches (1,016 mm).

1 inch = 25.4 mm

Specifiche del prodotto / Product Specifications

Modello Model	Area filtrante ft ² (m ²) Active area ft ² (m ²)	Pressione applicata psig (bar) Applied Pressure psig (bar)	Produzione Permeato gpd (m3/d) Permeate Flow Rate gpd (m3/d)	Reiezione Stabilizzata Cl ⁻ (%) Stabilized Salt Rejection Cl ⁻ (%)
SW30XLE-400i	400 (37)	800 (55)	9,000 (34)	99.70

1. Produzione Permeato e reiezione salina basati sulle seguenti condizioni di test: 77°F (25°C), recupero del 8%, 800 psi (55 bar), Boro 5 ppm, pH 8, testate a con acqua a 32000 ppm di NaCl.

Permeate flow and salt rejection based on the following test conditions: 77°F (25°C), 8% recovery, pressure 800 psi (55 bar), Boron 5 ppm, pH 8, test with water at 32,000 ppm NaCl.

2. La produzione del permeato può variare da membrana a membrana del +/- 15%

Flow rates for individual elements may vary +/- 15%

3. Minima reiezione salina per elemento del 99.55%.

Minimum salt rejection for individual elements is 99.55%.

4. Spaziatori da 28 mil

Feed spacers are 28 mil

5. Area filtrante garantita del +/-5%. L' area attiva filtrante non può essere comparata all' area nominale come spesso accade nei prodotti concorrenti. Contattare l' Ufficio tecnico Hytek per ulteriori delucidazioni.

Active area guaranteed +/-5%. Active area as stated by FilmTec is not comparable to nominal membrane area often stated by some manufacturers. Please contact Hytek technical office for more informations.

6. Reiezione stabilizzata al Boro 88%

Stabilized boron rejection 88%

www.hytekintl.com info@hytekintl.com

MEMBRANE NF FILMTEC NANOFILTRAZIONE PER PICCOLE E MEDIE APPLICAZIONI / FILMTEC NF NANOFILTRATION MEMBRANES FOR SMALL AND MEDIUM APPLICATIONS

NF

CARATTERISTICHE GENERALI:

Le membrane NF FILMTEC per nanofiltrazione sono disponibili in tre differenti modelli per tre applicazioni diverse: NF200, NF270 and NF90.

- NF200 garantiscono un alto passaggio salino, un passaggio medio di calcio (50-65%), una reiezione del 95% sull' atrazina e un' alta reiezione sul carico organico totale (TOC).
- NF270 garantiscono un alto passaggio salino, un passaggio medio di calcio (40-60%), e un' alta reiezione sul TOC.
- NF90 garantiscono un' alta reiezione salina (90%), un' alta reiezione sul ferro, pesticidi, erbicidi e TOC.

LIMITI E CARATTERISTICHE OPERATIVE:

- Materiale membrana: _____ Polyamide Thin-Film Composite
- Temperatura massima di esercizio: _____ 104°F (40°C)
- Pressione massima di esercizio: _____ 600 psig (41 bar)
- Portata massima di esercizio:
- 2540: _____ 6 gpm (1.4 m³/h)
- 4040: _____ 16 gpm (3.6 m³/h)
- pH Range in continuo : _____ 2 - 11
- pH Range limitato per lavaggio (30 min.): _____ 1 - 12
- SDI massimo: _____ 5
- Tolleranza al cloro libero: _____ <0.1 ppm

CERTIFICAZIONI

- FDA CFR 21 177-2550

APPLICAZIONI:

- Piccoli e medi impianti di nanofiltrazione
- Impianti pilota
- Applicazioni per industrie alimentari e produttrici di bevande

INFORMAZIONI IMPORTANTI

- La prima acqua permeata dovrebbe essere scartata. Non utilizzare la prima acqua prodotta per preparare cibi o bevande.
- Tenere le membrane umide dopo la prima bagnatura.
- Se i limiti del presente bollettino non vengono osservati scrupolosamente, la garanzia decade.
- Si raccomanda in caso di fermo macchina RO, la conservazione delle membrane tramite prodotto anti-batterico per evitare la formazione di materiale biologico.
- La membrana è resistente per un breve periodo al contatto con cloro (ipoclorito). Il contatto prolungato e superiore agli 0,1 ppm potrebbe danneggiare irreversibilmente la membrana.
- Il cliente è interamente responsabile per l' utilizzo di prodotti chimici di lavaggio ed eventuali lubrificanti incompatibili con la membrana. Tale responsabilità limiterà o annullerà la garanzia.
- La massima perdita di carico consentita tra ingresso ed uscita di un vessel è di 2.1 bar (30 psi).
- Evitare sempre contro pressioni statiche sul tubo del permeato.

GUIDA OPERATIVA:

Evitare brusche variazioni di pressione e di flussi al momento della messa in funzione, dello spegnimento sospensione dell'attività, pulizia dell' impianto ecc, per non danneggiare la membrana osmotica. Tra una fermata e una messa in funzione dell' impianto, raccomandiamo che:

- la pressione di alimento deve aumentare gradualmente ed arrivare a pieno regime nel giro di 30-60 secondi.
 - la produzione deve aumentare gradualmente ed arrivare a pieno regime non prima dei 15-20 secondi.
 - Il permeato ottenuto nella prima ora di funzionamento dell' impianto, dovrebbe essere scartato.
1. Tenere le membrane umide dopo la prima bagnatura.
 2. Se i limiti del presente bollettino tecnico non vengono osservati scrupolosamente, la garanzia delle membrane potrebbe decadere e diventare nulla.
 3. La prima acqua permeata prodotta nella prima ora di esercizio dovrebbe essere scartata.
 4. Per prevenire la proliferazione batterica durante lo stoccaggio, spedizione dell' impianto o fermo macchina, si

NF

GENERAL FEATURES:

The small and medium NF FILMTEC membranes for nanofiltration applications are available for three different applications: NF200, NF270 and NF90.

- NF200 guarantee Medium to high salt passage, medium calcium passage (50-65%), high atrazine rejection (95%), and high TOC rejection.
- NF270 guarantee High salt passage, medium calcium passage (40-60%), high TOC removal.
- NF90 guarantee High salt removal (90%), high iron removal, pesticide, herbicide removal, and TOC removal.

OPERATING LIMITS FEATURES:

- Membrane Type: _____ Polyamide Thin-Film Composite
- Maximum Operating Temperature: _____ 104°F (40°C)
- Maximum Operating Pressure: _____ 600 psig (41 bar)
- Maximum Feed Flow:
- 2540: _____ 6 gpm (1.4 m³/h)
- 4040: _____ 16 gpm (3.6 m³/h)
- pH Range, Continuous Operation: _____ 2 - 11
- pH Range, Short-Term Cleaning (30 min.): _____ 1 - 12
- Maximum Feed Silt Density Index (SDI): _____ 5
- Free Chlorine Tolerance: _____ <0.1 ppm

CERTIFICATIONS:

- FDA CFR 21 177-2550

APPLICATIONS:

- Small an medium NF
- For pilot testing
- For Food and Beverage applications

IMPORTANT INFORMATION:

- The first full tank of permeate should be discarded. Do not use this initial permeate for drinking water or food preparation.
- Keep elements moist at all times after initial wetting.
- If operating limits and guidelines given in this bulletin are not strictly followed, the limited warranty will be null and void.
- To prevent biological growth during prolonged system shutdowns, it is recommended that membrane elements be immersed in a preservative solution.
- The membrane shows some resistance to short-term attack by chlorine (hypochlorite). Continuous exposure, however, may damage the membrane and should be avoided.
- The customer is fully responsible for the effects of incompatible chemicals and lubricants on elements. Their use will void the element limited warranty.
- Maximum pressure drop across an entire pressure vessel (housing) is 30 psi (2.1 bar).
- Avoid static permeate-side backpressure at all times.

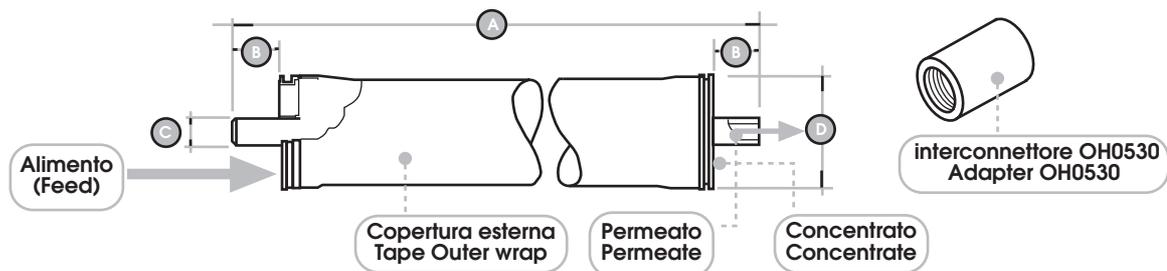
OPERATION GUIDELINES:

Avoid any abrupt pressure or cross-flow variations on the spiral elements during start-up, shutdown, cleaning or other sequences to prevent possible membrane damage. During start-up, a gradual change from a stand still to operating state is recommended as follows:

- Feed pressure should be increased gradually over a 30-60 second time frame.
 - Cross-flow velocity at set operating point should be achieved gradually over 15-20 seconds.
 - Permeate obtained from first hour of operation should be discarded.
1. Keep elements moist at all times after initial wetting.
 2. If operating specifications given in the Product Information bulletin are not strictly followed, the limited warranty will be null and void.
 3. Permeate obtained from first hour of operation should be discarded.
 4. To prevent biological growth during storage, shipping or system shut downs it is recommended that FILMTEC elements

raccomanda la bagatura con una soluzione di conservazione. Una soluzione conservante standard da utilizzare è il meta-bisolfito di sodio al 1.5% in peso (certificato per alimenti).
 5. In caso si utilizzasse la formaldeide come prodotto biocida, occorrerà attendere almeno sei ore di esercizio a regime dell'impianto RO, causa l'alterazione dei parametri di funzionamento tra i quali una riduzione di portata.
 6. La membrana è resistente per un breve periodo al contatto con cloro (ipoclorito). Il contatto prolungato e superiore agli 0,1 ppm potrebbe danneggiare irreversibilmente la membrana.
 7. Il cliente è interamente responsabile per l'utilizzo di prodotti chimici di lavaggio ed eventuali lubrificanti incompatibili con la membrana. Tale responsabilità limiterà o annullerà la garanzia.

be immersed in a protective solution. The standard storage solution contains 1.5% (by weight) sodium metabisulfite (food grade).
 5. Elements must be in use for at least six hours before formaldehyde is used as a biocide. If the elements are exposed to formaldehyde before being in use for this period of time, a loss in flux may result.
 6. The membrane shows some resistance to short-term attack by chlorine (hypochlorite). Continuous exposure, however, may damage the membrane and should be avoided.
 7. The customer is fully responsible for the effects of incompatible chemicals on elements. Their use will void the element limited warranty.



Dimensioni / Dimensions

Prodotto Product	Recupero (%) Recovery (%)	A inch (mm)	B inch (mm)	C inch (mm)	D inch (mm)
2540 Configuration	15%	40 (1,016)	1.19 (30)	0.75 (19)	2.4 (61)
4040 Configuration	15%	40 (1,016)	1.05 (27)	0.75 (19)	3.9 (99)

1 inch = 25.4 mm

Specifiche del prodotto / Product Specifications

Prodotto Product	Area nominale ft ² (m ²) Nominal Active Area ft ² (m ²)	Produzione gpd (lt/h) Product Water gpd (lt/h)	Passaggio dle soluto (%) Solute Passage (%)
NF200-2540 CaCl ₂ MgSO ₄	28 (2.6)	550 (86.7) 460 (72.5)	50-65 <3
NF200-4040 CaCl ₂ MgSO ₄	82 (7.6)	1,600 (252.3) 1,350 (212.9)	50-65 <3
NF270-2540 CaCl ₂ MgSO ₄	28 (2.6)	1,000 (157.7) 850 (134)	40-60 <3
NF270-4040 CaCl ₂ MgSO ₄	82 (7.6)	2,925 (461.3) 2,500 (394.3)	40-60 <3
NF90-2540 CaCl ₂ MgSO ₄	28 (2.6)	525 (82.8) 600 (94.6)	5-15 <3
NF90-4040 CaCl ₂ MgSO ₄	82 (7.6)	1,400 (220.8) 1,850 (291.7)	5-15 <3

1. Il flusso di permeato e la reiezione salina sono basati alle seguenti condizioni di test:
 • 500 ppm CaCl₂, 70 psi (5 bar), 77°F (25°C), e recupero del 15%.
 • 2000 ppm MgSO₄, 70 psi (5 bar), 77°F (25°C), e recupero del 15%.
 • 2000 ppm NaCl, 70 psi (5 bar), 77°F (25°C), e recupero del 15%.
 Permeate flow and salt rejection based on the following test conditions:
 • 500 ppm CaCl₂, 70 psi (5 bar), 77°F (25°C), and 15% recovery.
 • 2000 ppm MgSO₄, 70 psi (5 bar), 77°F (25°C), and 15% recovery.
 • 2000 ppm NaCl, 70 psi (5 bar), 77°F (25°C), and 15% recovery.
 2. La produzione del permeato può variare da membrana a membrana del +/-25%.
 Permeate flows for individual elements may vary +/-25%.

www.hytekintl.com info@hytekintl.com

**MEMBRANE FILMTEC NF90-400 NANOFILTRAZIONE PER GRANDI APPLICAZIONI /
FILMTEC NF90-400 NANOFILTRATION MEMBRANES FOR BIG APPLICATIONS**
NF90-400**CARATTERISTICHE GENERALI:**

Le membrane NF90-400 FILMTEC per nanofiltrazione hanno un'alta area filtrante, un'alta produzione e hanno la caratteristica di rimuovere un'alta percentuale di sali, nitrati, ferro e composti organici quali pesticidi, erbicidi e precursori THM. La grande superficie filtrante delle NF90-400, permette la rimozione di tutti questi composti a pressioni operative basse.

LIMITI E CARATTERISTICHE OPERATIVE:

- Materiale membrana: _____ Polyamide Thin-Film Composite
- Temperatura massima di esercizio: _____ 113°F (40°C)
- Pressione massima di esercizio: _____ 600 psig (41 bar)
- Massima perdita di carico: _____ 15 psig (1.0 bar)
- pH Range in continuo: _____ 3 - 10
- pH Range limitato per lavaggio (30 min.): _____ 1 - 12
- SDI massimo: _____ 5
- Tolleranza al cloro libero: _____ <0.1 ppm

CERTIFICAZIONI

- NSF/ANSI Standard 61 listed
- FDA CFR 21 177-2550
- KIWA - ATA

APPLICAZIONI:

- Per impianti di nanofiltrazione con alta produttività
- Impianti pilota
- Applicazioni per industrie alimentari e produttrici di bevande

INFORMAZIONI GENERALI

- La prima acqua permeata dovrebbe essere scartata. Non utilizzare la prima acqua prodotta per preparare cibi o bevande.
- Tenere le membrane umide dopo la prima bagnatura.
- Se i limiti del presente bollettino non vengono osservati scrupolosamente, la garanzia decade.
- Si raccomanda in caso di fermo macchina RO, la conservazione delle membrane tramite prodotto anti-batterico per evitare la formazione di materiale biologico.
- La membrana è resistente per un breve periodo al contatto con cloro (ipoclorito). Il contatto prolungato e superiore agli 0,1 ppm potrebbe danneggiare irreversibilmente la membrana.
- Il cliente è interamente responsabile per l'uso di prodotti chimici di lavaggio ed eventuali lubrificanti incompatibili con la membrana. Tale responsabilità limiterà o annullerà la garanzia.
- La massima perdita di carico consentita tra ingresso ed uscita di un vessel è di 3,4 bar (50 psi).
- Evitare sempre contro pressioni statiche sul tubo del permeato.

GUIDA OPERATIVA:

Evitare brusche variazioni di pressione e di flussi al momento della messa in funzione, dello spegnimento sospensione dell'attività, pulizia dell'impianto ecc, per non danneggiare la membrana osmotica. Tra una fermata e una messa in funzione dell'impianto, raccomandiamo che:

- la pressione di alimento deve aumentare gradualmente ed arrivare a pieno regime nel giro di 30-60 secondi.
- la produzione deve aumentare gradualmente ed arrivare a pieno regime non prima dei 15-20 secondi.
- Il permeato ottenuto nella prima ora di funzionamento dell'impianto, dovrebbe essere scartato.

GUIDA OPERATIVA:

1. Tenere le membrane umide dopo la prima bagnatura.
2. Se i limiti del presente bollettino tecnico non vengono osservati scrupolosamente, la garanzia delle membrane potrebbe decadere e diventare nulla.
3. La prima acqua permeata prodotta nella prima ora di esercizio dovrebbe essere scartata.
4. Per prevenire la proliferazione batterica durante lo stoccaggio, spedizione dell'impianto o fermo macchina, si raccomanda la bagnatura con una soluzione di conservazione. Una soluzione conservante standard da utilizzare è il meta-bisolfite di sodio al 1.5% in peso (certificato per alimenti).

NF90-400**GENERAL FEATURES:**

The FILMTEC NF90-400 nanofiltration element is a high area, high productivity element designed to remove a high percentage of salts, nitrate, iron and organic compounds such as pesticides, herbicides and THM precursors. The high active area membrane combined with low net driving pressure of the membrane allows the removal of these compounds at low operating pressure.

OPERATING LIMITS FEATURES:

- Membrane Type: _____ Polyamide Thin-Film Composite
- Maximum Operating Temperature: _____ 113°F (45°C)
- Maximum Operating Pressure: _____ 600 psig (41 bar)
- Maximum Pressure drop: _____ 15 psig (1.0 bar)
- pH Range, Continuous Operation: _____ 3 - 10
- pH Range, Short-Term Cleaning (30 min.): _____ 1 - 12
- Maximum Feed Silt Density Index (SDI): _____ 5
- Free Chlorine Tolerance: _____ <0.1 ppm

CERTIFICATIONS:

- NSF/ANSI Standard 61 listed
- FDA CFR 21 177-2550
- KIWA - ATA

APPLICATIONS:

- For nanofiltration applications with high productivity
- For pilot testing
- For Food and Beverage applications

GENERAL INFORMATION:

- The first full tank of permeate should be discarded. Do not use this initial permeate for drinking water or food preparation.
- Keep elements moist at all times after initial wetting.
- If operating limits and guidelines given in this bulletin are not strictly followed, the limited warranty will be null and void.
- To prevent biological growth during prolonged system shutdowns, it is recommended that membrane elements be immersed in a preservative solution.
- The membrane shows some resistance to short-term attack by chlorine (hypochlorite). Continuous exposure, however, may damage the membrane and should be avoided.
- The customer is fully responsible for the effects of incompatible chemicals and lubricants on elements. Their use will void the element limited warranty.
- Maximum pressure drop across an entire pressure vessel (housing) is 50 psi (3.4 bar).
- Avoid static permeate-side backpressure at all times.

OPERATION GUIDELINES:

Avoid any abrupt pressure or cross-flow variations on the spiral elements during start-up, shutdown, cleaning or other sequences to prevent possible membrane damage. During start-up, a gradual change from a stand still to operating state is recommended as follows:

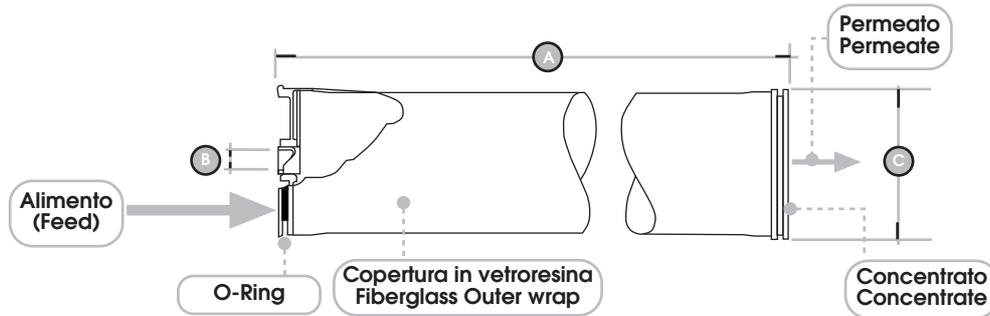
- Feed pressure should be increased gradually over a 30-60 second time frame.
- Cross-flow velocity at set operating point should be achieved gradually over 15-20 seconds.
- Permeate obtained from first hour of operation should be discarded.

OPERATION GUIDELINES:

1. Keep elements moist at all times after initial wetting.
2. If operating specifications given in the Product Information bulletin are not strictly followed, the limited warranty will be null and void.
3. Permeate obtained from first hour of operation should be discarded.
4. To prevent biological growth during storage, shipping or system shut downs it is recommended that FILMTEC elements be immersed in a protective solution. The standard storage solution contains 1.5% (by weight) sodium metabisulfite (food grade).

5. In caso si utilizzasse la formaldeide come prodotto biocida, occorrerà attendere almeno sei ore di esercizio a regime dell'impianto RO, causa l'alterazione dei parametri di funzionamento tra i quali una riduzione di portata.
 6. La membrana è resistente per un breve periodo al contatto con cloro (ipoclorito). Il contatto prolungato e superiore agli 0,1 ppm potrebbe danneggiare irreversibilmente la membrana.
 7. Il cliente è interamente responsabile per l'utilizzo di prodotti chimici di lavaggio ed eventuali lubrificanti incompatibili con la membrana. Tale responsabilità limiterà o annullerà la garanzia.

5. Elements must be in use for at least six hours before formaldehyde is used as a biocide. If the elements are exposed to formaldehyde before being in use for this period of time, a loss in flux may result.
 6. The membrane shows some resistance to short-term attack by chlorine (hypochlorite). Continuous exposure, however, may damage the membrane and should be avoided.
 7. The customer is fully responsible for the effects of incompatible chemicals on elements. Their use will void the element limited warranty.



Dimensioni / Dimensions

Prodotto Product	Recupero massimo per singolo elemento (Permeato/Alimento) Single-Element Recovery (Permeate Flow to Feed Flow)	A inch (mm)	B inch (mm)	C inch (mm)
NF90-400	15%	40.0 (1,016)	1.5 (38)	7.9 (201)

1 inch = 25.4 mm

Specifiche del prodotto / Product Specifications

Prodotto Product	Area nominale ft ² (m ²) Nominal Active Area ft ² (m ²)	Produzione gpd (m ³ /g) Product Water gpd (m ³ /g)	Reiezione salina stabilizzata (%) Stabilized Salt Rejection (%)
NF90-400 NaCl MgSO ₄	400 (37)	7,500 (28.4) 9,500 (36.0)	85 - 95 >97

- Il flusso di permeato e la reiezione salina sono basati alle seguenti condizioni di test:
 - 200 mg/l NaCl, 70 psi (4.8 bar), 77°F (25°C) e recupero del 15%.
 - 2,000 mg/l MgSO₄, 70 psi (4.8 bar), 77°F (25°C) e recupero del 15%.
 Permeate flow and salt rejection based on the following test conditions:
 - 200 mg/l NaCl, 70 psi (4.8 bar), 77°F (25°C) and 15% recovery.
 - 2,000 mg/l MgSO₄, 70 psi (4.8 bar), 77°F (25°C) and 15% recovery.
- La produzione del permeato può variare da membrana a membrana del +/-15%.
 Permeate flows for individual elements may vary +/-15%.
- Per motivi di miglioramento del prodotto, i dati possono subire delle modifiche periodiche.
 For the purpose of improvement, specifications may be updated periodically.

www.hytekintl.com info@hytekintl.com

**MEMBRANE FILMTEC NF200-400 NANOFILTRAZIONE PER GRANDI APPLICAZIONI /
FILMTEC NF200-400 NANOFILTRATION MEMBRANES FOR BIG APPLICATIONS**
NF200-400
NF200-400
CARATTERISTICHE GENERALI:

Le membrane NF200-400 FILMTEC per nanofiltrazione hanno un'alta area filtrante, alta produzione e sono adatte per rimuovere un'alta percentuale di composti organici quali pesticidi, erbicidi e precursori THM. Le NF200-400 hanno una reiezione medio alta sui sali, una reiezione media sulla durezza, e una reiezione alta sull'atrazina, rendendola ottimale per applicazioni su acque di pozzo e di superficie con alto carico organico, dov'è indispensabile mantenere un livello minimo di durezza non alterando eccessivamente le caratteristiche organolettiche dell'acqua. L'alta area filtrante unitamente alle basse pressioni operative, permette con l'utilizzo delle NF200-400, di ottenere un'ottima rimozione dei composti sopra citati a basse pressioni.

LIMITI E CARATTERISTICHE OPERATIVE:

- Materiale membrana: _____ Polyamide Thin-Film Composite
- Temperatura massima di esercizio: _____ 113°F (40°C)
- Pressione massima di esercizio: _____ 600 psig (41 bar)
- Massima perdita di carico: _____ 15 psig (1.0 bar)
- Portata massima di esercizio: _____ 16 m³/h (70 gpm)
- pH Range in continuo: _____ 3 - 10
- pH Range limitato per lavaggio (30 min.): _____ 1 - 12
- SDI massimo: _____ 5
- Tolleranza al cloro libero: _____ <0.1 ppm

CERTIFICAZIONI

- FDA CFR 21 177-2550

APPLICAZIONI:

- Per impianti di nanofiltrazione con alta produttività ed alta rimozione del carico organico
- Per la rimozione dell'atrazina
- Impianti pilota
- Applicazioni per industrie alimentari e produttrici di bevande

INFORMAZIONI GENERALI

- La prima acqua permeata dovrebbe essere scartata. Non utilizzare la prima acqua prodotta per preparare cibi o bevande.
- Tenere le membrane umide dopo la prima bagnatura.
- Se i limiti del presente bollettino non vengono osservati scrupolosamente, la garanzia decade.
- Si raccomanda in caso di fermo macchina RO, la conservazione delle membrane tramite prodotto anti-batterico per evitare la formazione di materiale biologico.
- La membrana è resistente per un breve periodo al contatto con cloro (ipoclorito). Il contatto prolungato e superiore agli 0,1 ppm potrebbe danneggiare irreversibilmente la membrana.
- Il cliente è interamente responsabile per l'utilizzo di prodotti chimici di lavaggio ed eventuali lubrificanti incompatibili con la membrana. Tale responsabilità limiterà o annullerà la garanzia.
- La massima perdita di carico consentita tra ingresso ed uscita di un vessel è di 3,4 bar (50 psi).
- Evitare sempre contro pressioni statiche sul tubo del permeato.

GUIDA OPERATIVA:

Evitare brusche variazioni di pressione e di flussi al momento della messa in funzione, dello spegnimento sospensione dell'attività, pulizia dell'impianto ecc, per non danneggiare la membrana osmotica. Tra una fermata e una messa in funzione dell'impianto, raccomandiamo che:

- la pressione di alimento deve aumentare gradualmente ed arrivare a pieno regime nel giro di 30-60 secondi.
- la produzione deve aumentare gradualmente ed arrivare a pieno regime non prima dei 15-20 secondi.
- Il permeato ottenuto nella prima ora di funzionamento dell'impianto, dovrebbe essere scartato.

GUIDA OPERATIVA:

1. Tenere le membrane umide dopo la prima bagnatura.
2. Se i limiti del presente bollettino tecnico non vengono osservati scrupolosamente, la garanzia delle membrane potrebbe decadere e diventare nulla.

GENERAL FEATURES:

The FILMTEC NF200-400 nanofiltration element is a high area, high productivity element designed to remove a high percentage of TOC such as pesticides, herbicides and THM precursors while having a medium to high salt passage and high atrazine rejection; medium hardness passage. The FILMTEC NF200-400 element is an ideal element for surface and ground water applications where good organic removal is desired with partial softening in order to maintain a minimum level of hardness for organoleptic properties and preservation of distribution networks.

The high active area membrane combined with low net driving pressure of the membrane allows the removal of these compounds at low operating pressure.

OPERATING LIMITS FEATURES:

- Membrane Type: _____ Polyamide Thin-Film Composite
- Maximum Operating Temperature: _____ 113°F (45°C)
- Maximum Operating Pressure: _____ 600 psig (41 bar)
- Maximum Pressure drop: _____ 15 psig (1.0 bar)
- Maximum Feed Flow: _____ 70 gpm (16 m³/h)
- pH Range, Continuous Operation: _____ 3 - 10
- pH Range, Short-Term Cleaning (30 min.): _____ 1 - 12
- Maximum Feed Silt Density Index (SDI): _____ 5
- Free Chlorine Tolerance: _____ <0.1 ppm

CERTIFICATIONS:

- FDA CFR 21 177-2550

APPLICATIONS:

- For nanofiltration applications with high productivity and high TOC remove
- For atrazine removing
- For pilot testing
- For Food and Beverage applications

GENERAL INFORMATION:

- The first full tank of permeate should be discarded. Do not use this initial permeate for drinking water or food preparation.
- Keep elements moist at all times after initial wetting.
- If operating limits and guidelines given in this bulletin are not strictly followed, the limited warranty will be null and void.
- To prevent biological growth during prolonged system shutdowns, it is recommended that membrane elements be immersed in a preservative solution.
- The membrane shows some resistance to short-term attack by chlorine (hypochlorite). Continuous exposure, however, may damage the membrane and should be avoided.
- The customer is fully responsible for the effects of incompatible chemicals and lubricants on elements. Their use will void the element limited warranty.
- Maximum pressure drop across an entire pressure vessel (housing) is 50 psi (3.4 bar).
- Avoid static permeate-side backpressure at all times.

OPERATION GUIDELINES:

Avoid any abrupt pressure or cross-flow variations on the spiral elements during start-up, shutdown, cleaning or other sequences to prevent possible membrane damage. During start-up, a gradual change from a stand still to operating state is recommended as follows:

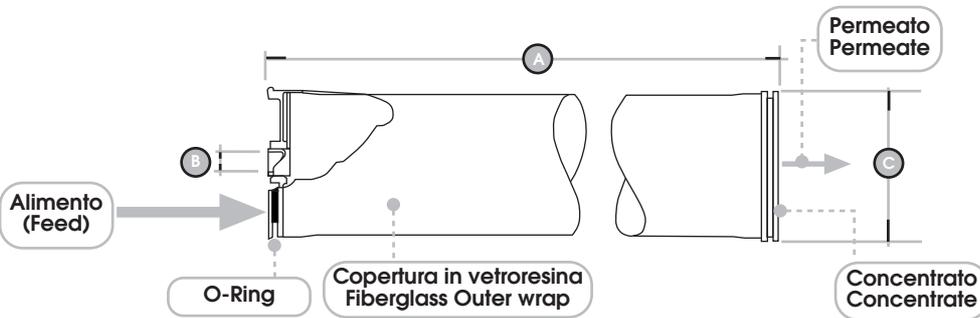
- Feed pressure should be increased gradually over a 30-60 second time frame.
- Cross-flow velocity at set operating point should be achieved gradually over 15-20 seconds.
- Permeate obtained from first hour of operation should be discarded.

OPERATION GUIDELINES:

1. Keep elements moist at all times after initial wetting.
2. If operating specifications given in the Product Information bulletin are not strictly followed, the limited warranty will be null and void.

3. La prima acqua permeata prodotta nella prima ora di esercizio dovrebbe essere scartata.
4. Per prevenire la proliferazione batterica durante lo stoccaggio, spedizione dell' impianto o fermo macchina, si raccomanda la bagbatura con una soluzione di conservazione. Una soluzione conservante standard da utilizzare è il meta-bisolfito di sodio al 1.5% in peso (certificato per alimenti).
5. In caso si utilizzasse la formaldeide come prodotto biocida, occorrerà attendere almeno sei ore di esercizio a regime dell' impianto RO, causa l' alterazione dei parametri di funzionamento tra i quali una riduzione di portata.
6. La membrana è resistente per un breve periodo al contatto con cloro (ipoclorito). Il contatto prolungato e superiore agli 0,1 ppm potrebbe danneggiare irreversibilmente la membrana.
7. Il cliente è interamente responsabile per l' utilizzo di prodotti chimici di lavaggio ed eventuali lubrificanti incompatibili con la membrana. Tale responsabilità limiterà o annullerà la garanzia.

3. Permeate obtained from first hour of operation should be discarded.
4. To prevent biological growth during storage, shipping or system shut downs it is recommended that FILMTEC elements be immersed in a protective solution. The standard storage solution contains 1.5% (by weight) sodium metabisulfite (food grade).
5. Elements must be in use for at least six hours before formaldehyde is used as a biocide. If the elements are exposed to formaldehyde before being in use for this period of time, a loss in flux may result.
6. The membrane shows some resistance to short-term attack by chlorine (hypochlorite). Continuous exposure, however, may damage the membrane and should be avoided.
7. The customer is fully responsible for the effects of incompatible chemicals on elements. Their use will void the element limited warranty.



Dimensioni / Dimensions

Prodotto Product	Recupero massimo per singolo elemento (Permeato/Alimento) Single-Element Recovery (Permeate Flow to Feed Flow)	A inch (mm)	B inch (mm)	C inch (mm)
NF200-400	15%	40.0 (1,016)	1.5 (38)	7.9 (201)

1 inch = 25.4 mm

Specifiche del prodotto / Product Specifications

Prodotto Product	Area nominale ft2 (m2) Nominal Active Area ft2 (m2)	Produzione gpd (m3/g) Product Water gpd (m3/g)	Passaggio di sali stabilizzato (%) Stabilized Salt Passage (%)
NF200-400	400 (37)	8,000 (30.3)	50 - 65
CaCl2		6,800 (25.7)	3
MgSO4			5
Atrazina/Atrazine			

1. Il flusso di permeato e la reiezione salina sono basati alle seguenti condizioni di test:
 - 500 mg/l CaCl2, 70 psi (4.8 bar), 77°F (25°C) e 15% di recupero.
 - 2,000 mg/l MgSO4, 70 psi (4.8 bar), 77°F (25°C) e 15% di recupero.
 Permeate flow and salt rejection based on the following test conditions:
 - 500 mg/l CaCl2, 70 psi (4.8 bar), 77°F (25°C) and 15% recovery.
 - 2,000 mg/l MgSO4, 70 psi (4.8 bar), 77°F (25°C) and 15% recovery.
2. La produzione del permeato può variare da membrana a membrana del +/-15%. Permeate flows for individual elements may vary +/-15%.
3. Reiezione minima sulla atrazina 93%. Minimum rejection for atrazine 93%.
4. Per motivi di miglioramento del prodotto, i dati possono subire delle modifiche periodiche. For the purpose of improvement, specifications may be updated periodically.

www.hytekintl.com info@hytekintl.com

**MEMBRANE FILMTEC NF270-400 NANOFILTRAZIONE PER GRANDI APPLICAZIONI /
 FILMTEC NF270-400 NANOFILTRATION MEMBRANES FOR BIG APPLICATIONS**
NF270-400**NF270-400****CARATTERISTICHE GENERALI:**

Le membrane NF270-400 FILMTEC per nanofiltrazione hanno un'alta area filtrante, alta produzione e sono adatte per rimuovere un'alta percentuale di composti organici e precursori THM. Le NF270-400 hanno una reiezione medio alta sui sali e una reiezione media sulla durezza, rendendola ottimale per applicazioni su acque di pozzo e di superficie con alto carico organico, dov'è indispensabile mantenere un livello minimo di durezza non alterando eccessivamente le caratteristiche organolettiche dell'acqua. L'alta area filtrante unitamente alle basse pressioni operative, permette con l'utilizzo delle NF270-400, di ottenere un'ottima rimozione dei composti sopra citati a basse pressioni.

LIMITI E CARATTERISTICHE OPERATIVE:

- Materiale membrana: _____ Polyamide Thin-Film Composite
- Temperatura massima di esercizio: _____ 113°F (40°C)
- Pressione massima di esercizio: _____ 600 psig (41 bar)
- Massima perdita di carico: _____ 15 psig (1.0 bar)
- Portata massima di esercizio: _____ 16 m³/h (70 gpm)
- pH Range in continuo: _____ 3 - 10
- pH Range limitato per lavaggio (30 min.): _____ 1 - 12
- SDI massimo: _____ 5
- Tolleranza al cloro libero: _____ <0.1 ppm

CERTIFICAZIONI

- FDA CFR 21 177-2550

APPLICAZIONI:

- Per impianti di nanofiltrazione con alta produttività ed alta rimozione del carico organico
- Impianti pilota
- Applicazioni per industrie alimentari e produttrici di bevande

INFORMAZIONI GENERALI

- La prima acqua permeata dovrebbe essere scartata. Non utilizzare la prima acqua prodotta per preparare cibi o bevande.
- Tenere le membrane umide dopo la prima bagnatura.
- Se i limiti del presente bollettino non vengono osservati scrupolosamente, la garanzia decade.
- Si raccomanda in caso di fermo macchina RO, la conservazione delle membrane tramite prodotto anti-batterico per evitare la formazione di materiale biologico.
- La membrana è resistente per un breve periodo al contatto con cloro (ipoclorito). Il contatto prolungato e superiore agli 0,1 ppm potrebbe danneggiare irreversibilmente la membrana.
- Il cliente è interamente responsabile per l'utilizzo di prodotti chimici di lavaggio ed eventuali lubrificanti incompatibili con la membrana. Tale responsabilità limiterà o annullerà la garanzia.
- La massima perdita di carico consentita tra ingresso ed uscita di un vessel è di 3.4 bar (50 psi).
- Evitare sempre contro pressioni statiche sul tubo del permeato.

GUIDA OPERATIVA:

Evitare brusche variazioni di pressione e di flussi al momento della messa in funzione, dello spegnimento sospensione dell'attività, pulizia dell'impianto ecc, per non danneggiare la membrana osmotica. Tra una fermata e una messa in funzione dell'impianto, raccomandiamo che:

- la pressione di alimento deve aumentare gradualmente ed arrivare a pieno regime nel giro di 30-60 secondi.
- la produzione deve aumentare gradualmente ed arrivare a pieno regime non prima dei 15-20 secondi.
- Il permeato ottenuto nella prima ora di funzionamento dell'impianto, dovrebbe essere scartato.

GUIDA OPERATIVA:

1. Tenere le membrane umide dopo la prima bagnatura.
2. Se i limiti del presente bollettino tecnico non vengono osservati scrupolosamente, la garanzia delle membrane potrebbe decadere e diventare nulla.
3. La prima acqua permeata prodotta nella prima ora di esercizio dovrebbe essere scartata.

GENERAL FEATURES:

The FILMTEC NF270-400 element is a high area, high productivity element designed to remove a high percentage of TOC and THM precursors while having a medium to high salt passage; medium hardness passage.

The FILMTEC NF270-400 element is an ideal element for surface and ground water applications where good organic removal is desired with partial softening in order to maintain a minimum level of hardness for organoleptic properties and preservation of distribution networks.

The high active area membrane combined with low net driving pressure of the membrane allows the removal of these compounds at low operating pressure.

OPERATING LIMITS FEATURES:

- Membrane Type: _____ Polyamide Thin-Film Composite
- Maximum Operating Temperature: _____ 113°F (45°C)
- Maximum Operating Pressure: _____ 600 psig (41 bar)
- Maximum Pressure drop: _____ 15 psig (1.0 bar)
- Maximum Feed Flow: _____ 70 gpm (16 m³/h)
- pH Range, Continuous Operation: _____ 3 - 10
- pH Range, Short-Term Cleaning (30 min.): _____ 1 - 12
- Maximum Feed Silt Density Index (SDI): _____ 5
- Free Chlorine Tolerances: _____ <0.1 ppm

CERTIFICATIONS:

- FDA CFR 21 177-2550

APPLICATIONS:

- For nanofiltration applications with high productivity and high TOC remove
- For pilot testing
- For Food and Beverage applications

GENERAL INFORMATION:

- The first full tank of permeate should be discarded. Do not use this initial permeate for drinking water or food preparation.
- Keep elements moist at all times after initial wetting.
- If operating limits and guidelines given in this bulletin are not strictly followed, the limited warranty will be null and void.
- To prevent biological growth during prolonged system shutdowns, it is recommended that membrane elements be immersed in a preservative solution.
- The membrane shows some resistance to short-term attack by chlorine (hypochlorite). Continuous exposure, however, may damage the membrane and should be avoided.
- The customer is fully responsible for the effects of incompatible chemicals and lubricants on elements. Their use will void the element limited warranty.
- Maximum pressure drop across an entire pressure vessel (housing) is 50 psi (3.4 bar).
- Avoid static permeate-side backpressure at all times.

OPERATION GUIDELINES:

Avoid any abrupt pressure or cross-flow variations on the spiral elements during start-up, shutdown, cleaning or other sequences to prevent possible membrane damage. During start-up, a gradual change from a stand still to operating state is recommended as follows:

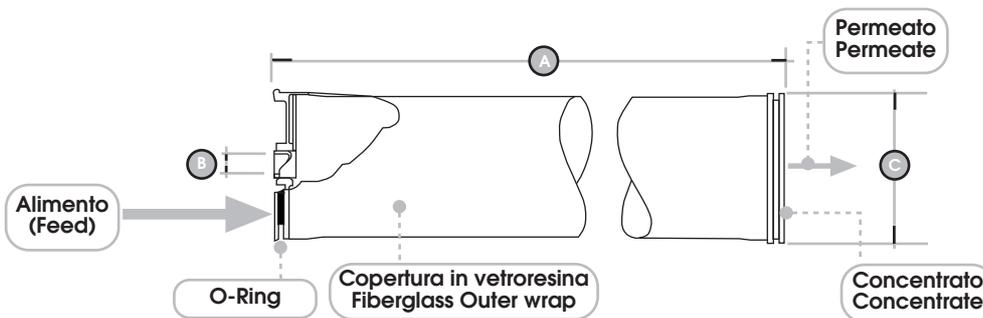
- Feed pressure should be increased gradually over a 30-60 second time frame.
- Cross-flow velocity at set operating point should be achieved gradually over 15-20 seconds.
- Permeate obtained from first hour of operation should be discarded.

OPERATION GUIDELINES:

1. Keep elements moist at all times after initial wetting.
2. If operating specifications given in the Product Information bulletin are not strictly followed, the limited warranty will be null and void.
3. Permeate obtained from first hour of operation should be discarded.

4. Per prevenire la proliferazione batterica durante lo stoccaggio, spedizione dell' impianto o fermo macchina, si raccomanda la bagbatura con una soluzione di conservazione. Una soluzione conservante standard da utilizzare è il meta-bisolfito di sodio al 1.5% in peso (certificato per alimenti).
 5. In caso si utilizzasse la formaldeide come prodotto biocida, occorrerà attendere almeno sei ore di esercizio a regime dell' impianto RO, causa l' alterazione dei parametri di funzionamento tra i quali una riduzione di portata.
 6. La membrana è resistente per un breve periodo al contatto con cloro (ipoclorito). Il contatto prolungato e superiore agli 0,1 ppm potrebbe danneggiare irreversibilmente la membrana.
 7. Il cliente è interamente responsabile per l' utilizzo di prodotti chimici di lavaggio ed eventuali lubrificanti incompatibili con la membrana. Tale responsabilità limiterà o annullerà la garanzia.

4. To prevent biological growth during storage, shipping or system shut downs it is recommended that FILMTEC elements be immersed in a protective solution. The standard storage solution contains 1.5% (by weight) sodium metabisulfite (food grade).
 5. Elements must be in use for at least six hours before formaldehyde is used as a biocide. If the elements are exposed to formaldehyde before being in use for this period of time, a loss in flux may result.
 6. The membrane shows some resistance to short-term attack by chlorine (hypochlorite). Continuous exposure, however, may damage the membrane and should be avoided.
 7. The customer is fully responsible for the effects of incompatible chemicals on elements. Their use will void the element limited warranty.



Dimensioni / Dimensions

Prodotto Product	Recupero massimo per singolo elemento (Permeato/Alimento) Single-Element Recovery (Permeate Flow to Feed Flow)	A inch (mm)	B inch (mm)	C inch (mm)
NF270-400	15%	40.0 (1,016)	1.5 (38)	7.9 (201)

1 inch = 25.4 mm

Specifiche del prodotto / Product Specifications

Prodotto Product	Area nominale ft2 (m2) Nominal Active Area ft2 (m2)	Produzione gpd (m3/g) Product Water gpd (m3/g)	Passaggio di sali stabilizzato (%) Stabilized Salt Passage (%)
NF270-400 CaCl ₂ MgSO ₄	400 (37)	14,700 (55.6) 12,500 (47.3)	40 - 60 3

- Il flusso di permeato e la riezione salina sono basati alle seguenti condizioni di test:
 - 500 mg/l CaCl₂, 70 psi (4.8 bar), 77°F (25°C) e 15% di recupero.
 - 2,000 mg/l MgSO₄, 70 psi (4.8 bar), 77°F (25°C) e 15% di recupero.
 Permeate flow and salt rejection based on the following test conditions:
 - 500 mg/l CaCl₂, 70 psi (4.8 bar), 77°F (25°C) and 15% recovery.
 - 2,000 mg/l MgSO₄, 70 psi (4.8 bar), 77°F (25°C) and 15% recovery.
- La produzione del permeato può variare da membrana a membrana del +/-15%.
Permeate flows for individual elements may vary +/-15%.
- Per motivi di miglioramento del prodotto, i dati possono subire delle modifiche periodiche
For the purpose of improvement, specifications may be updated periodically.

www.hytekintl.com info@hytekintl.com

**MEMBRANE HSRO FILMTEC SANITIZZABILI CON ACQUA CALDA / FILMTEC HSRO
 MEMBRANES FOR HEAT SANITIZABLE RO ELEMENTS**
HSRO**CARATTERISTICHE GENERALI:**

Le membrane FILMTEC HSRO sanitizzabili, offrono l'opportunità di produrre acqua osmotizzata di alta qualità ed essere contemporaneamente sanitizzate con acqua calda. Le membrane HSRO sono il prodotto di un alto standard produttivo che mette a disposizione un'altissima superficie filtrante. Questa grande superficie, permette la progettazione di impianti a bassa pressione con l'utilizzo di un minor numero di membrane. La configurazione della membrana HSRO, è stata studiata per minimizzare le potenziali aree stagnanti. Tutti i componenti della HSRO sono conformi agli standard FDA:

LIMITI E CARATTERISTICHE OPERATIVE:

- Materiale membrana: _____ Polyamide Thin-Film Composite
- Temperatura massima di esercizio: _____ 113°F (45°C)
- Temperatura Massima di sanitizzazione a 1,7 bar: _____ 85°C (185°F)
- Pressione massima di esercizio: _____ 600 psig (41 bar)
- Perdita di carico massima: _____ 15 psig (1,0 bar)
- pH Range in continuo: _____ 2 - 11
- pH Range limitato per lavaggio (30 min.): _____ 1 - 12
- SDI massimo: _____ 5
- Tolleranza al cloro libero: _____ <0.1 ppm

CERTIFICAZIONI

- Standard FDA

APPLICAZIONI:

- Tutti i sistemi RO con richieste specifiche di sanitizzazione
- Sistemi RO per utilizzi tecnologici con richiesta specifica di sanitizzazione
- Applicazioni di laboratorio con possibilità di sanitizzazione

GUIDA OPERATIVA:

Le nuove membrane a spirale HSRO, devono necessariamente essere pre-condizionate prima del loro utilizzo tramite un flusso d'acqua caldo con acqua calda:

- Flussare a bassa pressione con acqua osmotizzata e con bassa produzione di permeato.
- Fare un ricircolo con acqua calda non superiore ai 45°C a bassa pressione (pressione di attraversamento membrana non superiore a 1,7 bar, con pressione massima in alimento di 3 bar).
- Introdurre l'acqua calda nell'impianto raggiungendo la temperatura di 80°C (176°F).
- Mantenere sempre la pressione di attraversamento membrana al di sotto di 1,7 bar, anche quando il permeato viene utilizzato come acqua di flusso.
- Mantenere la temperatura costante per almeno 60-90 minuti.
- Portare la temperatura di ricircolo a 45°C (o meno)
- Flussare nuovamente con acqua osmotizzata a bassa pressione (pressione di attraversamento membrana non superiore a 1,7 bar, con pressione massima in alimento di 3 bar).

INFORMAZIONI GENERALI:

Evitare brusche variazioni di pressione e di flussi al momento della messa in funzione, dello spegnimento sospensione dell'attività, pulizia dell'impianto ecc, per non danneggiare la membrana osmotica. Tra una fermata e una messa in funzione dell'impianto, raccomandiamo che:

- la pressione di alimento deve aumentare gradualmente ed arrivare a pieno regime nel giro di 30-60 secondi.
- la produzione deve aumentare gradualmente ed arrivare a pieno regime non prima dei 15-20 secondi.
- Il permeato ottenuto nella prima ora di funzionamento dell'impianto, dovrebbe essere scartato.
- La massima perdita di carico consentita tra ingresso ed uscita

HSRO**GENERAL FEATURES:**

FILMTEC HSRO heat sanitizable reverse osmosis membrane elements deliver outstanding quality water with the added capability to withstand sanitization with hot water. HSRO elements, manufactured on advanced automated equipment, have the highest active membrane area in the industry. This high area allows system designs with either lower operating flux or cost savings from fewer membrane elements. The full-fit configuration minimizes stagnant areas and is optimal for applications requiring a sanitary design. All components comply with FDA standards.

OPERATING LIMITS FEATURES:

- Membrane Type: _____ Polyamide Thin-Film Composite
- Maximum Operating Temperature: _____ 113°F (45°C)
- Maximum Sanitization Temperature @ 25 psig: _____ 185°F (85°C)
- Maximum Operating Pressure: _____ 600 psig (41 bar)
- Maximum Pressure Drop: _____ 15 psig (1,0 bar)
- pH Range, Continuous Operation: _____ 2 - 11
- pH Range, Short-Term Cleaning (30 min.): _____ 1 - 12
- Maximum Feed Silt Density Index (SDI): _____ 5
- Free Chlorine Tolerance: _____ <0.1 ppm

CERTIFICATIONS:

- FDA Standard

APPLICATIONS:

- All RO system where is a sanitizable demand
- RO technical system where is a sanitizable demand
- Laboratory applications system where is a sanitizable demand

OPERATION GUIDELINES:

New HSRO heat sanitizable spiral elements must be pre-conditioned prior to initial use by exposure to hot water. An appropriate conditioning procedure consists of the following:

- Flush to drain with suitable quality water at low pressure and low permeate flow rate.
- Recycle warm water (45°C or less) at very low pressure (< 25 psig trans-membrane pressure with a maximum feed pressure of 45 psig (3 bar)).
- Introduce hot water to the system to increase temperature to 80°C (176°F).
- Keep trans-membrane pressure below 25 psig (1.7 bar) when warm or hot water (45°C or higher) is being fed to the membranes.
- Maintain temperature for 60-90 minutes.
- Allow system to cool to 45°C or below.
- Flush to drain with suitable water quality at very low pressure (< 25 psig trans-membrane pressure with maximum feed pressure of 45 psig (3 bar)).

GENERAL INFORMATION:

Avoid any abrupt pressure or cross-flow variations on the spiral elements during start-up, shutdown, cleaning or other sequences to prevent possible membrane damage. During start-up, a gradual change from a stand still to operating state is recommended as follows:

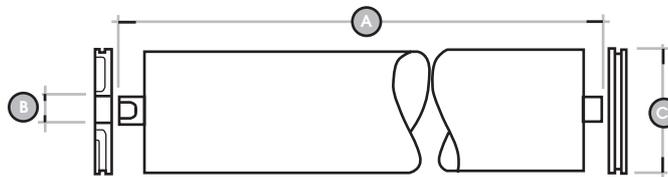
- Feed pressure should be increased gradually over a 30-60 second time frame.
- Cross-flow velocity at set operating point should be achieved gradually over 15-20 seconds.
- Permeate obtained from first hour of operation should be discarded.
- Maximum pressure drop across an entire pressure vessel

di un vessel è di 4.1 bar (60 psi).

- Evitare sempre contro pressioni statiche sul tubo del permeato.
- Tenere le membrane umide dopo la prima bagnatura.
- Se i limiti del presente bollettino tecnico non vengono osservati scrupolosamente, la garanzia delle membrane potrebbe decadere e diventare nulla.
- La prima acqua permeata prodotta nella prima ora di esercizio dovrebbe essere scartata.
- Per prevenire la proliferazione batterica durante lo stoccaggio, spedizione dell' impianto o fermo macchina, si raccomanda la bagnatura con una soluzione di conservazione. Una soluzione conservante standard da utilizzare è il meta-bisolfito di sodio al 1.5% in peso (certificato per alimenti).
- In caso si utilizzasse la formaldeide come prodotto biocida, occorrerà attendere almeno sei ore di esercizio a regime dell' impianto RO, causa l' alterazione dei parametri di funzionamento tra i quali una riduzione di portata.
- La membrana è resistente per un breve periodo al contatto con cloro (ipoclorito). Il contatto prolungato e superiore agli 0,1 ppm potrebbe danneggiare irreversibilmente la membrana.
- Il cliente è interamente responsabile per l' utilizzo di prodotti chimici di lavaggio ed eventuali lubrificanti incompatibili con la membrana. Tale responsabilità limiterà o annullerà la garanzia.

(housing) is 60 psi (4.1 bar).

- Avoid static permeate-side backpressure at all times.
- Keep elements moist at all times after initial wetting.
- If operating specifications given in the Product Information bulletin are not strictly followed, the limited warranty will be null and void.
- Permeate obtained from first hour of operation should be discarded.
- To prevent biological growth during storage, shipping or 5. Elements must be in use for at least six hours before formaldehyde is used as a biocide. If the elements are exposed to formaldehyde before being in use for this period of time, a loss in flux may result.
- Elements must be in use for at least six hours before formaldehyde is used as a biocide. If the elements are exposed to formaldehyde before being in use for this period of time, a loss in flux may result.
- The membrane shows some resistance to short-term attack by chlorine (hypochlorite). Continuous exposure, however, may damage the membrane and should be avoided.
- The customer is fully responsible for the effects of incompatible chemicals on elements. Their use will void the element limited warranty.



Dimensioni / Dimensions

Prodotto Product	Recupero massimo per singolo elemento (Permeato/Alimento) Single-Element Recovery (Permeate Flow to Feed Flow)	A inch (mm)	B inch (mm)	C inch (mm)
HSRO-4040-FF	15%	40.0 (1,016)	0.75 (19)	3.9 (99)
HSRO-390-FF	15%	40.0 (1,016)	1.13 (28.6)	7.9 (200)

Le HSRO-4040-FF possono essere utilizzate con vessels con diametro di 4" nominale. HSRO-390-FF possono essere utilizzate con vessels con diametro di 8" nominale. HSRO-4040-FF fits nominal 4 inch I.D. pressure vessels. HSRO-390-FF fits nominal 8 inch I.D. pressure vessels.

1 inch = 25.4 mm

Specifiche del prodotto / Product Specifications

Modello Model	Area filtrante ft ² (m ²) Active area ft ² (m ²)	Pressione applicata psig (bar) Applied Pressure psig (bar)	Produzione Permeato gpd (m ³ /g) Permeate Flow Rate gpd (m ³ /g)	Reiezione Stabilizzata (%) Stabilized Salt Rejection (%)
HSRO-4040-FF	90 (8.4)	150 (10.3)	1,900 (7.2)	99.5
HSRO-390-FF	390 (36)	150 (10.3)	9,000 (34)	99.5

1. Produzione Permeato e reiezione salina basati sulle seguenti condizioni di test: 2000 ppm NaCl, pressione 150 psi (10.3 bar), 77°F (25°C) e recupero del 15%. Permeate flow and salt rejection based on the following test conditions: 2000 ppm NaCl, pressure 150 psi (10.3 bar), 77°F (25°C) and 15% recovery.
2. La produzione del permeato può variare da membrana a membrana del +/-20%. Permeate flows for individual elements may vary +/-20%.
3. Le membrane, per stabilizzarsi, devono necessariamente essere pre-condizionate prima del loro utilizzo. Durante la stabilizzazione, e per un certo periodo, il flusso sarà più basso di quello riportato nelle sopraccitate schede tecniche. Elements must be conditioned prior to start-up. A one-time flux loss will occur during stabilization. Listed values apply after performance stabilization.
4. Per motivi di miglioramento del prodotto, i dati possono subire delle modifiche periodiche. For the purpose of improvement, specifications may be updated periodically.
5. Le membrane HSRO-4040-FF sostituiscono il modello obsoleto SG30-85-HS. Le membrane HSRO-390-FF sostituiscono il modello obsoleto SG30-390-HS. HSRO-4040-FF was previously named SG30-85-HS. HSRO-390-FF was previously named SG30-390-HS.

www.hytekintl.com info@hytekintl.com

MEMBRANE RO FILMTEC PER APPLICAZIONI SANITARIE / FILMTEC RO MEMBRANES FOR SANITARY APLICATIONS
RO
RO
CARATTERISTICHE GENERALI:

Le membrane FILMTEC RO sono membrane ad alta produzione che forniscono un'ottima qualità del permeato studiata appositamente per applicazioni sanitarie. La configurazione della membrana RO, è stata studiata per minimizzare le potenziali aree stagnanti. I componenti RO sono conformi agli standard FDA:

LIMITI E CARATTERISTICHE OPERATIVE:

- Materiale membrana: _____ Polyamide Thin-Film Composite
- Temperatura massima di esercizio: _____ 113°F (45°C)
- Pressione massima di esercizio: _____ 600 psig (41 bar)
- Perdita di carico massima: _____ 15 psig (1,0 bar)
- Torbidità massima: _____ 1 NTU
- pH Range in continuo: _____ 3 - 10
- pH Range limitato per lavaggio (30 min.): _____ 1 - 12
- SDI massimo: _____ 5
- Tolleranza al cloro libero: _____ <0.1 ppm

CERTIFICAZIONI

- Standard FDA

APPLICAZIONI:

- Tutti i sistemi RO per applicazioni sanitarie
- Sistemi RO per utilizzi tecnologici e applicazioni sanitarie
- Applicazioni di laboratorio sanitari
- Impianti per l'industria farmaceutica

INFORMAZIONI GENERALI:

Evitare brusche variazioni di pressione e di flussi al momento della messa in funzione, dello spegnimento sospensione dell'attività, pulizia dell'impianto ecc, per non danneggiare la membrana osmotica. Tra una fermata e una messa in funzione dell'impianto, raccomandiamo che:

- la pressione di alimento deve aumentare gradualmente ed arrivare a pieno regime nel giro di 30-60 secondi.
- la produzione deve aumentare gradualmente ed arrivare a pieno regime non prima dei 15-20 secondi.
- Il permeato ottenuto nella prima ora di funzionamento dell'impianto, dovrebbe essere scartato.
- La massima perdita di carico consentita tra ingresso ed uscita di un vessel è di 4.1 bar (60 psi).
- Evitare sempre contro pressioni statiche sul tubo del permeato.
- Tenere le membrane umide dopo la prima bagnatura.
- Se i limiti del presente bollettino tecnico non vengono osservati scrupolosamente, la garanzia delle membrane potrebbe decadere e diventare nulla.
- La prima acqua permeata prodotta nella prima ora di esercizio dovrebbe essere scartata.
- Per prevenire la proliferazione batterica durante lo stoccaggio, spedizione dell'impianto o fermo macchina, si raccomanda la bagnatura con una soluzione di conservazione. Una soluzione conservante standard da utilizzare è il meta-bisolfito di sodio al 1.5% in peso (certificato per alimenti).
- In caso si utilizzasse la formaldeide come prodotto biocida, occorrerà attendere almeno sei ore di esercizio a regime dell'impianto RO, causa l'alterazione dei parametri di funzionamento tra i quali una riduzione di portata.
- La membrana è resistente per un breve periodo al contatto con cloro (ipoclorito). Il contatto prolungato e superiore agli 0,1 ppm potrebbe danneggiare irreversibilmente la membrana.
- Il cliente è interamente responsabile per l'utilizzo di prodotti chimici di lavaggio ed eventuali lubrificanti incompatibili con la membrana. Tale responsabilità limiterà o annullerà la garanzia.

GENERAL FEATURES:

FILMTEC RO reverse osmosis membrane elements deliver high flux and outstanding quality water for applications requiring sanitary grade membrane elements. The full-fit configuration minimizes stagnant areas and is optimal for applications requiring a sanitary design. All components comply with FDA standards.

OPERATING LIMITS FEATURES:

- Membrane Type: _____ Polyamide Thin-Film Composite
- Maximum Operating Temperature: _____ 113°F (45°C)
- Maximum Operating Pressure: _____ 600 psig (41 bar)
- Maximum Pressure Drop: _____ 15 psig (1,0 bar)
- Maximum Feed Turbidity: _____ 1 NTU
- pH Range, Continuous Operation: _____ 3 - 10
- pH Range, Short-Term Cleaning (30 min.): _____ 1 - 12
- Maximum Feed Silt Density Index (SDI): _____ 5
- Free Chlorine Tolerance: _____ <0.1 ppm

CERTIFICATIONS:

- FDA Standard

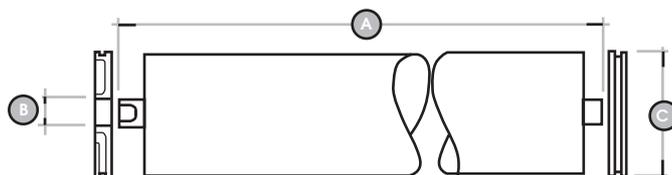
APPLICATIONS:

- All RO Sanitary systems
- Technical Sanitary RO systems
- Sanitary Laboratory applications system
- Pharmaceutical plants

GENERAL INFORMATION:

Avoid any abrupt pressure or cross-flow variations on the spiral elements during start-up, shutdown, cleaning or other sequences to prevent possible membrane damage. During start-up, a gradual change from a stand still to operating state is recommended as follows:

- Feed pressure should be increased gradually over a 30-60 second time frame.
- Cross-flow velocity at set operating point should be achieved gradually over 15-20 seconds.
- Permeate obtained from first hour of operation should be discarded.
- Maximum pressure drop across an entire pressure vessel (housing) is 60 psi (4.1 bar).
- Avoid static permeate-side backpressure at all times.
- Keep elements moist at all times after initial wetting.
- If operating specifications given in the Product Information bulletin are not strictly followed, the limited warranty will be null and void.
- Permeate obtained from first hour of operation should be discarded.
- To prevent biological growth during storage, shipping or 5. Elements must be in use for at least six hours before formaldehyde is used as a biocide. If the elements are exposed to formaldehyde before being in use for this period of time, a loss in flux may result.
- Elements must be in use for at least six hours before formaldehyde is used as a biocide. If the elements are exposed to formaldehyde before being in use for this period of time, a loss in flux may result.
- The membrane shows some resistance to short-term attack by chlorine (hypochlorite). Continuous exposure, however, may damage the membrane and should be avoided.
- The customer is fully responsible for the effects of incompatible chemicals on elements. Their use will void the element limited warranty.



Dimensioni / Dimensions

Prodotto Product	Recupero massimo per singolo elemento (Permeato/Alimento) Single-Element Recovery (Permeate Flow to Feed Flow)	A inch (mm)	B inch (mm)	C inch (mm)
RO-4040-FF	15%	40.0 (1,016)	0.75 (19)	3.9 (99)
RO-390-FF	15%	40.0 (1,016)	1.13 (28.6)	7.9 (200)

Le RO-4040-FF possono essere utilizzate con vessels con diametro di 4" nominale. RO-390-FF possono essere utilizzate con vessels con diametro di 8" nominale.
RO-4040-FF fits nominal 4 inch I.D. pressure vessels. RO-390-FF fits nominal 8 inch I.D. pressure vessels.

1 inch = 25.4 mm

Specifiche del prodotto / Product Specifications

Modello Model	Area filtrante ft ² (m ²) Active area ft ² (m ²)	Pressione applicata psig (bar) Applied Pressure psig (bar)	Produzione Permeato gpd (m ³ /g) Permeate Flow Rate gpd (m ³ /g)	Reiezione Stabilizzata (%) Stabilized Salt Rejection (%)
RO-4040-FF	85 (7.9)	225 (15.5)	2,400 (9.1)	99.5
RO-390-FF	390 (36)	225 (15.5)	10,800 (40.9)	99.5

1. Produzione Permeato e reiezione salina basati sulle seguenti condizioni di test: 2000 ppm NaCl, pressione 225 psi (15.5 bar), pH 8, 77°F (25°C) e recupero del 15%.
Permeate flow and salt rejection based on the following test conditions: 2000 ppm NaCl, 225 psi (15.5 bar), 77°F (25°C), pH 8.0, and 15% recovery.

2. Reiezione minima stabilizzata 98%.
Minimum stabilized salt rejection is 98.0%.

3. Per motivi di miglioramento del prodotto, i dati possono subire delle modifiche periodiche.
For the purpose of improvement, specifications may be updated periodically.

4. Le membrane RO-4040-FF sostituiscono il modello obsoleto BW30-4040-LW. Le membrane RO-390-FF sostituiscono il modello obsoleto BW30-8040-LW.
RO-4040-FF was previously named BW30-4040-LW. RO-390-FF was previously named BW30-8040-LW.

www.hytekintl.com info@hytekintl.com

MEMBRANE SG30 FILMTEC PER SEMICONDUTTORI / FILMTEC SG30 MEMBRANES FOR SEMICONDUCTORS
SG30
CARATTERISTICHE GENERALI:

La SG30 è nata per far fronte all' esigenza di poter disporre di un' acqua ultra pura per applicazioni tecnico-industriali. Le membrane SG30 sono ideali per l' industrie produttrici di microprocessori, semiconduttori e altri prodotti a base di silicio. Le membrane SG30 sono state progettate per avere un' alta reiezione complessiva, una reiezione specifica sui composti organici ad alto peso molecolare e sul silicio. Le membrane SG30-400 e SG30LE-430, grazie alla loro grande superficie filtrante, permettono l' utilizzo di un numero minore di membrane rispetto all' ordinario, a costi energetici inferiori, ottenendo una notevole riduzione dei costi d' investimento e di gestione:

LIMITI E CARATTERISTICHE OPERATIVE:

- Materiale membrana: _____ Polyamide Thin-Film Composite
- Temperatura massima di esercizio: _____ 113°F (45°C)
- Pressione massima di esercizio: _____ 600 psig (41 bar)
- Portata massima in alimento: _____ 19 m³/h (85 gpm)
- Perdita di carico massima: _____ 15 psig (1,0 bar)
- pH Range in continuo : _____ 2 - 11
- pH Range limitato per lavaggio (30 min.): _____ 1 - 12
- SDI massimo: _____ 5
- Tolleranza al cloro libero: _____ <0.1 ppm

APPLICAZIONI:

- Industrie produttrici di semiconduttori
- Industrie elettroniche
- Industrie di utilizzo del silicio
- Per la rimozione di composti organici ad alto peso molecolare

INFORMAZIONI GENERALI:

Evitare brusche variazioni di pressione e di flussi al momento della messa in funzione, dello spegnimento sospensione dell'attività, pulizia dell' impianto ecc, per non danneggiare la membrana osmotica. Tra una fermata e una messa in funzione dell' impianto, raccomandiamo che:

- la pressione di alimento deve aumentare gradualmente ed arrivare a pieno regime nel giro di 30-60 secondi.
- la produzione deve aumentare gradualmente ed arrivare a pieno regime non prima dei 15-20 secondi.
- Il permeato ottenuto nella prima ora di funzionamento dell' impianto, dovrebbe essere scartato.
- La massima perdita di carico consentita tra ingresso ed uscita di un vessel è di 4.1 bar (60 psi).
- Evitare sempre contro pressioni statiche sul tubo del permeato.
- Tenere le membrane umide dopo la prima bagnatura.
- Se i limiti del presente bollettino tecnico non vengono osservati scrupolosamente, la garanzia delle membrane potrebbe decadere e diventare nulla.
- La prima acqua permeata prodotta nella prima ora di esercizio dovrebbe essere scartata.
- Per prevenire la proliferazione batterica durante lo stoccaggio, spedizione dell' impianto o fermo macchina, si raccomanda la bagbatura con una soluzione di conservazione. Una soluzione conservante standard da utilizzare è il meta-bisolfito di sodio al 1.5% in peso (certificato per alimenti).
- In caso si utilizzasse la formaldeide come prodotto biocida, occorrerà attendere almeno sei ore di esercizio a regime dell' impianto RO, causa l' alterazione dei parametri di funzionamento tra i quali una riduzione di portata.
- La membrana è resistente per un breve periodo al contatto con cloro (ipoclorito). Il contatto prolungato e superiore agli 0,1 ppm potrebbe danneggiare irreversibilmente la membrana.
- Il cliente è interamente responsabile per l' utilizzo di prodotti chimici di lavaggio ed eventuali lubrificanti incompatibili con la membrana. Tale responsabilità limiterà o annullerà la garanzia.

SG30
GENERAL FEATURES:

Ultra pure water specifications and analytical measurement capabilities have advanced to meet the exacting needs of microprocessor, semiconductor and other silicon based device manufacturers. FILMTEC SG30-400 and SG30LE-430 reverse osmosis elements have been developed to meet the requirements of higher overall rejection, higher rejection of lower molecular weight organic compounds and silica and an accelerated TOC rinse down profile. These high surface area elements allow for system design with fewer elements and a lower applied operating pressure, thus optimizing amortization of capital costs while lowering operating cost.

OPERATING LIMITS FEATURES:

- Membrane Type: _____ Polyamide Thin-Film Composite
- Maximum Operating Temperature: _____ 113°F (45°C)
- Maximum Operating Pressure: _____ 600 psig (41 bar)
- Maximum Feed Flow Rate: _____ 85 gpm (19 m³/h)
- Maximum Pressure Drop: _____ 15 psig (1,0 bar)
- pH Range, Continuous Operation: _____ 2 - 11
- pH Range, Short-Term Cleaning (30 min.): _____ 1 - 12
- Maximum Feed Silt Density Index (SDI): _____ 5
- Free Chlorine Tolerance: _____ <0.1 ppm

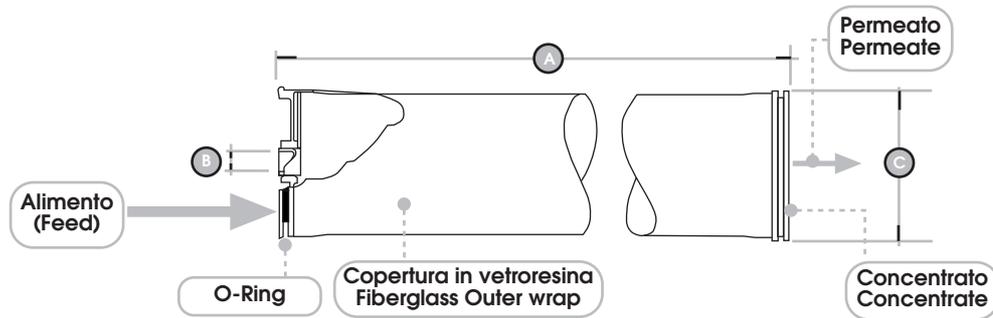
APPLICATIONS:

- Semiconductor Industries
- Electronics Industries
- For Silicon applications
- For removing lower molecular weight organic compounds

GENERAL INFORMATION:

Avoid any abrupt pressure or cross-flow variations on the spiral elements during start-up, shutdown, cleaning or other sequences to prevent possible membrane damage. During start-up, a gradual change from a stand still to operating state is recommended as follows:

- Feed pressure should be increased gradually over a 30-60 second time frame.
- Cross-flow velocity at set operating point should be achieved gradually over 15-20 seconds.
- Permeate obtained from first hour of operation should be discarded.
- Maximum pressure drop across an entire pressure vessel (housing) is 60 psi (4.1 bar).
- Avoid static permeate-side backpressure at all times.
- Keep elements moist at all times after initial wetting.
- If operating specifications given in the Product Information bulletin are not strictly followed, the limited warranty will be null and void.
- Permeate obtained from first hour of operation should be discarded.
- To prevent biological growth during storage, shipping or 5. Elements must be in use for at least six hours before formaldehyde is used as a biocide. If the elements are exposed to formaldehyde before being in use for this period of time, a loss in flux may result.
- Elements must be in use for at least six hours before formaldehyde is used as a biocide. If the elements are exposed to formaldehyde before being in use for this period of time, a loss in flux may result.
- The membrane shows some resistance to short-term attack by chlorine (hypochlorite). Continuous exposure, however, may damage the membrane and should be avoided.
- The customer is fully responsible for the effects of incompatible chemicals on elements. Their use will void the element limited warranty.



Dimensioni / Dimensions

Prodotto Product	Recupero massimo per singolo elemento (Permeato/Alimento) Single-Element Recovery (Permeate Flow to Feed Flow)	A inch (mm)	B inch (mm)	C inch (mm)
SG30-400	15%	40.0 (1,016)	1.13 (29)	7.9 (201)
SG30LE-430	15%	40.0 (1,016)	1.50 (38)	7.9 (201)

Le SG30-400 e SG30LE-430 possono essere utilizzate con vessels con diametro di 8" nominale.
SG30-400 and SG30LE-430 elements fit nominal 8-inch (203 mm) I.D. pressure vessel.

1 inch = 25.4 mm

Specifiche del prodotto / Product Specifications

Modello Model	Area filtrante ft ² (m ²) Active area ft ² (m ²)	Pressione applicata psig (bar) Applied Pressure psig (bar)	Produzione Permeato gpd (m ³ /g) Permeate Flow Rate gpd (m ³ /g)	Reiezione Stabilizzata (%) Stabilized Salt Rejection (%)
SG30-400	400 (37)	225 (15.5)	10,200 (38.6)	99.5
SG30LE-430	430 (40)	107 (7.4)	10,000 (38)	99.5

1. La produzione del permeato è basata sulle seguenti condizioni di test:

- SG30-400 = 225 psi (15.5 bar), 77°F (25°C) e recupero del 15%.
- SG30LE-430 = 107 psi (7.4 bar), 77°F (25°C) e recupero del 15%.

Permeate flow based on the following test conditions:

- SG30-400 = 225 psi (15.5 bar), 77°F (25°C) and 15% recovery.
- SG30LE-430 = 107 psi (7.4 bar), 77°F (25°C) and 15% recovery.

2. La produzione del permeato può variare da membrana a membrana ma non deve mai superare il 15% dei valori di cui sopra. Flow rates for individual elements may vary but will be not more than 15% below the value shown.

3. La reiezione salina stabilizzata (Cl-) per ciascun elemento è del 99.5% ed è basata sulle seguenti condizioni di test:

- SG30-400 = 2,000 ppm NaCl, 225 psi (15.5 bar), 77°F (25°C), pH 8 e recupero del 15%. A valori bassi di TDS (<5 ppm), la reiezione salina tende a diminuire per la differente forza ionica creatasi, per la variazione del pH, e per la tipicità di alcune specie ioniche
- SG30LE-430 = 2,000 ppm NaCl, 150 psi (10.3 bar) 77°F (25°C), pH 8 e recupero del 15%. A valori bassi di TDS (<5 ppm), la reiezione salina tende a diminuire per la differente forza ionica creatasi, per la variazione del pH, e per la tipicità di alcune specie ioniche

Typical stabilized salt rejection (Cl-) for individual element is 99.5% under the test conditions

- SG30-400 = 2,000 ppm NaCl, 225 psi (15.5 bar), 77°F (25°C), pH 8 and 15% recovery. At lower TDS (<5 ppm), ion rejections are decreased depending on ionic strength, pH and ionic species.
- SG30LE-430 = 2,000 ppm NaCl, 150 psi (10.3 bar) 77°F (25°C), pH 8 and 15% recovery. At lower TDS (<5 ppm), ion rejections are decreased depending on ionic strength, pH and ionic species.

4. Per motivi di miglioramento del prodotto, i dati possono subire delle modifiche periodiche
For the purpose of improvement, specifications may be updated periodically.

iLEC™ SYSTEM: UN NUOVO CONCETTO DI INTERCONNESSIONE TRA MEMBRANE FILMTEC / iLEC™ SYSTEM: A NEW CONCEPT FOR INTERCONNECTING FILMTEC ELEMENTS



II. Criteri progettuali per un nuovo interconnettore

Il successo e i criteri che hanno portato alla progettazione dei nuovi sistemi iLEC™ sono illustrati di seguito:

• 2.1 Grande Integrità di tenuta

Criterio 1: inferiore area di tenuta

- L' inferiore area di tenuta porta ad avere un' area di tenuta più piccola e di conseguenza minori rischi di rottura. Si possono prevedere meno interconnettori di ricambio per i bassi rischi di rottura e la facilità estrema di interconnessione.

Criterio 2: Tenuta precisa e inamovibile

- L' interconnessione tra membrana-membrana è stata migliorata riducendo le tolleranze così da poter connettere le membrane più di una volta senza problemi.

Criterio 3: Eliminate le abrasioni dell' oring.

- Il movimento delle membrane durante l' avviamento e il fermo impianto causa inevitabilmente l' abrasione dell' oring. Questo può portare col tempo ad una diminuzione della qualità del permeato e una rottura degli o-ring di interconnessione. Il grasso silconico può ridurre questi rischi, ma spesso non viene utilizzato. Si può intuire come un collegamento rigido, preciso e altamente statico, riduce notevolmente gli attriti e le abrasioni.

Criterio 4: Effetti delle perdite di carico e dei flussi indotti

- Le membrane RO all' interno del vessel, sono soggette a carichi di pressioni indotti e proporzionali alle perdite di carico dell' impianto. L' interconnessione precisa e statica dei sistemi iLEC™, limitano gli effetti negativi indotti da forze assiali e di compressione, rendendo l' impianto più rigido e performante

• 2.2 Perdite ridotte - performance durante l' avviamento

Criterio 5: Nessun rotolamento o pizzichio dell' o-ring.

- Durante l' installazione delle membrane all' interno del vessel, gli o-ring possono subire abrasioni o spostamenti dalla sede, così come l' interconnettore. Col nuovo sistema iLEC™ questi rischi potenziali verranno totalmente eliminati.

Criterio 6: Protezione della superficie di tenuta

- Durante l' inserimento delle membrane nei vessels, queste vengono spesso fatte girare favorendo l' attrito tra o-ring e parti statiche del contenitore. Inoltre nelle fasi di manutenzione, le membrane vengono spinte fuori dal vessel causando attriti e rotolamenti. Con il sistema iLEC™ queste problematiche vengono eliminate

• 2.3 Installazione senza l' utilizzo di lubrificanti

Criterio 7: Performance assoluto senza l' utilizzo di lubrificanti

- Spesso in applicazioni dov' è richiesta acqua ultra pura, l' utilizzo di lubrificante viene evitato per non compromettere la qualità del permeato. Teoricamente l' installazione senza l' utilizzo di lubrificanti, non rende difficile la fase di inserimento delle membrane e non compromette la tenuta dell' oring.

• 2.4 Compatibilità con vessels

Criterio 8: compatibilità con gli adattatori finali dei vessels anche di vecchia produzione

- Per poter permettere l' utilizzo del nuovo sistema iLEC™ anche su impianti già esistenti, gli interconnettori tappo membrana

II. Design Criteria for a New Interconnector

The success with which the criteria were addressed by the design are evaluated later in this report. The list is as follows:

• 2.1 Long-Term Seal Integrity

Criterion 1: Fewer Seals

- The improved connection shall have fewer seal surfaces, corresponding to fewer potential leak sites. It must also eliminate redundant backup seals for new simplicity of design and ease of installation.

Criterion 2: Repeatable Seal Compression

- The improved connection must compress the seal to the same final dimension with repeat ability and with negligible sensitivity to part tolerances or wear.

Criterion 3: Elimination of O-ring Abrasion

- Relative motion of the elements in a vessel during startup and shutdown causes o-ring abrasion. This can lead to a deterioration in permeate quality over the long term. Movement can also cause o-rings to become pinched, leading to sudden and significant leakage. Silicon grease, while useful for reducing o-ring friction, is often not used. The improved connection will make use of a non-sliding seal between adjacent elements.

Criterion 4: Utilization of Flow-Induced Forces

- Elements inside a vessel are subject to axial compressive loads proportional to the pressure drop experienced by the flowing feed stream. That compression will be cooperatively deployed to provide sealing forces higher than can be readily obtained during installation.

• 2.2 Leak-Tight Startup Performance

Criterion 5: No Pinching or Rolling

- During installation, o-rings can be rolled from the groove or pinched and damaged as the couplers are inserted. The potential for rolling and pinching associated with a sliding seal will be eliminated.

Criterion 6: Protected Sealing Surfaces

- Elements are often set on end or rolled along the edge of an end cap when handled prior to installation. Additionally, push-rods may be used to remove the elements from their pressure vessels. These activities require sensitive sealing surfaces to be recessed and protected from possible damage.

• 2.3 Lubricant - Free Operation

Criterion 7: Full Performance without O-ring Lubricant

- O-ring lubricants are sometimes omitted in the interest of preserving permeate quality, particularly in ultra pure water (UPW) applications. Ideally, installation without o-ring lubricant will require no additional effort and will not compromise sealing performance.

• 2.4 Backward Compatibility

Criterion 8: Backward-Compatibility with Standard Couplers and Adapters

- To permit the mixing of element types within a single vessel, the interconnector will remain fully compatible with existing

sono stati resi compatibili con quelli di vecchia generazione.

• **2.5 Risposta immediata sulla corretta interconnessione**
Criterion 9: Più indicatori che rilevano immediatamente il successo dell' interconnessione

- Al momento dell' interconnessione tra membrane, un indicatore visivo e il rumore dell' aggancio a baionetta, indicheranno che la connessione è riuscita perfettamente.

• **2.6 Riduzioni delle perdite di carico sul permeato**
Criterion 10: Eliminazione delle restrizioni di flusso

- Gli adattatori tappo-membrana e membrana-membrana, contribuiscono per più del 70% sulle perdite di carico nel tubo del permeato. iLEC™ elimina le perdite di carico sulla linea del permeato riducendo la pressione in alimento e ottimizzando le performance dell' impianto.

• **2.7 Meccanica rafforzata ed irrobustita**
Criterion 11: Capacità di carico

- Durante l' installazione, una membrana può essere momentaneamente supportata da un' altra già inserita all' interno del vessel. La membrana che fa da supporto, posizionata parzialmente fuori dal vessel, subisce una sollecitazione meccanica importante. Per la progettazione del sistema iLEC™, questo carico è stato considerato con un fattore di sicurezza pari a 2 volte quello critico (vedi figura 1).

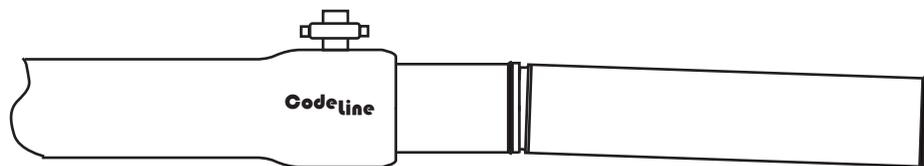


Figura 1

Figure 1

Criterion 12: Assoluta tenuta degli interconnettori finali

- Gli interconnettori tappo-membrana, sono stati progettati contro eventuali scollamenti o spostamenti dalla sede del tappo.

Criterion 13: Durata nel tempo anche per applicazioni ripetute

- Ripetute installazioni, come può avvenire per esempio quando le membrane vengono smontate per i lavaggi chimici, non degradano o usurano il connettore iLEC™

Criterion 14: Integrità di tenuta anche con flessione del vessel

- L' integrità di tenuta tra membrana e membrana sul tubo del permeato, viene garantita anche con l' abbassamento o la flessione del vessel, come illustrato in figura 2.

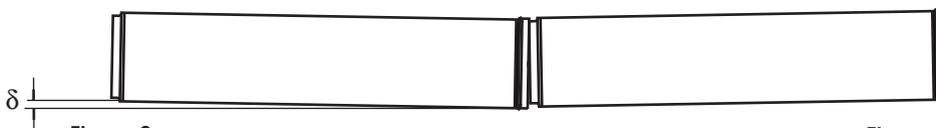


Figura 2

Figure 2

Criterion 15: Capacità di funzionamento ad alte pressioni

- La pressione applicata in alimento, induce a perdite dagli o-ring proporzionali alle perdite di carico. Per la progettazione di iLEC™ è stato considerato un fattore di sicurezza non inferiore a 2

2.8 Semplicità di installazione e di sostituzione
Criterion 16: Minori sforzi, minor tempo e minor personale

- La fase di installazione e sostituzione delle membrane è generalmente effettuata da almeno due persone. Il tempo richiesto per queste operazioni dipende dalla facilità di accesso ai moduli osmotici, dalla forza impiegata per l' estrazione delle membrane, dalla lubrificazione e dalla cura avuta sull' inserimento degli interconnettori. Con il nuovo sistema iLEC™ i tempi operativi verranno agevolati e ridotti sensibilmente. In più lo sforzo richiesto da un solo individuo per le operazioni di installazione e sostituzione, sarà sicuramente inferiore e

couplers and vessel adapters.

• **2.5 Immediate Feedback**
Criterion 9: Multiple Indicators of Successful Installation

- The redesigned interconnector will provide a combination of visual, audible, and tactile feedback indicating a leak-tight connection between adjacent elements has been achieved upon installation.

• **2.6 Reduced Permeate Pressure Drop**
Criterion 10: Elimination of Flow Restrictions

- Internal couplers and vessel adapters account for more than 70 percent of the permeate tube pressure drop in some systems. Eliminating these restrictions will impose less permeate backpressure, reducing the feed pressure and improving system efficiency.

• **2.7 Robust Mechanical Design**
Criterion 11: Cantilever Load Capability

- During installation, an element may be momentarily supported by its connection to a second element already installed and protruding from the vessel. The strength of the components will substantially exceed the loadings anticipated in this cantilever situation. A safety factor of 2 was targeted, where by the connection must with stand at least twice the bending moment imposed by a wet element supported as shown in Figure 1.

Criterion 12: Absolute Endcap Retention

- The redesigned interconnector will solve an existing problem whereby end caps may come loose from the element.

Criterion 13: Durability with Repeated Installation

- Repeated installation cycles, as may occur when the elements are frequently removed for cleaning, will not degrade interconnector performance.

Criterion 14: Seal Integrity Inside a Sagging Vessel

- The permeate connection between elements will not leak as a result of deflections induced by a sagging pressure vessel. The bending deflection is shown in Figure 2.

Criterion 15: High Pressure Capability

- The feed water pressure required to induce seal leakage will exceed that encountered in actual service by a factor of at least 2.

2.8 Easy Loading and Unloading
Criterion 16: No Increase in Time, Personnel, or Effort

- Element loading and unloading is typically carried out by a team of two individuals. The time required for these operations varies widely, depending upon the accessibility of the vessel in question, the force required to slide the elements, the lubrication protocol, and the care taken during insertion of the couplers. When compared under similar circumstances, the redesigned interconnector will require no additional time or personnel for such operations. Furthermore, the effort required by an individual to connect the elements, one to the next, will be equal or

comunque non superiore a quello profuso con moduli standard.

III. Progettazione razionalizzata

3.1 O-ring: assiali o radiali?

La progettazione si è focalizzata prima su quale fosse il tipo di tenuta migliore. In base all' esperienza maturata e facendo riferimento alle applicazioni industriali con più elementi interconnessi tra loro, si sono identificati tre tipi di tenute illustrate nella tabella 1. La configurazione di tenuta più diffusa e applicata è quella radiale. Tuttavia si può notare che essa soddisfa minimamente i 7 punti posti come obiettivo. Come infatti si evince dalla tabella 1, l' applicazione radiale migliora sì la tenuta meccanica, previene le abrasioni e protegge la superficie di appoggio, tuttavia la configurazione assiale è molto più performante e risponde positivamente a tutti i 7 criteri della tabella.

Table 1. Criteri di valutazione rivolti ai vari metodi di interconnessione

diminished.

III. Design Rationale

3.1 Compressible Seals: Axial or Radial?

The design process focused first upon the intended method of sealing. The objective to choose among familiar industrial seal configurations the best option for connecting elements in series. Three candidate seal configurations were identified, as shown in Table 1. The method currently in widespread use, the sliding radial seal, is shown to satisfy few of the first seven design criteria. As noted in Table 1, the radial seal is improved if mechanically restrained or fixed to prevent relative movement of the elements after installation. This eliminates abrasion during extended operation.

The third configuration, the fixed axial seal, complies with all seven criteria.

Table 1. Evaluation of various methods of sealing using design criteria

Tipo di o-ring/Type of seal

Criterio di progetto/Design Criteria	Radiale Radial		Assiale Axial
	Scorevole Sliding	Fisso Fixed	Fisso Fixed
1. Permette l' utilizzo di un numero minore di o-ring/Permits reduction in number of seals	☺	☺	☺
2. Fornisce una precisa tenuta con forza di compressione/Provides precise seal compression			☺
3. Previene le abrasioni/Prevents abrasion		☺	☺
4. Sfrutta le forze indotte dal flusso/Utilizes flow-induced forces			☺
5. Evita i pizzichii e i rotli/Precludes pinching or rolling			☺
6. Protegge la superficie di tenuta/Permits protection of sealing surfaces	☺	☺	☺
7. Riduce l' utilizzo di lubrificanti/Reduces reliance on lubricants			☺

Meno superficie di tenuta

- L' o-ring assiale bloccato, riduce del cinquanta per cento il rischio di potenziali perdite, confidando sull' utilizzo di un solo o-ring per elemento anzichè due che, come i sistemi attuali, lavorano in parallelo.

Compressione precisa

- Con l' o-ring assiale, la profondità della sede di tenuta, può essere utilizzata progettualmente per stabilire con estrema precisione qual' è il limite massimo di compressione dell' o-ring. La deformazione della tenuta (da estremo ad estremo), sarebbe minore di 0.5 mil (0.0005 inch, o 0.013 mm). La stessa precisione non è ottenibile con la fabbricazione del tubo del permeato (sia come diametro interno che esterno), anche se il tubo viene secondariamente lavorato per lenire le tolleranze. Un tubo che viene chiuso ermeticamente con un diametro che varia di 5 mils (0.013 mm) da parte a parte, causa nell' o-ring radiale una compressione quantificabile in 2.5 mils. (0.007 mm). Questi risultati possono sembrare insignificanti, ma proviamo ad immaginare i nostri calcoli su una sezione di orng di 100 mil (0.26 mm)

Eliminazione dei rischi dovuti alle abrasioni

- Il vantaggio di una tenuta assiale, è quello di aderire sulla superficie di appoggio con movimenti minimi, cosa che non

Fewer Seals

- The fixed axial seal achieves a fifty percent reduction in the number of potential leak points by relying on a single seal between elements, rather than the current two seals acting in parallel.

Precise Seal Compression

- For the axial seal, the depth of the o-ring groove can be used to establish the amount of seal compression with a high degree of precision and accuracy. The part-to-part variation for this feature would be less than 0.5 mil (0.0005 inch, or 0.013 mm) when injection molded. The same precision is not obtained for the machined inner or outer diameter of a permeate tube, even when the tolerances are improved by secondary machining.

A tightly-toleranced tube with a diameter that varies by as much as 5 mils from part to part would cause variation in radial seal compression of 2.5 mils. This small number accounts for 10 percent of the nominal compression if the seal is squeezed by 25 mils, as might be expected in the case of an o-ring with a 100-mil cross-section.

Elimination of Seal Abrasion

- A key benefit of the axially-compressed seal is that it precludes relative movement of the sealing surfaces. O-ring wear is

avviene con un normale o-ring radiale. Gli effetti del rollo di un o-ring scarsamente lubrificato sono visibili nella figura 3. Questa problematica porta ad una cattiva tenuta.

eliminated. Evidence of a poorly lubricated, sliding o-ring is shown in Figure 3. This seal failed due to a gradual loss of o-ring compression.

Figure 3: Usura di o-ring causata da cattiva lubrificazione all'interno del tubo produzione permeato



Figure 3: Evidence of o-ring wear inside a product water tube due to insufficient lubrication of the sliding seal.

Utilizzo con variazione di flussi e pressione

- In un vessel 8 pollici di diametro da 7 elementi in assenza o breve presenza di fouling, il carico a valle tra gli elementi e la fine del vessel è generalmente di 136 kg, mentre a monte tra gli elementi e la loro fine è di 544 kg. Questo carico viene trasmesso attraverso i tappi e le tenute delle membrane. Queste ultime svolgono un ruolo chiave e primario poiché i carichi da sopportare come si può pensare sono veramente importanti.

Nessun problema di rollo o di pizzicamento.

- La tenuta assiale non è coinvolta in nessun movimento che possa portare al suo rollo o pizzicamento.

Operazioni senza lubrificanti

- Per le applicazioni assiali su fluidi, i lubrificanti non vengono generalmente utilizzati, a meno che non si voglia facilitare l'inserimento dell' o-ring all' interno della sede di tenuta o proteggerlo da un ambiente particolarmente critico. Sull' analisi di quanto appena detto, il concetto di o-ring assiale è stato studiato per portare rapidità di interconnessione con un sistema sicuro e all' avanguardia. La scelta della tenuta assiale assicura quindi una connessione meccanica molto fluida dal primo elemento montato fino all' ultimo.

3.2 Connessione meccanica: assiale, radiale o rotazionale?

Per poter analizzare le potenzialità della connessione meccanica, questa la si è divisa in tre possibili applicazioni dipendenti dalla direzione del movimento una volta interconnessi gli elementi tra di loro.

La connessione assiale, visibile in figura 4 (a), viene effettuata con una spinta diretta verso il modulo da interconnettere, riprendendo lo stesso principio già utilizzato per l' inserimento di una spina di corrente o la chiusura a scatto di certe bottiglie. La connessione radiale (b), comporta un moto scorrevole perpendicolare all'asse dei componenti collegati. La connessione rotazionale, si basa invece sul concetto di interconnessione ad intreccio (tipo collegamento di fili elettrici). Il collegamento radiale fu il primo ad essere scartato in quanto non compatibile con i modelli e le applicazioni degli elementi già in commercio.

Il collegamento assiale, anche se possedeva tutte le caratteristiche per poter lavorare su una tenuta piatta, non poteva essere praticato appieno in quanto la forza di spinta per interconnettere i moduli, doveva essere tanto maggiore quanto maggiore era l' esigenza di tenuta.

Tutto questo comporta all' installatore sforzi maggiori e difficoltà di equilibrio quando i moduli vengono inseriti all' interno del vessel, senza contare le sollecitazioni meccaniche alle quali i moduli sono sottoposti.

Si è arrivati quindi a scegliere un' interconnessione rotazionale in abbinamento ad una tenuta assiale come base per la realizzazione di un interconnettore unico e all' avanguardia.

Utilization of Flow-Induced Forces

- In an 8-inch pressure vessel containing seven 40-inch elements with little or no fouling, a typical compressive load might be 300 pounds (136 kg) between elements at the upstream end of the vessel and 1200 pounds between elements at the downstream end. This load is transmitted through the endcaps, complementing the sealing force imposed by the endcap locking action.

No Pinching or Rolling

- The axial seal requires none of the relative movement that might pinch or roll the o-ring from its groove during installation.

Lubricant-Free Operation

- Lubricants are generally not required for static, axially-compressed seals in liquid applications, unless desired to ease installation of the o-ring into the groove or to protect the o-ring from a particularly harsh environment.

Based upon the analysis just summarized, the fixed axial seal concept was selected for further development. Its selection required consideration of a means of mechanically connecting the elements, one to the next, so as to initiate and maintain the fluid-tight seal.

3.2 Mechanical Connections: Axial, Radial, or Rotational?

Potential connection concepts were sorted into three groups, depending upon the direction of movement when joining elements. The axial connection, shown in Figure 4 (a), uses the same push-on approach found in applications ranging from electrical receptacles to snap-on lids for plastic bottles. The radial connection (b) involves a sliding motion perpendicular to the axis of the connected components. The rotational connection (c) encompasses threads and other interlocking concepts relying on relative rotation. Concepts involving additional parts such as band clamps and fasteners were avoided. The radial connection was the first to be discarded because it does not lend itself to backward compatibility with the standard sliding coupler. If the radial connection is left unmade for the purpose of inserting a coupler, then protruding endcap features cause the effective length of the element stack to increase. The axial connection was also viewed less favorably when the need to compress an axial seal upon installation was considered. The manually-applied force needed to make the connection increases in proportion to the amount of compression desired. Furthermore, if the connection involves a snapping-together of the elements, then the need for sufficient cantilever load capability imposes a still higher force threshold for the installer. The axial connection does not readily combine ease-of-installation with other interconnector requirements. These and other arguments drove selection of the rotational connection, in combination with the axial seal, as the basis for an improved interconnector.

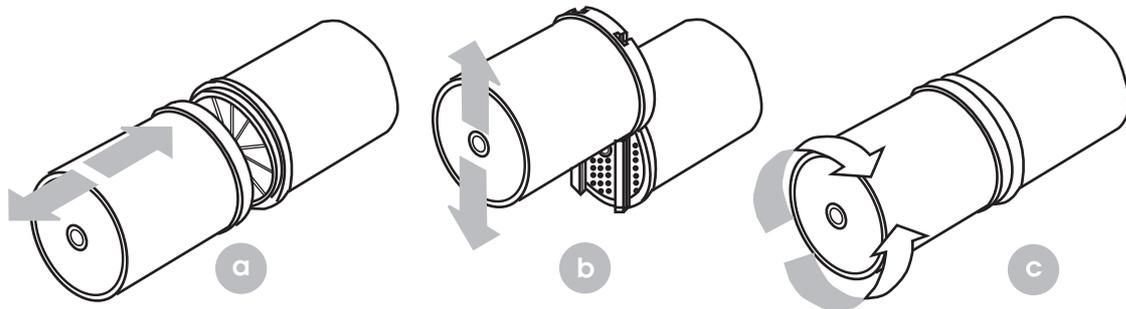


Figura 4: Tre esempi di interconnessione meccanica tra elementi (a) Assiale; (b) Radiale; (c) Rotazionale.

Figure 4: Representative examples of three methods of mechanical interconnection. (a) Axial; (b) Radial; (c) Rotational.

3.3 Progettazione e configurazione delle connessioni

I prototipi che hanno portato alla realizzazione dell' innovativo sistema di interconnessione iLEC™ sono illustrati in figura 5. La parte terminale del modulo (downstream endcap) si adagia nella parte iniziale del modulo successivo (upstream endcap) il quale è fornito di un o-ring assiale per tenere separato il flusso del concentrato da quello del permeato. Questo flusso è illustrato nella figura 6b. Ciascun elemento viene interconnesso direttamente con l' altro tramite il tappo terminale, e ognuno di essi garantisce sia la tenuta meccanica che la compressione dell' o-ring assiale, il tutto in un unico blocco che va dal primo fino all' ultimo elemento. I tappi terminali sono realizzati in ABS, un materiale comunemente utilizzato per queste applicazioni. La sede dell' o-ring sul tappo viene realizzata con un processo successivo utilizzando adesivi, solventi, e altri materiali di saldatura per garantire il massimo dello standard produttivo. Infine ogni tappo viene testato separatamente con prove di vuoto per garantire la massima tenuta.

3.3 Design Configuration of the Interlocking Endcap

Prototypes with the improved design are shown in Figure 5. The smaller downstream endcap nests inside the larger upstream endcap, which holds a single axially-compressed o-ring for sealing between the concentrate and permeate. This arrangement is diagrammed in Figure 6b. Interlocking tabs around the periphery of each endcap provide a fixed mechanical connection between elements, compressing the o-ring upon installation and maintaining a tight seal there after. The injection-molded prototype endcaps are made from ABS plastic, a material ready in widespread use for such parts. Because the o-ring seal resides on the endcap, a leak-tight connection between the permeate tube and endcap is required. Processes involving adhesives, solvents, and various means of welding are available to create this connection. Vacuum testing of every tube-endcap connection, in isolation from the rest of the element, is carried out after attachment to insure complete reliability.

Figura 5: sistema iLEC™ con o-ring compresso a tenuta assiale

Tappo uscita flusso
Downstream Endcap

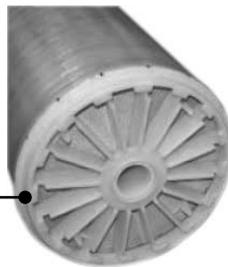


Figure 5: Interlocking endcaps with axially-compressed o-ring seal.

Tappo ingresso flusso
Upstream Endcap



Protezione della superficie di tenuta

- Le superfici di tenuta degli o-ring assiali, non vengono a contatto con terra, utensili, aarnesi e altri accessori tipicamente utilizzati per le installazioni. Per la chiusura dei moduli all' interno del vessel, sono previsti due tappi (uno iniziale e uno terminale) Quelli iniziali hanno un incavo per l' alloggiamento dell' oring, mentre quelli terminali sono dotati di una superficie di appoggio sempre per la tenuta dell' o-ring assiale. Questi due tappi sono simili ai tappi utilizzati negli elementi attuali e il tappo finale è dotato di un o-ring assiale già premontato

Compatibilità con le versioni precedenti

- Per quanto riguarda l' adattabilità all' interno del vessel, la compatibilità con i moduli in commercio viene mantenuta totalmente. Il foro di deflusso del permeato non è cambiato consentendo l' inserimento di adapter per la giunzione col vessel. La lunghezza netta dei moduli, quando interconnessi, rimane di 40" (1016 mm). L' avvenuta interconnessione tra moduli è riscontrabile sia visivamente che acusticamente nella parte terminale della 1ª membrana e nella parte iniziale della 2ª, tramite incavi e linquette che permettono una connessione a "baionetta". Una volta che i moduli sono agganciati, non ci sono più pericoli che questi si sgancino o si disallineino, grazie al perfetto meccanismo a "baionetta".

Protected sealing surfaces

- The critical surfaces of the axial seals are recessed away from those parts of the endcap that make first contact with the ground, push rods, tools and other objects. Together with the need for retention of the o-ring upon disengagement of the elements, this required dissimilar element endcaps - one with a groove for o-ring retention, and one with a flat surface opposing the groove. The use of dissimilar endcaps is not new in so far as current element configurations rely upon a brine seal installed at one end of the element.

Backward Compatibility

- Compatibility with existing hardware is maintained. The smooth inner bore located at each end of the permeate tube is unchanged, which permits insertion of sliding couplers and vessel adapters. The net length of the elements, when connected, remains 40 inches (101.6 cm). Immediate Installation Feedback - The interlocking endcap relies upon four radially-deflected tabs on the downstream endcap to provide tactile and audible feedback. These move up and over protrusions on the upstream endcap, snapping into place when the elements are fully locked together. Because the deflecting tabs are not load bearing, there is no danger of relaxation of the locking mechanism resulting in disengagement of the

L'allineamento tra membrane è visualmente riscontrabile sull'orlo di ciascun tappo terminale del modulo, tramite dei segni appositi pre stampati.

elements during operation. Rotational alignment markings on the rim of each endcap provide a visual verification of the connection.

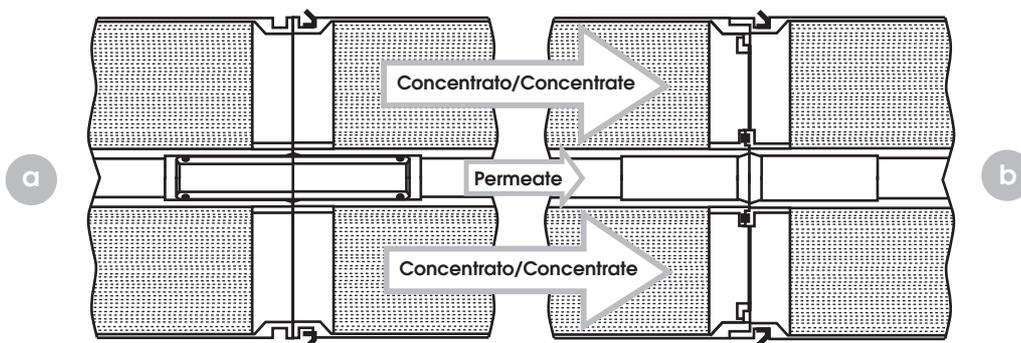


Figure 6: Confronto tra due interconnessioni sezionate. La figura (a) rappresenta un interconnettore standard ad inserto, la figura (b) il nuovo sistema iLEC™.

Figure 6: Comparison of cross-sections through the connection interface between two elements. (a) Standard sliding coupler, (b) Interlocking endcaps

IV. Prove di laboratorio e valutazioni sul campo

Questo rapporto è stato scritto riferendosi a test effettuati sull'interconnessione iLEC™ in riferimento a cinque esperimenti fatti sul campo su impianto acqua mare per uso potabile, su trattamento di acqua di superficie per utilizzo industriale e su produzione di acqua ultra pura per l'industria di semiconduttori. In tutti e cinque i casi non si sono riscontrati problemi; verranno discussi brevemente di seguito tre dei cinque casi.

4.1 Integrità della tenuta assiale a lungo termine

Sei elementi interconnessi tra loro con il sistema iLEC™ in un impianto a Freeport in Texas, che produce acqua ultra pura da una sorgente di superficie con alti problemi di sporco. L'impianto è stato realizzato e condotto dalla società US Filter per conto della società Veolia Environment. Le membrane sono state messe in servizio nel Marzo del 2002 e sono state inserite nel primo dei due stadi con una pressione oscillante tra i 9.0 e i 16.5 bar (130 e 240 psi) in relazione alla temperatura. Le membrane sono state rimosse dalle tre alle quattro volte all'anno per effettuare dei lavaggi chimici fuori sede. Una comparazione eseguita tra la conducibilità prodotta dai vessel contenenti le iLEC™ e altri sei elementi, ha mostrato che non ci sono state perdite. Le membrane iLEC™ continuano ad operare con successo.

Nell'Aprile del 2002, più di dodici elementi iLEC™ sono stati interconnessi tra loro in un impianto Municipale a San Pedro, Belize, per trattare acqua di mare. Il sistema RO è stato installato e condotto dalla società Consolidated Water Company, Ltd. delle Isole Cayman. Le membrane sono state inserite all'interno di due vessels disposti in parallelo in un unico stadio alla pressione di circa 60 bar (870 psi). L'impianto viene spento due volte al giorno come da richiesta del committente. I test periodici sulla conducibilità non hanno rilevato nessuna perdita sui moduli iLEC™ e ad oggi essi continuano ad operare con successo. La terza installazione è stata completata nel Marzo del 2003 in un impianto dell'INALSA sull'isola Lanzarote in Spagna. Dodici elementi iLEC™ sono stati inseriti in due vessels di cui uno posizionato al primo stadio e l'altro sul secondo stadio, alimentati con una pressione di 63 bar (920 psi). Dopo due giorni di funzionamento, il primo stadio produceva un recupero del 34% a 21°C con 38,500 mg/l di TDS. Il sesto elemento in serie operava ad un flusso medio di 20 l/mh 12.0 (gfd) e produceva acqua ad una conducibilità di 180 µmho/cm (95 mg/l TDS). Il test prolungato ha riscontrato una relazione del 99.85% e una perfetta tenuta tra le membrane.

4.2 Piccole fughe dovute all'avviamento

Nel giro di sei mesi, gli elementi iLEC™ utilizzati nell'impianto in Freeport, Texas, sono stati ripetutamente rimossi e reinstallati. L'obiettivo era quello di ricercare eventuali anomalie sulla tenuta degli o-ring.

IV. Laboratory And Field Trial Evaluation

At the time this report was written, validation of the interlocking endcap was on going at five field trial sites involving the conversion of seawater for potable use, the treatment of surface water for industrial feed, and the production of ultra pure water for semiconductor fabrication. Trouble-free operation has been verified in all five cases; results for three of the trials will be briefly discussed.

4.1 Long-Term Seal Integrity

Six interlocking elements were installed into a plant in Freeport, Texas, that produces high-quality industrial feed water from a high-fouling surface source. The plant is owned and operated by US Filter, a Veolia Environment company. The elements were put into service in March, 2002. They reside in the first stage of a two-stage system operating at 130 to 240 psi (9.0 to 16.5 bar), depending upon feed temperature. The elements are removed three to four times per year for off-site cleaning. An ongoing comparison between the vessel permeate conductivities for the interlocking elements and six control elements has shown no leaks among either group. The elements continue to operate successfully.

Twelve more interlocking elements were installed into a municipal seawater RO system in San Pedro, Belize, in April, 2002. The system is owned and operated by the Consolidated Water Company, Ltd., of the Cayman Islands. The elements were placed in two side-by-side vessels within a single-stage array operating at a feed pressure of approximately 870 psi. (60bar) The system is shut down twice per day, as dictated by demand. Periodic probing of the vessels has revealed no leaks among the interlocking connections. The elements continue to operate successfully.

A third installation, involving two vessels containing a combined twelve interlocking seawater elements, was completed in March, 2003, at the INALSA plant on the island of Lanzarote, Spain. The vessels are located in both the first and second stages of a train with a feed pressure of 920 psi (63 bar). Two days after startup, the first stage provided 34 percent recovery of a 21°C feed having 38,500 mg/l of total dissolved solids (TDS). The six elements in series operated at an average flux of 12.0 gfd (20 l/mh) and produced water with a conductivity of 180 µmho/cm (95 mg/l TDS). Sustained performance at this level requires standard-test rejection of 99.85 percent and perfect sealing between elements.

4.2 Leak-Tight Startup Performance

Over the course of six months, the interlocking elements in the Freeport, Texas, industrial feed water system were repeatedly removed and re-installed. The objective was to identify installation-related seal failures. Just before and after each

Prima dell' installazione e immediatamente dopo, veniva misurata la conducibilità con strumenti sensibilissimi poichè il range dell' acqua di alimento era compreso tra i 450 ai 750 $\mu\text{mho/cm}$ e il permeato al di sotto dei 10 $\mu\text{mho/cm}$. La conducibilità di ogni vessel è illustrata in figura 7. In tutti i dodoci esempi, non si sono evidenziate fughe dai vessels come invece ci si aspettava per ripetute installazioni.

reinstallation cycle, the vessel conductivities were noted. The measurement was highly sensitive to leakage, with feed conductivities in the range of 450 to 750 $\mu\text{mho/cm}$ and permeate conductivities below 10 $\mu\text{mho/cm}$.

The individual vessel conductivities are shown in Figure 7. In all twelve instances, no evidence of leakage was found and the elements performed as expected upon repeated re-installation.

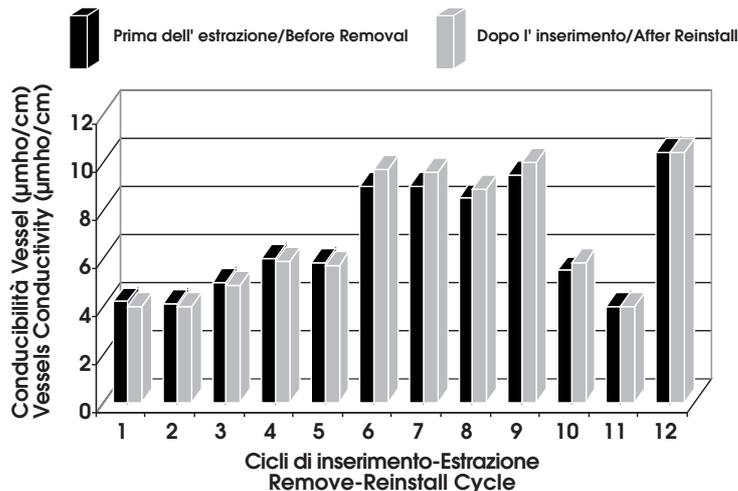


Figura 7: Conducibilità permeato prima dell' estrazione e dopo l' inserimento

Figure 7: Vessel permeate conductivities, immediately before and after removal and re-installation

4.3 Applicazioni senza lubrificante

Un tappo iLEC™ è stato immerso in acqua con l' o-ring assiale senza alcun lubrificante e gli è stato applicato una pressione esterna di 138 bar (2000 psi) per 14 giorni. Prima del test una piccola quantità di assorbente è stata inserita all' interno della piccola cavità del tappo. La massa di assorbente, dopo 14 giorni, non è cambiata, mostrando la perfetta tenuta anche senza l' utilizzo di lubrificanti.

4.4 Compatibilità

Valutazioni sul campo e test di laboratorio hanno mostrato che il sistema iLEC™ è compatibile sia con gli attuali adattatori Filmtec che con gli quelli prodotti ed utilizzati dai più importanti produttori di vessels Europei e Nord Americani. Mentre la verifica dei maggiori produttori di vessels è ancora in corso, ad oggi non si sono riscontrate incompatibilità.

4.5 Immediato riscontro dell' avvenuta interconnessione

L' avvenuta connessione sui tappi terminali delle membrane iLEC™, è facilmente riscontrabile tramite un indicatore uditivo, tattile e visivo. Questa importantissima caratteristica, viene fornita all' installatore per dare chiara informazione dello stato dell' interconnessione, anche operando in condizioni difficili di rumore, utilizzo di guanti protettivi ecc.

4.6 Riduzione delle perdite di carico

4.6.1 Eliminazione delle restrizioni di flusso

– Lo scivolamento dell' adapter come quello illustrato in figura 6, o lo scivolamento di adapter simili, provocano una perdita di carico.

Si sono fatti test di laboratorio complessi su queste perdite di carico indotte, poichè anche test sul campo si sono rilevati molto approssimativi. Per i test di laboratorio, si è costruito un vessel virtuale formato da diversi tubi di permeato agganciati in serie. In flusso è stato fatto entrare all' interno dei tubi per una lunghezza di 40" per simulare la lunghezza di un vessel standard. La pressione è stata misurata sia a valle di ciascun tubo che sull' adapter del vessel tramite l' utilizzo di un trasduttore di pressione. I primi tre tubi del permeato di questo gruppo di test è mostrato in figura 8. Le perdite di carico sono state misurate a diverse portate e con interconnettori differenti, utilizzando

4.3 Lubricant-Free Operation

An interlocking endcap connection using a lubricant-free o-ring was submerged in water and externally pressurized to 2000 psi (138 bar) for 14 days. Prior to the test, a small quantity of absorbent was placed inside the small, protected cavity formed by the connected endcaps. The absorbent mass after 14 days was unchanged, demonstrating the fluid-tightness of the lubricant-free o-ring.

4.4 Backward Compatibility

Field and laboratory evaluations have shown the interlocking elements to be compatible with current FilmTec couplers along with the vessel adapters supplied by various North American and European manufacturers. While the verification with respect to additional vessel suppliers is ongoing, no cases of incompatibility have yet been identified.

4.5 Immediate Installation Feedback

The interlocking endcap provides an audible, tactile and visual indication of a successful connection. These complementary features were shown to provide the installer with clear information as to the state of the connection, in spite of potential interferences from the noise of an operating plant and the use of gloves during installation.

4.6 Reduced Permeate Pressure Drop

4.6.1 Elimination of Flow Restrictions

– Sliding internal couplers like the one shown in Figure 6, together with similarly-configured vessel adapters, impose unintended permeate pressure loss. The present effort involved an experimental evaluation of those losses, although standard engineering texts were found to be useful for obtaining an approximate result. For the laboratory setup, a virtual vessel was simulated using several jacketed permeate tubes connected in series. The flow entering each 40-inch long tube via the side-holes was controlled to mimic the contribution of an element in operation. The pressure was measured at the downstream end of each tube, and also on the outlet side of the vessel adapter, using a digital pressure transducer. The first three permeate tubes in this simulated stack of elements are shown in Figure 8. Pressure drops were measured at a variety of flowrates

anche quelli per alte pressioni che hanno un diametro di passaggio inferiore. I parametri geometrici vengono illustrati nella tabella 2.

I flussi prodotti dagli elementi virtuali decrescono man mano che si allunga la via del permeato (diminuzione di flusso verso valle).

Il flusso di attraversamento nei tubi del permeato è stato espresso in termini di flusso medio in galloni per square foot per giorno (gfd), assumendo un' area attiva filtrante per la membrana di 380 square feet (35 m2). I risultati dell' esperimento vengono ben illustrati in figura 10.

Si sono potute redigere tre tabelle ognuna utilizzando tre tipi di adapter (coupler) differenti che variano in base al loro diametro interno (quelli con diametro più piccolo vengono utilizzati su pressioni di alimento maggiori).

Di ciascuna tabella si sono misurate le perdite di carico dovute alla restrizione di flusso apportata dagli adapter, ciascuna suddivisa per moduli da 6 elementi e da 8 elementi posti in serie. Le misurazioni sono state effettuate a tre flussi differenti. La tabella denominata "Interlocking end cup" è stata redatta utilizzando connettori finali come quelli illustrati in figura 9.

Figure 8: Impianto pilota per la misurazione delle perdite di carico sul tubo del permeato. Apparatus for measurement of permeate pressure drop in product water tubes and couplers.



using two different sliding couplers. One coupler was designed for higher pressure and had a smaller inside diameter. Also simulated were the interlocking endcaps, for which the sliding couplers were simply omitted. Geometrical parameters for these configurations are summarized in Table 2. The flow contributions of the virtual elements decreased from one element to the next in the downstream direction. By this method, a permeate outlet located opposite the feed end of the vessel was simulated. The vessel-average flow rate during a given run was expressed in terms of the average flux, in gallons per square foot per day (gfd), assuming an active membrane area of 380 square feet (35 m2). The experimental results are presented in Figure 10. The charts permit interpolation of pressure drops for intermediate flux schedules, intermediate coupler diameters, and six to eight elements in series. The pressure drop contribution of the downstream vessel adapter is evident in the non-zero backpressure at the outlet of the last element. The inside diameters of the adapters were similar to those of the corresponding couplers described in Table 2. An alternative adapter design utilizing the interlocking endcap is shown in Figure 9.

Figure 9: Adattatori iLEC™ Interlocking vessel adapters.

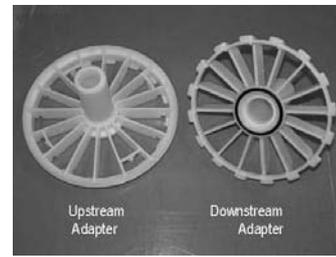
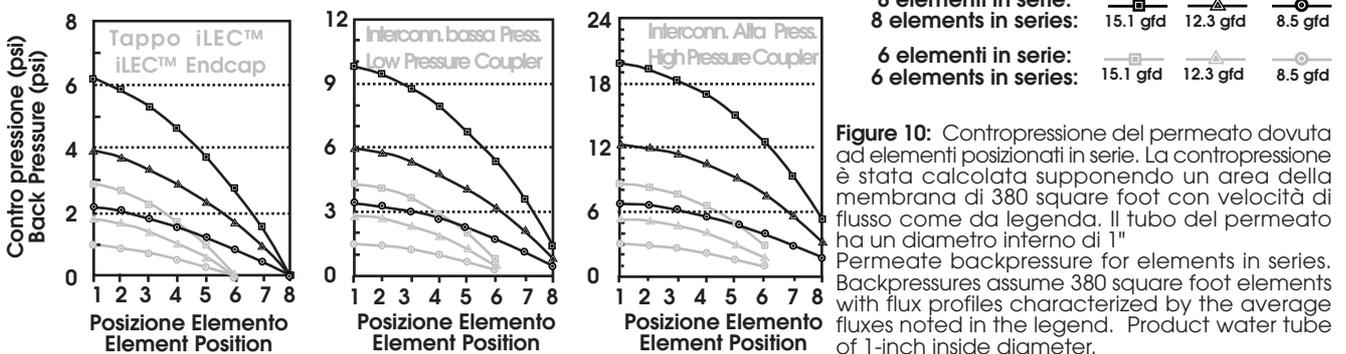


Tabella 2: diametro interno adapter per valutazione delle perdite di carico sul permeato
Table 2: Inside Diameter of Components Evaluated for Permeate Pressure Drop

Componenti/Component	Diametro interno pollici (mm) Inside Diameter inches (mm)
Tubo permeato/Product Water Tube	1.00 (25.4)
Adattatore bassa pressione/Low-pressure Coupler	0.81 (20.6)
Adattatore alta pressione/High-pressure Coupler	0.69 (17.5)

Il diametro interno del tubo del permeato da 1", permette un passaggio ottimale del permeato, sia al vessel che verso l' uscita. Come illustrato nel grafico sotto, le perdite di carico prodotte dagli "Interlocking end cup" si sono mostrate di gran lunga inferiori a quelle prodotte dagli adapter standard. I risultati di laboratorio, sono stati successivamente confutati da numerose misurazioni sul campo in impianti funzionanti ed operativi, con sonde appropriate ad altissima sensibilità e da trasduttori di pressione.

The 1-inch inside diameter of the permeate tube is maintained through the adapter, which permits a more optimal transition to the permeate port and exterior permeate piping. If that pipe is Schedule 40 1-inch NPT, for example, then its inside diameter is 1.03 inches (26 mm). As shown in charts below, the pressure drop for the interlocking adapters was generally too low to measure accurately with the current apparatus. The lab results were corroborated by actual operating data, collected in the field with a combined permeate probe and pressure transducer.



www.hytekintl.com info@hytekintl.com

4.7 Meccanica rafforzata ed irrobustita

4.7.1 Capacità di carico

- Tre coppie di membrane iLEC™ sono state prese in esame per i test (vedi figura 11). Si è proceduto a bolccare un elemento con due supporti imbottiti dalla larghezza di 3" posti ciascuno alla distanza di 6" dalla fine della membrana. Si è proceduto quindi a misurare il δ prodotto sull' estremità della seconda membrana incrementando di volta in volta il carico di 10 pound (4,5 kg). L' elemento era in forma dry (asciutta) e pesava 25 pounds (11,3 kg).

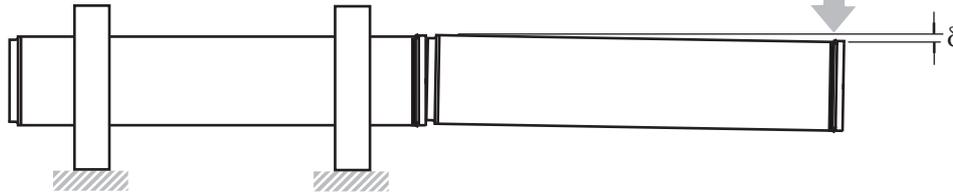


Figura 11: Test di carico

4.7 Robust Mechanical Design

4.7.1 Cantilever Load Capability

- Three pairs of interlocking elements were tested in cantilever mode as shown in Figure 11. The braced element was supported with two 3 inch-wide padded supports located 6 inches from the ends of the element. The displacement at the tip of the second element, δ , was measured at each 10-pound increment of applied load. The cantilevered element was dry and weighed 25 pounds.

Carico Applicato
Applied Load

Figure 11: Configuration of Cantilever Test

Per ciascuna coppia di membrane, il test si è fermato nel momento in cui la parte di congiunzione tra i tappi finali e la vetroresina iniziava a rompersi. Il δ medio riscontrato sulle membrane è stato di 1,26 pollici (32 mm) con un carico (il più basso dei tre) di 39 pounds (17.5 kg). Il momento flettente corrispondente sul carico medio è stato di 185 ft-lb che è 2.9 volte il momento indotto da una membrana in forma wet (umida) dal peso di 38 pounds (17.1 kg). Questa robustezza è superiore al fattore di sicurezza 2.0 posto come obiettivo.

4.7.2 Assoluta tenuta degli interconnettori finali

- Tre membrane iLEC™ sono state testate separatamente ponendole in trazione tramite un macchinario testato (Tinius Olsen Universal Testing Machine). Il carico di trazione è stato applicato sui due tappi estremi della membrana con l' intento di strapparne uno dei due.

For each pair of elements, the test was stopped shortly after the fiberglass on either element fractured at its junction with the endcap. The average deflection at failure was 1.26 inches.

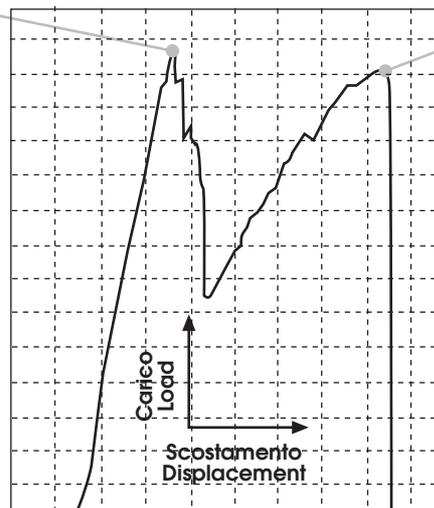
The average load was 43 pounds, and the lowest of the three was 39 pounds.

The bending moment corresponding to the average load was 185 ft-lb, which is 2.9 times the moment induced by a wet element weighing 38 pounds. This strength multiple substantially exceeds the original factor-of-safety goal of 2.0.

4.7.2 Absolute Endcap Retention

- Three interlocking elements were tested separately under tension conditions using a Tinius Olsen Universal Testing Machine. Tensile load was applied to the element by gripping the endcaps at either end, where by the force required to remove one of the endcaps was determined.

Rottura del guscio in vetroresina a 2030 pounds
Failure of fiberglass shell 2030 pounds



Rottura del tubo del permeato a 1930 pounds
Failure of product tube 1930 pounds

Figure 12: Curva di carico e spostamento dovuta alla tensione applicata sull' iLEC™

Figure 12: Load-Displacement Curve for Tension Test of Interlocking Element

L' elemento ha iniziato a cedere a 1905 pounds per rompersi definitivamente a 1990 pounds (864-903 kg), di gran lunga lontano dal carico di trazione prodotto da un essere umano durante le operazioni di estrazione dal vessel. Due delle tre membrane testate, si sono rotte per causa della fuoriuscita del tubo del permeato, mentre nella terza si sono strappati i tappi terminali. In tutti e tre i test, la parte della membrana che ha iniziato a

The elements failed at 1905 to 1990 pounds (864 to 903 kg), far exceeding the tensile loads that might be applied when an element is pulled, by hand, from a pressure vessel. Two of the failures occurred when the permeate tube was pulled a part in tension; the third element failed with destruction of the endcap. All three failures were preceded by failure of the fiberglass outer shell, as typified by the bimodal load-

cedere, è stata l'avvolgimento esterno della vetroresina (come illustrato in figura 12), ma nonostante ciò i tappi e il tubo del permeato hanno continuato la loro azione di resistenza. Durante le operazioni di inserimento o estrazione della membrana, nel caso estremo in cui un elemento dovesse essere sottoposto ad un carico importante di trazione, la prima parte che inizierà a rompersi sarà il guscio della vetroresina.

4.7.3 Durata nel tempo anche per applicazioni ripetute

Il punto chiave per l'applicazione del test di durata, era quello di constatare eventuali anomalie dopo ripetute interconnessioni e separazioni dei moduli iLEC™ con l'applicazione di ripetute torsioni. Per questo test sono state utilizzate 4 coppie di membrane sottoposte a 100 cicli in continuo di apertura e chiusura dell'interconnessione iLEC™. L'effetto usurante sull'interconnessione è stato misurato con uno strumento digitale che misura il picco massimo di usura. Come si può notare dalla figura 13, l'usura ottenuta con la chiusura e l'apertura del connettore iLEC™ aumenta dal 22% al 27% durante i 100 cicli. Poiché la vita media di una membrana non potrà mai comportare così tante interconnessioni e separazioni, il declino dovuto alla torsione è stato giudicato più che accettabile.

displacement plot shown in Figure 12. While loose endcaps have been noted among elements subject to extensive handling, as may occur with repeated loading and unloading, such failures are often initiated by an impact that loosens the connection to the fiberglass shell. In such cases, the new interlocking endcap will be firmly retained by the element until the unlikely total destruction of either the tube or endcap.

4.7.3 Durability with Repeated Installation

The key question with respect to durability of the endcaps is their capacity to withstand repeated locking and unlocking cycles without a significant decline in the locking torque. A substantial change would signal wear of the locking features, which could lead to unintended disengagement and loss of seal capability during loading or operation. To examine durability, four pairs of endcaps were subjected to 100 lock-unlock cycles. The effect of wear upon the peak torque was recorded using a digital torque wrench with peak torque capture capability. As shown in Figure 13, the locking and unlocking torques decreased by 22% and 27%, respectively, over the course of 100 cycles. Because most elements will see no more than a few cycles over their life time, the observed torque decline was deemed acceptable.

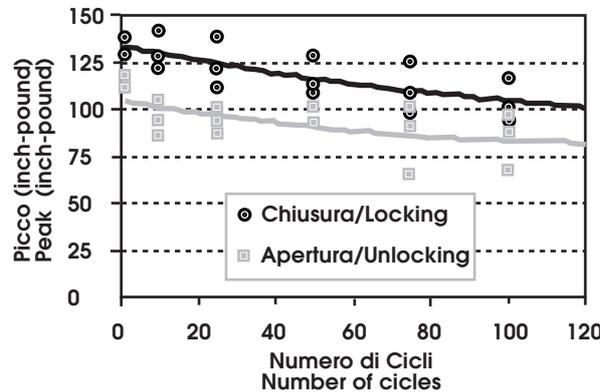


Figure 13: Misurazione dei momenti di picco di una simulazione di apertura e chiusura degli elementi
Effect of simulated installation cycles upon peak torque during locking and unlocking of elements.

4.7.4 Integrità di tenuta anche con flessione del vessel

Due membrane da 8" di diametro e 40" di lunghezza vengono supportate sulle loro estremità e interconnesse tra di loro. Sulla loro interconnessione viene posto un carico come illustrato in figura 14. Un vacuometro di mercurio dalla lunghezza di 380 mm (15 inches) viene posto dentro il tubo del permeato, e con esso viene monitorato l'incremento di carico applicato. Le membrane hanno al loro interno dei tubi speciali chiusi sull'estremità del permeato. Questo sistema permette un'accurata misurazione delle fughe causate dagli o-ring di interconnessione delle iLEC™. La deviazione δ per una membrane in forma wet e senza nessun carico applicato era di 0.13 inches (3.3 mm).

4.7.4 Seal Integrity Inside a Sagging Vessel

Two interlocked 8-inch by 40-inch elements were supported at their opposite ends and a down ward load was applied at the junction as shown in Figure 14. A vacuum of 15 inches (380 mm) of mercury was applied to the permeate tubes, and the on set of leakage was monitored as the load increased. The elements incorporated special tubes lacking side-holes for permeate flow. This allowed accurate detection of leakage at the interlocking o-ring connection. The deflection, δ , for wet elements and no applied load was 0.13 inches.

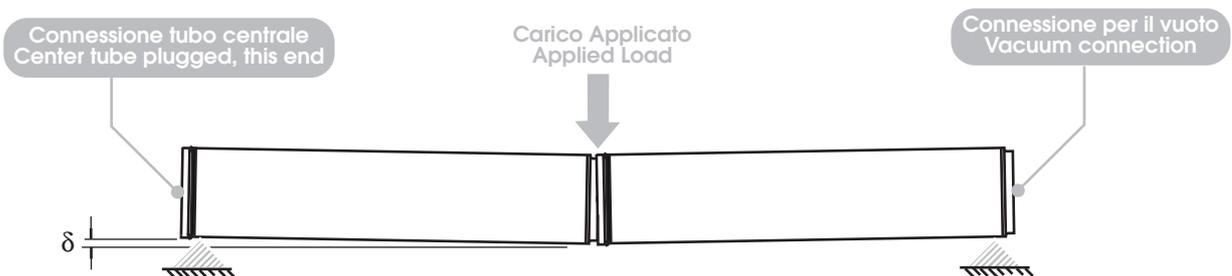


Figure 14: Test del vuoto in relazione alla flessione / Test setup for vacuum test with bending

www.hytekintl.com info@hytekintl.com

Il massimo carico applicato è stato di 100 pounds (45 kg) con una deviazione δ di 0.44 inches (11.2 mm). Nessuna fuga di vuoto è stata riscontrata.

The maximum applied load was approximately 100 pounds, for which the deflection was 0.44 inches. No vacuum leakage was detected.

Abbassamento del punto medio del vessel inches (mm)/ Vessel Midpoint Sag inches (mm)	Misurazione della deformazione della membrana inches (mm)/ Required Element Pair Deflection, inches (mm)
0.25 (6.4)	0.06 (1.5)
0.5 (12.7)	0.11 (2.8)
1.0 (25.4)	0.22 (5.9)
2.0 (50.8)	0.44 (11.1)

Table 3: Abbassamento del Punto medio del vessel e relativa flessione di un elemento accoppiato
Vessel Midpoint Sag and Corresponding Deflection of Individual Element Pairs

4.7.5. Capacità di funzionamento ad alte pressioni

- Tre coppie di tappi iLEC™ sono stati sottoposti a pressione all'interno di un contenitore illustrato in figura 15. Per la preparazione dei campioni da testare, si sono inseriti all'interno dei tappi, dei tubi del permeato tagliati corti e fissati con materiale epossidico in modo da creare una cavità protetta tra la connessione. Ciascun campione è stato poi inserito nel contenitore e questo è stato prima riempito di acqua e poi pressurizzato. Si è aumentata gradualmente la pressione fino al punto critico di rottura. I campioni sono implosi dal tubo del permeato rispettivamente alle pressioni di 2800, 2900 e 2650 psi (193, 200, 183 bar). In tutti e tre i casi la rottura è stata isolata nella zona del tubo permeato non rilevando abrasioni negli o-ring. Come mostrato in figura 16, la rottura del tubo è prossima alla saldatura ma la saldatura è rimasta integra.

Figure 15: Camera per test ad alta pressione/ Chamber for high-pressure testing of interlocking endcaps.



4.7.5 High Pressure Capability

- Three pairs of interlocking endcaps were pressurized to failure inside the containment device shown in Figure 15. To prepare the samples for testing, short lengths of permeate tube were spin-welded to each endcap. These were sealed at the ends with epoxy to create a protected cavity within the connection. Each assembly was then placed in the container, which was flooded with water and pressurized. The pressure was increased gradually to the point of failure. The prepared samples failed by implosion of the permeate tube at 2800, 2950, and 2650 psi, respectively.

In all three cases, the failures occurred within the counter-bored region of the tube. There were no signs of o-ring extrusion. As shown in Figure 16, the breakage of the tube approached the weld zone, but the welded connection between endcap and tube was maintained.



Figure 16: Rottura del tubo permeato nell'area adiacente alla connessione col tappo/
High-pressure failure of product water tube in area adjacent to weld with endcap.

4.8 Semplicità di installazione e di sostituzione

Prove sul campo hanno rilevato come il tempo di connessione e inserimento delle iLEC™ sia strettamente dipendente dalla pratica che ha l'installatore. In molti casi l'operazione può essere portata a termine in tre minuti per un vessel contenente 6 elementi. Un tempo maggiore invece (dai quindici ai venti minuti) viene richiesto per l'estrazione delle membrane e le operazioni di apertura e chiusura del vessel. Lo scarico delle iLEC™ è un'operazione particolarmente agevole in quanto i moduli possono essere spinti ed estratti dal fondo del vessel, diversamente come avviene nelle applicazioni standard dove i noduli vengono spinti con verghe ed attrezzi anche contundenti. Si è constatato che il numero di operatori necessari alle operazioni di carico delle iLEC™, è di due persone, lo stesso numero che generalmente viene utilizzato per le membrane standard.

CONCLUSIONI

Numerose tecnologie di interconnessione sono state progettate ed applicate con successo in diversi campi. Il problema fondamentale nella progettazione di un sistema di interconnessione, è quello di rendere efficace e compatibile la tecnologia studiata con il relativo campo di applicazione. Per il progetto iLEC™ sono stati stabiliti 16 requisiti fondamentali

4.8 Easy Loading and Unloading

Field trials revealed significant variation in the time required to connect and push the interlocking elements into the vessel, depending upon local practices. In most cases the task could be carried out in less than three minutes for a six-element vessel. A far longer period of time, fifteen to twenty minutes, was required to disconnect the permeate plumbing, open the vessels, close the vessels, and reconnect the plumbing. Unloading was particularly efficient because the interlocking elements could be pulled to the downstream end of the vessel during removal. This eliminated the need for push rods in cases where their use was otherwise customary. The interlocking elements were often installed by a team of two individuals, which was unchanged from the number of personnel used to load standard elements.

CONCLUSIONS

Numerous well-designed seal technologies exist and are used reliably across many demanding fields and applications. Achieving trouble free seal operation is primarily a matter of matching the appropriate seal configuration to the criteria of a specific application. Sixteen criteria contribute to fully defining the requirements of robust membrane element

sui quali la progettazione doveva tendere e assolvere. La tenuta assiale abbinata ad una connessione rotazionale, soddisfaceva in pieno i 16 requisiti pre-stabiliti, rendendo inadeguata l'applicazione con tenuta radiale. Prototipi di interconnessione rotazionale con o-ring assiali sono stati testati in laboratorio e sul campo e poi descritti compiutamente in queste pagine. La caratteristica fondamentale rilevata, è quella che iLEC™ offre un accoppiamento tra membrane superiore a quello fornito da un'interconnessione tramite adattatori radiali ad inserto. La primaria importanza che riveste la reiezione salina nelle membrane ad osmosi inversa di nuova generazione, poneva il problema che tutti i componenti utilizzati per la sua produzione dovevano essere adeguati al compito. Una tenuta assiale con interconnessione rotazionale era la risposta giusta al problema.

REFERENZE

1. Parker O-ring Handbook. Catalog ORD 5700A/US. Parker Hannifin Corporation, Cleveland, Ohio, USA; 2001.
2. Westaway, C.R., Loomis, A.W., eds. Cameron Hydraulic Data. Ingersoll-Rand Company, Woodcliff Lake, New Jersey, USA; 1981.

coupling. An axially-compressed seal with rotational connection fully meets these criteria while the traditional sliding radial seal is inadequate or marginal in many functional aspects. A working prototype embodiment of an axial seal with rotational mechanical connection has been described along with broad field trial and laboratory results. The fundamental aspects of this seal configuration result in a superior sealing technology over a sliding radial seal for the given application of coupling membrane elements. Realizing the full potential of high rejection membranes in advanced reverse osmosis systems requires all components to be appropriate for the task. An axial seal with rotational mechanical connection is the correct answer for coupling membrane elements.

REFERENCES

1. Parker O-ring Handbook. Catalog ORD 5700A/US. Parker Hannifin Corporation, Cleveland, Ohio, USA; 2001.
2. Westaway, C.R., Loomis, A.W., eds. Cameron Hydraulic Data. Ingersoll-Rand Company, Woodcliff Lake, New Jersey, USA; 1981.

CARATTERISTICHE DELL' ACQUA IN ALIMENTO ALLE MEMBRANE/CHARACTERISTICS IN FEED WATER MEMBRANES

Acqua in alimento

La conoscenza delle caratteristiche chimiche dell' acqua in alimento alle membrane è una condizione indispensabile per decidere il tipo di pre-trattamento più idoneo e per progettare al meglio l' impianto RO/NF. Un pre-trattamento inefficiente può comportare precipitazione inorganica, sporcamenti organici e biologici con conseguente degradazione della membrana. Ci sono quattro tipologie di acqua in alimento:

- L' acqua di pozzo è generalmente assente da sostanze colloidali e in sospensione con un basso potenziale di sporcamento. In queste acque spesso è sufficiente l' utilizzo di un' inibitore contro la precipitazione inorganica e un filtro da 5 µm.
- L' acqua di superficie è caratterizzata da variazioni stagionali, con alti livelli di solidi sospesi e alta attività microbiologica che causano inevitabili sporcamenti. Il pre-trattamento consiste nell' utilizzo di flocculanti, addizione di polimeri, chiarificazione e filtri multistrato.
- Le acque di processi industriali e quelle municipali sono costituite da una grande varietà di composti organici ed inorganici. In questo caso lo studio di un pre-trattamento idoneo è prioritario
- Acqua di mare. A causa dei valori alti di TDS (~ 35,000 mg/L), la precipitazione inorganica non è un grande problema come nell' acqua salmastra, poichè le percentuali di recupero dell' acqua marina vanno da un 30 a un 45%. Recuperi superiori al 35%, necessitano di un inibitore (antiscalante) come pre-trattamento.

Problemi specifici:

Di seguito si illustrano i problemi specifici causati da un' acqua di mare o da pre-trattamenti non idonei o da condizioni operative non ottimizzate che possono causare anomalie sugli impianti RO/NF anche di carattere grave ed irreversibile:

- Sostanze insubili e materiale colloidale come il limo, la silice e Fe₂O₃ intasano le membrane. Queste sostanze possono essere misurate con l' SDI. Se l' SDI è > 3,0, si rende necessario un pre-trattamento con filtri multistrato o filtri a cartuccia.
- I sali solubili quali solfato di calcio, di bario, di stronzio, silice, carbonato di calcio, fluoro e fosfato, possono tutti precipitare sulla membrana soprattutto quando i recuperi sono troppo elevati. Il carbonato di calcio è quello che precipita più comunemente. L' indice di Langelier (LSI) sul concentrato, può essere positivo se si utilizza un antiscalante per il controllo del CaCO₃.
- Silice: la sua solubilità dipende da pH, temperatura, alcalinità totale e concentrazione di SiO₂. Quando la silice raggiunge la sovra saturazione, può formare silice colloidale. La sua solubilità diminuisce in presenza di Al e Fe.
- I metalli quali ferro, alluminio e manganese, possono essere di origine naturale o provenienti da ruggine. Essi possono dar luogo ad ossidi insolubili. Il loro limite nell' acqua deve essere < 0,05 mg/L
- Potenziale sporcamento biologico: è presente in genere nelle acque di superficie dove esistono alti livelli di sostanze nutrienti (carbone organico e assimilati, fosfati, nitrati). I microrganismi proliferano aderendo sulla superficie della membrana formando un biofilm. Lo sporcamento è causato da cattiva conservazione della membrana, non corretta gestione del filtro a carbone o da dosaggio insufficiente di biocida.
- Le sostanze organiche naturali derivano dalla presenza di sostanze umiche generalmente in concentrazioni di 0,5 - 20 mg/L TOC. Quando il TOC è > 3 mg/L i pre-trattamenti utilizzati sono: ultrafiltrazione, carboni attivi o coagulazione.
- Ossidanti quali cloro, ozono, permanganato di potassio, ipoclorito di sodio o calcio, causano danni irreversibili alla

Feed Water

The water chemistry of the raw feed is critical to understand in order to determining the degree and type of pre-treatment to ensure efficient operation of reverse osmosis and nanofiltration (RO/NF) systems. Ineffective pre-treatment of membrane systems can lead to scaling, biological or organic fouling and membrane degradation. There are four main sources of raw water for RO/NF systems:

- Well water is generally free of suspended and colloidal impurities with low fouling potential. It typically requires a very simple pre-treatment such as scaling inhibitor addition and a 5 µm cartridge filter.
- Surface water has seasonal variation, high levels of suspended solids and microbiological activity with a high fouling potential. Pre-treatment often includes flocculation, polymer addition, clarification, and multimedia filtration.
- Industrial and municipal wastewaters have a wide variety of organic and inorganic constituents, so a well-designed pre-treatment scheme is imperative.
- Seawater. Due to the high TDS of the feed (~ 35,000 mg/L), scaling is not as much of a problem as in brackish water plants because the recovery of sea water plants is limited by the osmotic pressure of the concentrate stream to 30-45%. Above 35% recoveries, a scale inhibitor is recommended as pre-treatment.

Problem species:

The following are common species present in the feed water or pre-treatment that can cause problems with the RO/NF membranes if pre-treatment or operating conditions are not optimized:

- Insoluble species and colloidal materials such as silt, silica or Fe₂O₃ block the membranes. Can be measured by Silt Density Index (SDI). If SDI > 3,0, pre-treatment with media filter and/or cartridge filter should be considered.
- Sparingly soluble salts (sulfates of calcium, barium, strontium, silica, calcium carbonate, fluoride and phosphates) can all produce scaling of the membrane, particularly if the recovery is too high. Calcium carbonate is the most common precipitate. Langelier Saturation Index (LSI) in the brine stream can be positive if antiscalant is used to control CaCO₃ scale.
- Silica: solubility depends on pH, temperature, total alkalinity and SiO₂ concentration. When supersaturated, can form insoluble colloidal silica. Solubility decreases in the presence of Al or Fe.
- Metals (iron, aluminum, manganese) may be natural or from equipment (e.g. rust). They can form insoluble oxides or hydroxides. The limit should be < 0,05 mg/L in the feed water.
- Biofouling potential: common in surface waters where high nutrient levels are present (assimilable organic carbon, phosphates, nitrates). Microorganisms grow and adhere to the membrane surface and form a biofilm. Fouling is caused by improper membrane preservation, carbon bed maintenance or insufficient biocide dosage.
- Natural organic matter are humic substances typically in concentrations of 0,5 - 20 mg/L TOC. Pre-treat with ultrafiltration, activated carbon or coagulation when TOC > 3 mg/L.
- Oxidants (chlorine, ozone, potassium permanganate, sodium or calcium hypochlorite) cause irreversible membrane damage.

membrana. Rimuovere gli ossidanti con metabisolfito. Variazioni importanti nella composizione e nella temperatura dell' acqua, possono causare problematiche importanti sul corretto funzionamento dell' impianto. La tabella sotto illustra gli effetti prodotti sulle membrane:

Remove oxidants by dosing sodium metabisulfite. Significant changes in water composition/temperature can have a serious impact if plant operating conditions are not adjusted accordingly. The following table summarizes the effect on the membranes:

- Variazione dell' acqua - Change in Feed Water	- Effetti dei problemi sulle membrane - Effect of problem on membranes	- Flusso permeato - Permeate Flow	- Concentrazione salina nel permeato - Permeate Salt Concentration	- Perdita di carico - Pressure Drop	- Azioni correttive - Corrective Measures
Incremento TDS Increased TDS	Incremento pressione osmotica Increased osmotic pressure	↓	↑	0	Correggere condizioni operative Correct operating conditions
Incremento durezza totale Increased total hardness	Precipitazione Scaling	↓ ↓	↑	↑	Lavaggio Clean
Incremento di colloidali Increased colloids	Colloidi/sporcato da silice Colloidal / silica fouling	↓ ↓	↑	↑	Lavaggio Clean
Metalli nell' acqua (o corrosione) Metals in feed (or corrosion)	Sporcamento metalli ossidati Metal oxide fouling	↓ ↓	0	↑	Lavaggio Clean
Incremento organici naturali Increased natural organics	Sporcamento organico Organic fouling	↓ ↓	0	↑	Lavaggio Clean
Incremento potenziale biofouling Increased biofouling potential	Sporcamento biologico Biofouling	↓	0	↑ ↑	Lavaggio Clean
Presenza di H ₂ S H ₂ S present	Sporcamento da zolfo Sulfur fouling	↓	0	↑	Sostituire elementi Replace elements
Alta temperatura Excessive temperature	Compattazione membrana Membrane compaction	↓ ↓	↓	0	Sostituire elementi Replace elements

La tabella sopra mostra che i problemi nell' acqua di alimento sono:

- la variazione della composizione dell' acqua porta a sporcamenti organici ed inorganici che riducono il flusso di permeato fino all' intasamento della membrana. Generalmente il passaggio salino aumenta.

- Una temperatura eccessiva danneggia meccanicamente la membrana e riduce il passaggio salino.
- L' incremento delle perdite di carico deve essere risolto immediatamente causa un' incremento sempre maggiore.

Analisi dell' acqua in alimento: a causa delle problematiche sopra esposte, una completa ed accurata analisi si rende necessaria prima di progettare un impianto RO/NF. L' analisi dovrebbe essere dettagliata e la concentrazione degli anioni e cationi totali bilanciata. Se l' analisi non è bilanciata, aggiungere Na⁺ o Cl⁻ per raggiungere la elettro-neutralità. Ba²⁺ e Sr²⁺ devono essere rilevati rispettivamente al µg/L (ppb) e al mg/L (ppm). E' anche importante progettare l' impianto a vari range di temperatura piuttosto che stabilire una temperatura di progetto assoluta, in quanto le sue variazioni comportano distinti livelli di precipitazione inorganica, specialmente quando i livelli di silice nell' acqua sono alti. Sono disponibili diversi metodi analitici per il calcolo. Dopo l' avviamento della membrana, l' impianto dovrebbe essere normalizzato e monitorato costantemente (soprattutto per le acque di superficie e municipali), così da poter intervenire sul pre-trattamento aggiustando le anomalie ed evitando danni irreversibili.

The table shows that problems with feed water result in:

- Changing water composition leads to inorganic and organic fouling, which reduces permeate flow due to membrane blockage. Salt passage generally increases.

- Excess temperature mechanically damages the membrane and reduces salt passage.
- Pressure drop increases and will become worse if the problem is not resolved quickly.

Feed Water Analysis: due to the potential problem species described above, a complete and accurate water analysis is needed before a projection of an RO or NF system design can be run. A water analysis form should be completed and the anion and cation concentrations balanced to electroneutrality. If the water analysis is not in balance, add either Na⁺ or Cl⁻ to achieve electroneutrality. Ba²⁺ and Sr²⁺ must be analyzed at the 1 µg/L (ppb) and 1 mg/L (ppm) level of detection, respectively. It is also important that the temperature be given as a range rather than an absolute temperature, as temperature variation can impact the scaling potential of an RO system, especially when silica levels in the feed water are high. Recommended analytical methods are available. After the membrane is in service, the plant performance should be normalized to monitor any changes and the feed water analyzed on a regular basis (especially surface and municipal sources), so that the pre-treatment and the plant operation can be adjusted accordingly.

RISOLUZIONE DEI PROBLEMI: "CONTROPRESSIONE", ABRASIONE E ALTRI DANNEGGIAMENTI/: TROUBLESHOOTING "BACKPRESSURE, SURFACE ABRASION AND OTHER DAMAGE"

Contropressione, abrasioni e altri danneggiamenti

Oltre alle problematiche dovute ai danneggiamenti da telescopicizzazione, le membrane possono subire altri danneggiamenti di tipo meccanico: contropressione sul permeato, abrasione e compattazione dei fogli semipermeabili (compattazione della membrana). La compattazione è un fenomeno causato dalla compressione dello strato di polisulfone contemporanea intrusione della membrana semipermeabile all'interno degli spaziatori. Tali danneggiamenti si possono ripercuotere anche su tubazioni, riduttori, interconnettori e o-rings.

Cause: da ricercare soprattutto da incorrette installazioni o errato funzionamento dei moduli RO/NF:

- Contropressione: se la contropressione statica sul tubo del permeato è > 0.3 bar (5 PSI) rispetto al concentrato, la membrana può lacerarsi e danneggiarsi irreversibilmente.
- Abrasione della superficie: particelle affilate o cristalline presenti nell'acqua di alimento o non filtrate perfettamente, causano abrasioni della superficie filtrante delle membrane presenti nel primo stadio.
- Compattazione: una pressione troppo elevata, una temperatura eccessiva o colpi di ariete, provocano una compattazione della membrana con rottura del tubo permeato

Identificazione:

- I danneggiamenti di tipo meccanico sono visibili nelle foto sotto. Il laceramento della membrana si presenta soprattutto tra la striscia di colla in alimento, la striscia di colla più esterna e la striscia di colla sul lato concentrato. L'abrasione si evince con un esame tramite microscopio effettuato sulla superficie filtrante della membrana.
- Eventuali rotture delle membrane possono essere rilevate tramite sonde o test di fuga.

Backpressure, surface abrasion and other damage

In addition to membrane telescoping, other main types of membrane mechanical damage are tearing (permeate backpressure damage), surface abrasion and compression of the membrane leaves (membrane compaction). Compaction is a combined effect of compression of the polysulfone layer and an intrusion of the membrane into the permeate spacer.

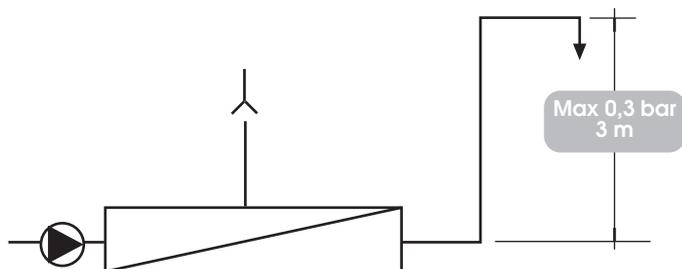
Note that mechanical damage can also occur to other components such as water tubes, adaptors, interconnectors and O-rings.

Causes: mostly originates from incorrect installation or operation of the RO/NF elements:

- Backpressure: if permeate pressure > 0.3 bar (5 PSI) above the concentrate pressure at any time, tearing of the membrane can occur.
- Surface abrasion: crystalline or other sharp-edged particles in the feed water entering the element e.g. through by-passing of the pre-filtration cause surface abrasion in the first stage elements.
- Compaction: too high feed pressure, high temperature or a water hammer cause membrane compaction and cracked product water tube.

Identification:

- Mechanical damage to the elements is visible - see photographs below. Tearing of the membrane occurs mostly in the edges between the feed-sided glue line, the outer glue line and the concentrate-sided glue line. Surface abrasion is evident from microscopic examination of the membrane surface.
- Torn membranes can be identified by probing and confirmed by a leak test.

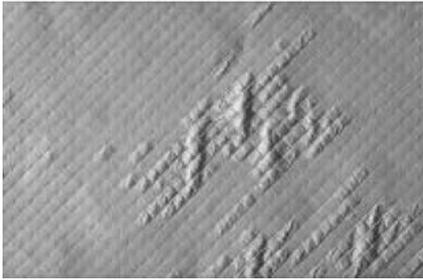


- Le membrane sono sensibili ai flussi contrari alla direzione del permeato. Questo fenomeno può accadere quando viene predisposto un serbatoio per la raccolta di acqua osmotizzata ad un' altezza superiore ai 3 metri. Al blocco della pompa di alimentazione il peso della colonna d' acqua rigonfia i fogli delle membrane con un effetto palloncino provocando danni irreversibili.

- Membrane elements are sensitive to flow of water in the wrong direction i.e. from the permeate to the feed side. This can typically happen when water is pumped to a permeate storage tank above the plant level. If the feed pump stops e.g. a power outage, then a water column pressure > 0.3 bar on the permeate inflates the membrane envelopes like a balloon, causing irreversible damage.

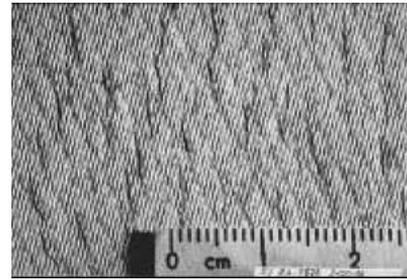


- Questa fotografia mostra le rughe e le impronte lasciate dagli spaziatori sopra la superficie filtrante della membrana causati dalla contro-pressione idraulica.
- This photograph shows the wrinkles and also the impressions of the feed channel spacer onto the membrane surface caused by back pressure.



- Ripetute contro-pressioni esercitate sulla membrana, possono provocare delaminazioni e rigonfiamenti come mostrato in questa foto. La membrana delaminata viene spinta verso gli spaziatori. Quando accade questo fenomeno, il supporto in poliestere si stacca dallo strato superiore di polisulfone.

- With repeated back pressure exerted onto the membrane, de-lamination or blistering can also occur as shown on this photo. The membrane has delaminated and tried to push through the structure of the feed channel spacer. When de-lamination occurs, the polyester support web detaches from the polysulfone polyamide top layers.



- Questa fotografia mostra il danneggiamento della membrana da compattazione, ovvero la membrana si deforma tanto da incunearsi dentro gli spaziatori (ben visibile nella foto). In questo caso l'intrusione della membrana è stata così violenta portando alla rottura della stessa, come si evince dalla colorazione del polisulfone tramite una prova colorimetrica.

- This photograph shows compaction damage with membrane deformation and intrusion into the permeate spacer. The impression of the spacer structure underneath can be seen. The intrusion was so excessive in this case that the membrane cracked, as evidenced by the coloration of the polysulfone layer in this dye test.

Problemi e sintomi:

- Le rotture delle membrane provocano sia un aumento di soluto rispetto alle condizioni normalizzate che una perdita di pressione.
- Le abrasioni della superficie filtrante causano un aumento di soluto rispetto alle condizioni normalizzate.
- La compattazione della membrana causa sia una riduzione della portata del permeato che della reiezione salina normalizzata
 - Lo scollamento della membrana o la rottura del tubo permeato, provocano sia un aumento della salinità che l'aumentom del flusso del permeato

Azioni correttive: sostituzione degli elementi danneggiati e risoluzione delle cause di danneggiamento:

- Le membrane danneggiate devono essere sostituite e le cause di eccessive contropressioni eliminate.
- Quando la superficie della membrana è danneggiata, dovrebbe essere sostituita e il pre-filtro a carbone opportunamente flussato
- Controllare tubi di alimentazione, adattatori, interconnettori e o-rings e procedere alla loro sostituzione se danneggiati.
- Verificare le tenute dell' impianto e del valvolame.

Prevenzione: esistono molti modi per verificare il danno subito della membrana osmotica:

- Per le membrane lacerate, eliminare ogni causa di eccessive contropressioni.
- Per superfici abrase, pulire e flussare la linea di alimentazione prima dello start-up e procedere all' installazione di un filtro.
- Nel caso la contropressione sul tubo del permeato è > 0.3 bar, procedere all' installazione di una valvola di non ritorno sul permeato per limitare gli effetti del fermo impianto.

Symptoms of Trouble:

- Torn membranes cause increases in the normalized solute passage and pressure drop.
- Surface abrasion leads to increased normalized solute passage.
- Membrane compaction causes a reduction in normalized solute passage and permeate flow.
- Glue line leaks or cracked product water tube result in increased normalized solute passage and permeate flow.

Corrective actions: Replace the damaged element(s) and correct the causes:

- Torn membranes need to be replaced and the excessive backpressure relieved.
- Surface damaged membranes should be replaced and the carbon filter properly flushed.
- Check other components such as water tubes, adaptors, interconnectors and O-rings and replace if damaged.
- Check isolating and check-valves for leaks.

Prevention: there are several ways to control membrane damage:

- For torn membrane damage, eliminate source of high permeate backpressure.
- For surface abrasion, clean and flush line before start-up and install cartridge filter.
- In the case of permeate backpressure > 0.3 bar, install a check valve in the permeate line to limit permeate back-flow on shut-down.

RISOLUZIONE DEI PROBLEMI: "DANNEGGIAMENTO CHIMICO"/: TROUBLESHOOTING
"CHEMICAL DAMAGE"

Danneggiamento chimico della membrana

Accade quando la superficie della membrana è attaccata fino a degradarsi da agenti chimici aggressivi. Questo può accadere durante i lavaggi chimici periodici. E' da sottolineare il fatto che eventuali danni chimici, possono ripercuotersi anche su tubazioni, riduttori, interconnettori e o-rings.

Cause: le cause trovano origine generalmente in una gestione incorretta delle membrane RO/NF, portando la membrana al contatto con agenti ossidanti quali cloro libero, bromo, ozono o altri agenti chimici incompatibili. Gli attacchi alla membrana vengono favoriti a pH neutri o alcalini. La membrana è stabile contro la maggior parte degli agenti chimici in un range di pH compreso tra 2 e 11 finché questi rimangono disciolti e non si trasformano in prodotti organici.

Identificazione:

- Eseguire un test colorimetrico della membrana, seguito da un' autopsia. Le aree chimicamente danneggiate lasciano un' impronta colorata. Gli elementi più colpiti sono generalmente i primi dell' impianto.
- Il test ESCA e i Raggi X fluorescenti sono capaci di scoprire gli alogeni, indice di danno da agenti ossidanti - vedi spettrometro sotto.
- Il danneggiamento da ossidazione può avvenire anche con l' utilizzo di disinfettanti ossidanti quando i valori di temperatura e pH non vengono osservati. In questo caso è probabile che si verifichi un danno uniforme.
- Una membrana FILMTEC danneggiata da agenti ossidanti rimane meccanicamente intatta al test di vuoto.

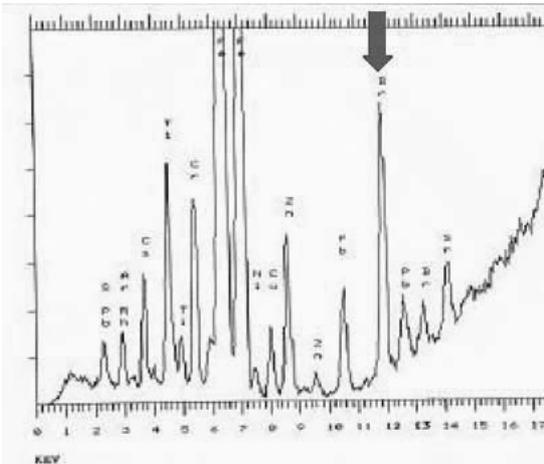
Membrane chemical damage

Occurs when the membrane surface is attacked and degraded by aggressive chemicals. This may occur during the normal operation or through cleaning. Note that chemical damage can also occur to other components such as water tubes, adaptors, interconnectors and O-rings.

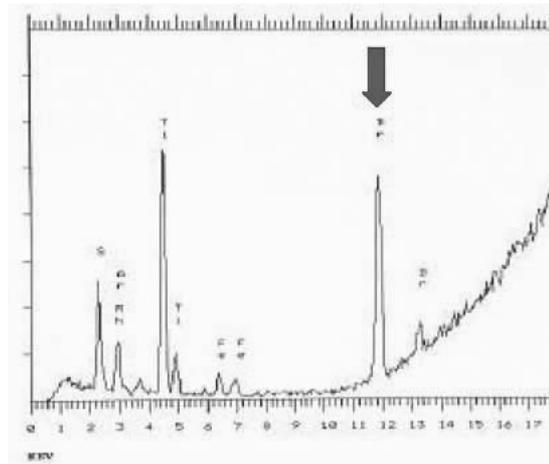
Causes: mostly originates from incorrect operation of the RO/NF elements, allowing exposure to oxidative agents such as free chlorine, bromine, ozone or other incompatible chemicals. A neutral to alkaline pH favors the attack to the membrane. As a rule of thumb, all oxidizing agents can harm the membrane and must be removed. The membrane element is stable against most other chemicals in a pH range of 2-11 as long as these chemicals are dissolved and not occurring as an organic phase.

Identification:

- Conduct a membrane dye test followed by autopsy. Chemically damaged areas of the membrane take up the dye less readily. The front end elements are typically more affected than the others.
 - ESCA and X-ray fluorescence are able to detect halogens, which are indications of oxidative damage - see spectra below.
 - Oxidation damage may also occur by disinfecting with oxidizing agents, when pH and temperature limits are not observed.
- In this case, a uniform damage is likely.
- A FILMTEC element with oxidation damaged membrane is still mechanically intact when subjected to the vacuum test.



- La prova a raggi x eseguita su un campione di membrana mostra la presenza di bromo sullaparte destra dello scanner. Il fenomeno è dovuto con tutta probabilità alla presenza di bromuri depositatisi sulla membrana. Questo è comunque un sintomo che la membrana ha subito un danno da agenti ossidanti.
- This high energy x-ray fluorescence spectrum of a membrane sample received demonstrates the presence of bromine at the center right hand side of the scan. This may be due to bromides that have deposited on the membrane, but more frequently it is an indication of membrane oxidative damage.



- La stessa scansione è stata eseguita dopo un lavaggio chimico e, nonostante ciò, si evince ugualmente la presenza di bromo. Il fenomeno viene generalmente evidenziato in quegli impianti dove è stato eseguito un pre-trattamento con cloro. Il cloro infatti trasforma il bromuro in bromo libero che successivamente ossida lo strato di poliammide della membrana causando un' alto passaggio salino e danni irreversibili.
- The same scan after cleaning shows that the bromine peak is still present, indicating it has reacted with the membrane. Bromine damage typically occurs with chlorinated feed waters containing bromide. Chlorine converts the bromide to free bromine, which then oxidizes the polyamide membrane structure, causing irreversible membrane damage and an increase in salt passage.

Problemi e sintomi:

- Un passaggio salino elevato in combinazione con un flusso alto di permeato, è causa di danno dovuto ad ossidazione.

Azioni correttive:

Non sono possibili azioni correttive. Tutti gli elementi danneggiati devono necessariamente essere sostituiti

Prevenzione

Esistono diversi accorgimenti per evitare i danni alla membrana:

- Sia gli agenti ossidanti che i prodotti chimici dannosi devono essere rimossi prima di entrare nelle membrane. E' possibile dosare un agente riducente quale il bisolfito di sodio (SBS), per 1 mg/L di cloro libero rimosso vengono dosati 3 mg/L di SBS.
- Può essere utilizzato anche il carbone attivo, tuttavia questo può causare (se non opportunamente flussato) sia danni abrasivi che un rischio potenziale di formazione batterica e conseguente bio-fouling. Se i passi sopra citati non risolvono il problema, la membrana potrebbe essere danneggiata da altri fattori; in questo caso si può utilizzare il sito Filmtec www.filmtec.com o contattare l' Ufficio tecnico Hytek per la risoluzione del problema.

Symptoms of Trouble:

- A high salt passage in combination with a higher than normal permeate flow is mostly due to oxidation damage.

Corrective actions:

No corrective action is possible. All damaged elements must be replaced.

Prevention:

there are several ways to control membrane damage:

- Oxidizing chemicals must be removed upstream of the membranes. This can be done by dosing a reducing agent (commonly sodium bisulfite, SBS). 1 mg/L free chlorine requires 3 mg/L SBS to remove it.
- Activated carbon can also be used, but note potential for carbon fines leading to membrane surface abrasion and risk of accumulation of microorganisms that could cause biofouling. If the above steps do not solve the problem, the system could have a membrane related problem. Use the symptom / cause / solution matrixes on the Liquid Separations web site at www.filmtec.com to troubleshoot further.

RISOLUZIONE DEI PROBLEMI: "SPORCAMENTO BIOLOGICO"/: TROUBLESHOOTING
"BIOFOULING"

Sporcamento biologico

I microrganismi quali batteri, alghe, funghi, virus e altri, sono presenti in acque non pre-trattate. Anche se il loro comportamento è simile a quello dei colloidali (i batteri sono ~1-3 µm), loro formano, in condizioni favorevoli, un biofilm sulla superficie delle membrane di difficile rimozione. Una rimozione incompleta porta all'inevitabile riformazione del biofilm, rendendo il pre-trattamento un processo critico e importante

Cause: sono generalmente da ricercare in un'acqua biologicamente attiva e in un pre-trattamento improprio. Il potenziale biologico è più elevato in acque di superficie che in quelle di pozzo. Una soluzione conservante di bisolfito troppo vecchia, troppo calda o troppo ossidante, può inquinare la membrana.

Identificazione:

Lo sporcamento biologico si evince con la variazione dei parametri di funzionamento dell'impianto (generalmente sulle prime membrane) come di seguito illustrato:

- Il biofilm è spesso identificato come un rivestimento limaccioso sul lato di alimentazione degli elementi RO. Di solito il biofilm si intravede anche nei tubi di alimentazione e sui raggi che bloccano la membrana - vedi fotografia sotto.
- I biofilms sono scivolosi al tatto e spesso emanano un cattivo odore a causa delle degradazioni delle loro proteine.
- L'entità dello sporcamento biologico può essere determinato pesando la membrana.
- Un'alta concentrazione batterica si può misurare in alimento, sul concentrato o sul permeato.
- Lo sporcamento biologico può causare danni meccanici alla membrana quali telescopizzazione e danneggiamento della vetroresina per eccessiva perdita di carico.

Biofouling

Micro-organisms (bacteria, algae, fungi, viruses, higher organisms) are present in raw waters. Although similar to colloids (bacteria are ~1-3 µm), they form biofilms on membranes under favorable conditions, which are difficult to remove. Incompletely removed biofilms also lead to rapid re-growth. Biofouling prevention is therefore critical in the pre-treatment process.

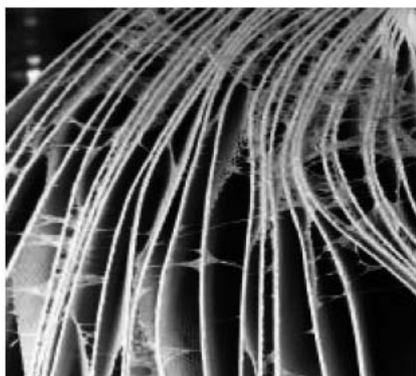
Causes: mostly a combination of a biologically active feedwater and improper pre-treatment. Biofouling potential is higher in surface water than well water.

Elements or RO systems preserved in a bisulfite solution can also become biofouled if the preservation solution is too old, too warm or oxidized.

Identification:

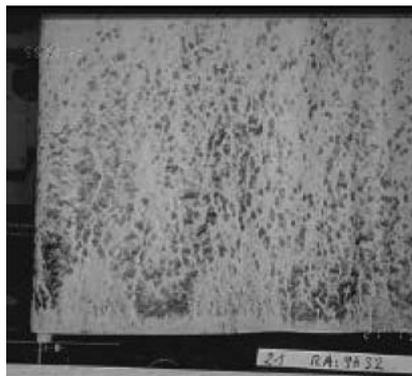
Biofouling of the membranes is indicated by the following changes in the operating parameters, predominantly in the first stage of the system:

- Biofilm is often visible as a slimy coating on the feed side of the RO element. Usually the feed water pipes and the spokes of the anti-telescoping device are also coated - see photographs below.
- Biofilms feel slippery to the touch and often have a bad smell, due to denaturation of the biofilm proteins.
- The extent of biofouling can be determined by weighing the lead element.
- High counts of microorganisms in water samples taken from the feed, concentrate or permeate.
- Biofouling can also cause mechanical damage to the membrane element such as telescoping and fiberglass damage from excessive pressure drop.



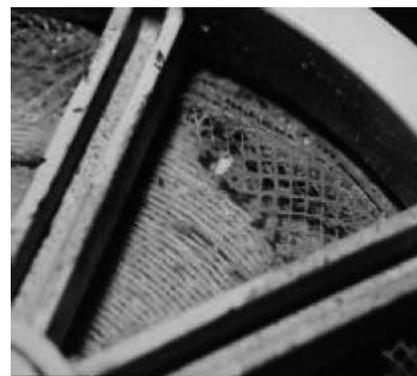
- L'autopsia mostra in questo caso, che il biofilm limaccioso non solo ha coperto il lato di alimentazione della membrana ma è proliferato anche negli spaziatori di alimentazione attraversando la superficie della membrana.

- An autopsy shows in this case, that the slimy biofilm has covered not only the feed side of the membrane but has grown into the feed channel spacers and across the membrane surface.



- Il biofilm si riscontra in aspetto e colorazioni differenti. In questo caso il grigio e il nero, distribuiti su tutti i fogli della superficie filtrante della membrana. La parte sinistra della fotografia mostra il tubo permeato.

- Biofilm comes in various colours and appearances, in this case it was gray and black and covered all of the membrane envelopes. The left hand side of the photo shows the permeate water tube.

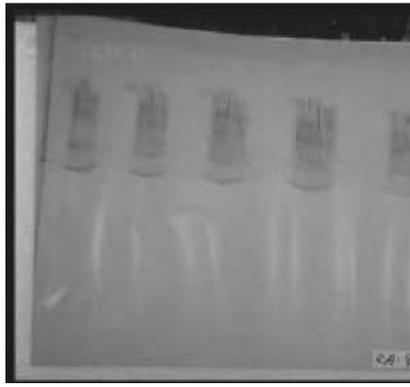


- Il biofilm diminuisce il flusso di acqua attraverso la membrana, aumentando talmente la perdita di carico al punto di spingere gli spaziatori di alimentazione fuori dal modulo RO.

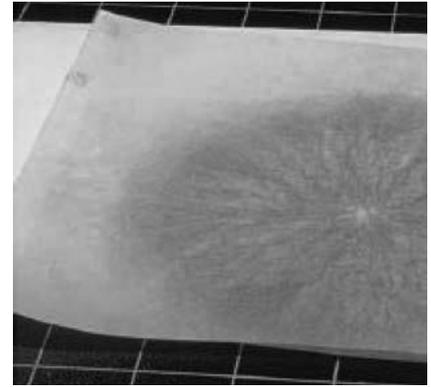
- A biofilm restricts water flow through the element and the pressure drop becomes so high that the feed channel spacers may be pushed out of the RO module.



- In questo caso, il biofouling ha ricoperto la superficie della membrana e lo spaziatore. La sezione di un campione, permette di quantificare il livello di contaminazione espresso in grammi di biofilm per superficie filtrante, così da poter stimare la procedura più ottimale per il lavaggio chimico.
- In this case, the biofouling has covered the spacer and the membrane surface. A sample allows quantification of the contamination level in gram biofilm per membrane area and an estimate of how much cleaning chemical will be needed to remove the biofilm.



- Ecco una membrana che non è stata opportunamente flussata dopo una sosta prolungata. Al momento del fermo macchina, il vessel è stato parzialmente riempito agevolando la proliferazione batterica (funghi) dei microrganismi presenti in soluzione. Tale fenomeno è rilevabile su tutta la superficie filtrante della membrana.
- Here is a membrane that was not properly flushed out before a long operational standstill. The pressure vessel was partially filled with liquid, which allowed fungus to grow on parts of the membrane that were immersed in the contaminated solution.



- Questa fotografia mostra un esempio di crescita di fungo sulla membrana. In questo caso si può notare al centro, il punto iniziale di proliferazione causato dalla spora che, successivamente, si è espansa in maniera esponenziale.
- This photo shows an example of a fungus that grew in a membrane. In this case a pinhole at the centre of this fungal growth was the starting point from where the fungal spore had grown to such enormous size.

Problemi e sintomi:

I problemi generati dallo sporcamento biologico sono generalmente quelli esposti sotto:

- Calo del flusso di permeato a pressione e recupero costante. Negli stadi avanzati di sporcamento (formazione di bio-masse), il recupero diminuisce.
- Diminuzione del flusso permeato rispetto alle condizioni normalizzate; questo normalmente si riscontra con un aumento della pressione di alimento per mantenere costante la produzione del permeato. L'aumento di pressione protratto per lungo tempo, causa l'aggravio del problema di biofouling rendendo più difficoltoso il lavaggio chimico per il ripristino delle condizioni normalizzate dell'impianto.
- Brusco aumento delle perdite di carico quando l'inquinamento batterico è massiccio o combinato insieme a limo. La perdita di carico attraverso le membrane è un tipico indicatore di fouling, per cui è fortemente raccomandato l'utilizzo di indicatori di pressione in ogni stadio del sistema RO/NF.
- Il passaggio salino inizialmente rimane basso e contenuto, tuttavia aumenta all'aumentare dell'inquinamento.

Rimozione: per i dettagli relativi alle procedure di lavaggio, vedi capitolo dei prodotti chimici Hytek (HY-CARE).

• Pulire e sanitzizzare interamente l'impianto, incluso il pre-trattamento e le membrane. Una pulizia inadeguata o incompleta, darà luogo nuovamente ad una rapida contaminazione.

Prevenzione:

- ci sono molti modi per controllare lo sporcamento biologico:
- Per lo stoccaggio, rinnovare la soluzione di conservazione delle membrane e stoccare in ambiente fresco, asciutto e poco luminoso.
 - Analizzare l'acqua e determinare potenziali rischi di biofouling.
 - Installare ed ottimizzare il pre-trattamento: eseguire un dosaggio shock durante l'esercizio per un breve tempo (bisolfito di sodio o ANTIMICROBIAL). In un'acqua biologicamente attiva, il biofilm può formarsi dopo 3-5 giorni (in estate) e circa ogni 7 giorni in inverno. Occorre quindi dosare in tale frequenza il biocida. I dosaggi durano circa 30 minuti e sono tipicamente di 0.5-1,0 g/L per il bisolfito di sodio o di 10-40 mg/l per ANTIMICROBIAL.
 - Prevedere come pre-filtrazione un filtro a carboni attivi (GAC). Il GAC è progettato per trattenere batteri e la crescita microbiologica avviene sul letto dei carboni e non sulla membrana. Questo permette al modulo RO/NF di rimanere biologicamente stabile.
 - La microfiltrazione/ultrafiltrazione può rimuovere i microrganismi, specialmente le alghe. Le membrane MF/UF, dovrebbero essere costituite da materiale cloro-resistente per permettere trattamenti periodici con biocidi.
 - Clorinazioni shock possono essere utilizzate in alternativa ai biocidi, tuttavia queste devono riguardare esclusivamente il pre-trattamento e non le membrane. Si dosano tipicamente fino a 5 mg/L di cloro libero. Può essere usato in alternativa anche ozono.
 - Installare membrane Filmtec (FR) più resistenti allo sporcamento.

Symptoms of Trouble:

Trouble with biofouling of a RO/NF system normally means at least one of the following:

- Permeate flow decreases when operated at constant feed pressure and recovery. Recovery decreases in cases where biofouling is advanced to large biomasses.
- Loss of normalized permeate flow rate; in practice this is normally seen as a feed pressure increase in order to maintain the permeate output. Increasing feed pressure is self-defeating when carried out over a long time, since it increases the biofouling, thus making it more difficult to clean later.
- Differential pressure increases sharply when the bacterial fouling is massive or when it is combined with silt fouling. Since pressure drop across the pressure vessels is a sensitive indicator of fouling, it is strongly recommended to install pressure-monitoring devices on each array in a system.
- Solute passage remains normal or even low initially, but increases when fouling becomes massive.

Removal: For details of cleaning procedures, see chapter of the chemical products Hytek (HY-CARE).

• Clean and sanitize the entire system, including the pre-treatment section and the elements. An incomplete cleaning and disinfection will result in rapid re-contamination.

Prevention:

- there are several ways to control biofouling:
- For stored membranes, renew aged preservation solution. Store in cool, dry, dark environment.
 - Check feedwater analysis for biofouling potential.
 - Install or optimize the pre-treatment: shock treatment by adding a biocide (sodium bisulfite or ANTIMICROBIAL) to the feed stream during normal plant operation for a limited time. In biologically active feed water, a biofilm can appear within 3-5 days, so biocide-treat at the same frequency during peak biological activity (summer) and ~ 7 days in winter. Dosages are typically 0.5-1,0 g/L for sodium bisulfite or 10-40 mg/l ANTIMICROBIAL for 30 mins.
 - Install a granular activated carbon (GAC) filter upstream to act as a biofilter. The GAC is designed to allow microbiological growth to occur, so that the downstream water feed to the RO/NF stage is biologically stable.
 - Microfiltration/ultrafiltration can remove micro-organisms, especially algae. The MF/UF membranes should be made from a chlorine-resistant material to withstand periodic treatment with biocides.
 - Shock chlorinate the pre-treatment section only (drain and flush to avoid membrane exposure) as an alternative to biocides. Free chlorine concentrations up to 5 mg/L. Ozone is an alternative stronger oxidizing agent.
 - Installation of Fouling Resistant (FR) elements.

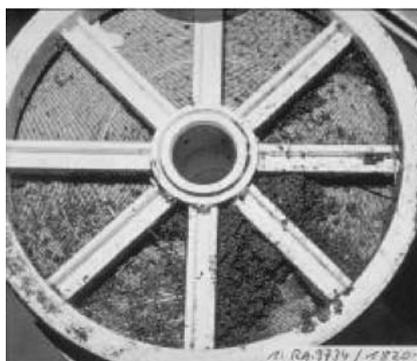
**RISOLUZIONE DEI PROBLEMI: "SPORCAMENTO DA COLLOIDI"/: TROUBLESHOOTING
 "COLLOIDAL FOULING"**
Sporcamento colloidale

È un inquinamento dove delle particelle solide insolubili si accumulano sulla membrana RO. Esso è uno degli inquinamenti più diffusi negli impianti RO/NF. Le particelle presenti nell'acqua di alimento, possono essere limo, colloidali, batteri, creta, silice colloidale e prodotti corrosivi e non qualificati come i granelli di sabbia. Essi possono danneggiare le performance dell'impianto abbassando la produttività e, qualche volta, la reiezione salina.

Cause: La causa principale dell'inquinamento colloidale è un'inefficiente o cattiva pre-filtrazione. L'utilizzo di prodotti chimici quali il solfato di alluminio, il cloruro ferrico o polielettroliti cationici possono provocare formazioni colloidali se non opportunamente rimossi dal filtro chiarificatore. I polimeri cationici possono precipitare insieme ad antiscalanti caricati negativamente, portando all'intasamento della membrana.

Identificazione:

- Spesso un primo segnale di inquinamento colloidale è la perdita di carico attraverso le membrane.
- Generalmente l'inquinamento si verifica sulle prime membrane che fermano le sostanze solide. Il problema è facilmente risolvibile se sono stati installati dei flussimetri sul permeato di ciascuno stadio.
- L'inquinamento colloidale è facilmente visibile - vedi foto sotto. Ispezionare i depositi sulla superficie della membrana srotolata del primo stadio.
- La gravità dell'inquinamento colloidale si può determinare anche pesando la membrana.
- Controllare frequentemente l'SDI dell'acqua. Il problema può essere causato da variazioni del sistema di pre-trattamento.
- Analizzare i residui dell'SDI e l'accumulo della sporcizia sulle cartucce pre-filtranti.
- Determinare la tendenza dell'acqua in ingresso allo sporcamento tramite l'SDI o l'MFI. Questi sistemi di misura dovrebbero essere sempre eseguiti prima di dimensionare un impianto di pre-filtrazione e RO/NF. È buona norma eseguire le misurazioni durante il funzionamento dell'impianto (vengono consigliate 3 misurazioni al giorno per acque di superficie). L'SDI è l'indice più comunemente utilizzato.



- Le fotografie mostrano della terra e sabbia di un pozzo passata attraverso un pre-trattamento andando ad intasare l'ingresso delle membrane. Le impurità sono schiacciate fra il vessel e l'involucro esterno in vetroresina della membrana. Si nota nella foto di destra, l'inquinamento che raggiunge la tenuta dove i fogli sono attaccati insieme spaccando la vetroresina. È praticamente impossibile pulire tale contaminazione.

-The photographs show soil and sand from a well that passed through the pre-treatment and blocked the feed side of the membranes. It squeezed between the pressure vessel and the outer membrane shell and the right photo shows it was also inside the element between the epoxy resin and the tape holding the membrane envelopes together. It is virtually impossible to clean such a contamination from the element.

Colloidal fouling

Particle fouling is the accumulation of insoluble solids on the RO elements. It is the most often encountered fouling problem in RO/NF plants. The particles may be fine silt or colloids from RO feed waters, include bacteria, clay, colloidal silica and corrosion products or coarser, such as sand grains. It can seriously impair performance by lowering productivity and sometimes salt rejection.

Causes: The main cause of colloidal fouling is failure of the pre-filtration to effectively trap the solids. Pre-treatment chemicals used in a clarifier such as aluminum sulfate, ferric chloride or cationic polyelectrolytes can also cause colloidal fouling if not removed in the clarifier or through proper media filtration. In addition, cationic polymers may co-precipitate with negatively charged antiscalants and foul the membrane.

Identification:

- An early sign of colloidal fouling is often an increased pressure differential across the system.
- Colloidal fouling usually occurs in the first stage, where the lead elements trap the solids. The problem is easier to localize when permeate flow meters are installed in each array.
- Colloidal fouling is often visible - see photographs below. Inspect and analyze deposits on feed scroll end of first stage lead elements.
- The extent of colloidal fouling can be determined by weighing the lead element.
- Review recorded feed water SDI's. The problem is sometimes due to infrequent excursions or pre-treatment upsets.
- Analyze residue from SDI filter pads and accumulations on pre-filter cartridges.
- Determine the fouling tendency of the RO feed water by measuring the silt density index (SDI) or the modified fouling index (MFI). These measurements should be carried out prior to designing an RO/NF pre-treatment system and on a regular basis during RO/NF operation (3 times a day is recommended for surface waters). The SDI is the most commonly used fouling index.

- Le particelle inquinanti mostrate su questa membrana, sono talmente fini da essere passate attraverso il pre-filtro da 5 o 10 µm procurando la contaminazione.

- The particle fouling shown on this membrane element is a very finely dispersed suspended material that may have passed through a 5 or 10 µm pre-filter and caused contamination.



- La fotografia di sinistra mostra un elemento inquinato da fibre nere. La fotografia di destra mostra lo stesso elemento srotolato dove si evince la contaminazione avvenuta in ingresso ed in prossimità del tubo permeato. Questo avviene perché in questa zona i flussi sono più alti ed inevitabilmente la concentrazione dello sporco tende a concentrarsi.

- The left photograph shows an element contaminated with black fibers. The right photograph shows the unrolled element membrane envelopes with most contamination close to the permeate water tube at the feed side of the element on the right hand side of the photograph. This is because the flow rates are highest in this region and carry the particles through.

- Questa autopsia mostra la contaminazione che penetra in profondità su tutta la membrana.

- This autopsy shows deeply penetrated particle contamination throughout the membrane element.

Problemi e sintomi:

L' inquinamento colloidale può essere rilevato su un impianto RO/NF con l' identificazione di uno dei seguenti problemi:

- Basso flusso di permeato in riferimento alle condizioni normalizzate: generalmente per mantenere costante la produzione occorre aumentare la pressione in alimento.
- Incremento del passaggio salino rispetto alle condizioni normalizzate: aumento della conducibilità sul permeato.
- Incremento delle perdite di carico: a flusso costante la differenza tra la pressione in ingresso e quella sul concentrato diventa sempre più grande.

Rimozione:

- La pulizia degli elementi dipende dal tipo di sporco (può trovare i dettagli sui lavaggi chimici contro lo sporco colloidale nei capitoli dei prodotti chimici HYCARE)
- Aggiustate, correggere e/o modificare il pre-trattamento.

Prevenzione:

Esistono vari modi per prevenire lo sporco colloidale:

- Sostituire le tubazioni e i raccordi corrosi, con materiali appropriati.
- Pre-filtrazione: le particelle colloidali possono essere rimosse con vari sistemi di pre-filtrazione (contattare l' ufficio tecnico Hytek).
- Impaccamento: rimuovere ferro e sostanze colloidali
- Resina cationica forte per addolcimento: rimuove ferro e alluminio (prego contattare l' ufficio tecnico Hytek)
- Considerazioni operative: un blando pre-trattamento può essere compensato con lavaggi chimici più frequenti.

Symptoms of Trouble:

Trouble with colloidal fouling of a RO/NF system normally means at least one of the following:

- Loss of normalized permeate flow rate: in practice this is normally seen as a feed pressure increase in order to maintain the permeate output.
- Increase in normalized solute passage: in RO this is typically increased permeate conductivity.
- Increase in pressure drop: the difference between feed pressure and concentrate pressure at constant flow rate becomes larger.

Removal:

- Clean the elements depending on foulant (details of cleaning procedures for colloidal fouling are available on chapters of the HYCARE chemical products).
- Adjust, correct and/or modify the pre-treatment.

Prevention:

there are several ways to control colloidal fouling:

- Retrofit corroded piping or system components with appropriate metallurgy
- Pre-filtration: colloidal particles can be removed using a variety of filtering methods as pre-filtration (please contact Hytek technical offices).
- Lime softening: removes iron and colloidal matter.
- Strong acid cation exchange resin softening: removes iron and aluminum (please contact Hytek technical office).
- Operational considerations: A poor pre-treatment can be partially compensated by more frequent and/or harsh cleaning.

RISOLUZIONE DEI PROBLEMI: "SPORCAMENTO DA OSSIDI METALLICI"/:
TROUBLESHOOTING "METAL OXIDE"

Ossidi di metallo:

L'inquinamento da ossidi metallici è uno sporcamento che deriva dalla concentrazione sulla superficie della membrana di metalli ossidati e di solfati. Esso può danneggiare seriamente le performance dell' impianto abbassando la produttività e qualche volta anche la reiezione salina.

Cause: derivano dalla presenza nell' acqua di ossidi metallici quali ferro e alluminio o dalla corrosione di raccordi, vessels o componenti presenti a monte delle membrane. I solfati metallici, vengono prodotti dall' ossidazione dell' idrogeno solforato grazie all' azione ossidante dell' aria. Nel permeato tale ossidazione porta alla formazione di solfuri.

Identificazione:

- Un semplice segnale di sporcamento da metalli è dato dall' aumento delle perdite di carico attraverso il sistema RO.
- L' inquinamento da ossidi metallici avviene generalmente nel primo stadio dove le membrane catturano i solidi precipitati. Il problema è di facile localizzazione quando vengono previsti dei flussimetri su ogni stadio.
- L' inquinamento da ossidi metallici è facilmente visibile-vedi foto sotto. Ispezionare ed analizzare i depositi sulla membrana srotolata del primo stadio.
- L' entità dell' inquinamento può essere determinato pesando la membrana.
- Analizzare l' acqua di alimento per identificare ferro e alluminio.
- Controllare che i componenti dell' impianto non siano soggetti a corrosione



- In questi elementi si nota che i depositi di ruggine dovuti al ferro, non solo colpiscono le prime membrane, ma anche le successive (vedi terza membrana in alto a destra). Anche se l' inquinamento è molto più severo sul primo elemento, questo dimostra che è possibile contaminare il sistema colpendo tutti gli elementi. Possono così essere inquinate sia la 2^a fino alla 6^a membrana e il problema è possibile rilevarlo anche nel 2° e 3° stadio.

-These elements show that iron rust deposits affect not only the lead elements in a pressure vessel on the left hand side, but also the tail element in the upper right hand corner of the photograph. Although the particle fouling is most severe on the first element, this demonstrates that it is possible to contaminate the system throughout and affect elements in positions 2 to 6 and even further into the second and third array.

Metal Oxide

Metal oxide fouling is another form of filtration fouling and is the accumulation of insoluble metal oxides or sulfides on the RO elements.

It can seriously impair performance by lowering productivity and sometimes salt rejection.

Causes: Metal oxides form iron or aluminum in the feedwater or corrosion of piping, vessels, or components upstream of membrane elements.

Metal sulfides are produced when hydrogen sulfide reacts with air in the feedwater. Reaction with air in the permeate results in elemental sulfur formation.

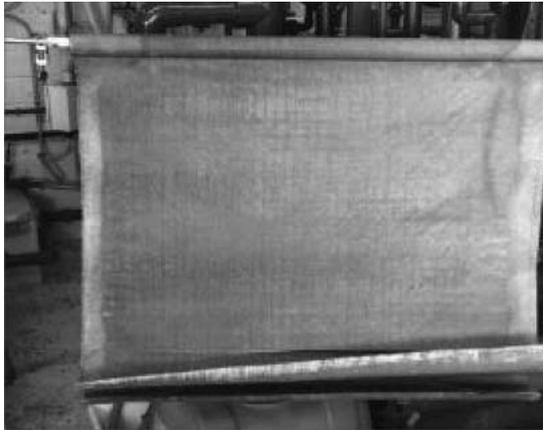
Identification:

- An early sign of metal oxide fouling is often an increased pressure differential across the system.
- Metal oxide fouling usually occurs in the first stage, where the lead elements trap the solids. The problem is easier to localize when permeate flow meters are installed in each array.
- Metal oxide fouling is often visible - see photographs below. Inspect and analyze deposits on feed scroll end of first stage lead elements.
- The extent of metal oxide fouling can be determined by weighing the lead element.
- Analyze feedwater for iron and aluminium
- Check system components for evidence of corrosion

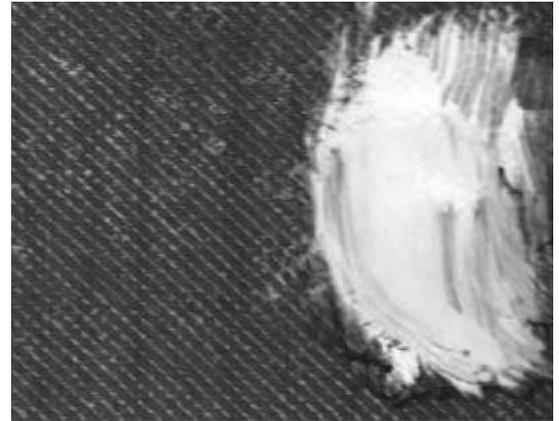


- Questo elemento è pesantemente inquinato da ruggine od ossido di ferro ed almeno un foglio della membrana è stato spinto in profondità. Ciò permette allo sporco di penetrare lungo tutta la membrana. Nella prossima fotografia si vede questo stesso elemento srotolato.

- This element is heavily fouled with rust or iron oxide salts and at least one membrane envelope has been pushed deeper into the membrane spiral configuration thus allowing particles to penetrate deeper into the spiral membrane. The next photograph shows this same element unrolled.



- Qui viene illustrato un foglio di membrana e, come si vede, il deposito di ferro è uniforme su tutta la superficie. In particolare sull'alimento (deposito marrone più scuro sul lato sinistro) lo sporco è più intenso, mentre sul lato destro (concentrato) lo sporco è meno intenso.
- One of the membrane envelopes is displayed here and shows that the iron contamination is throughout the whole membrane envelope with a thick, deep brown deposit on the left hand (feed) side and a light brown deposit on the right hand (concentrate) side of the membrane.



- Al fine di comprendere quanto la superficie della membrana è stata inquinata, si è utilizzata una spazzola per rimuovere lo sporco. Come si può notare, sotto lo sporco, la membrana appare ancora integra e non danneggiata con il suo classico colore bianco chiaro.
- In order to investigate how much the underlying membrane substrate is affected by the particle fouling, a brush is used and the foulant is wiped away. Underneath the foulant it seems that there is still the relatively unharmed white membrane substrate.

Problemi e sintomi:

I problemi causati dall'inquinamento da ossidi metallici sugli impianti RO/NF sono di solito i seguenti:

- Basso flusso di permeato rispetto alle condizioni normalizzate; questo di solito si riscontra quando occorre aumentare la pressione dell'impianto per produrre la stessa quantità d'acqua.
- Incremento della salinità sul permeato; nell'impianto RO significa un aumento della conducibilità dell'acqua permeata.
- Incremento delle perdite di carico: a flusso costante la differenza tra la pressione in ingresso e quella sul concentrato diventa sempre più grande.

Rimozione:

- La pulizia degli elementi dipende dal tipo di sporcamento (può trovare i dettagli sui lavaggi chimici contro lo sporcamento colloidale nei capitoli dei prodotti chimici Hytek)
- Aggiustare, correggere e/o modificare il pre-trattamento.

Prevenzione:

Esistono vari modi per prevenire lo sporcamento colloidale:

- Sostituire le tubazioni e i raccordi corrosi, con materiali appropriati.
- Pre-filtrazione: gli ossidi metallici possono essere rimossi con vari sistemi di pre-filtrazione (contattare l'ufficio tecnico Hytek).
- Trattamenti a calce: rimuovono ferro e ossidi metallici (prego contattare l'ufficio tecnico Hytek).
- Resina cationica forte per addolcimento: rimuove ferro e alluminio (prego contattare l'ufficio tecnico Hytek)

Symptoms of Trouble:

Trouble with metal oxide fouling of a RO/NF system normally means at least one of the following:

- Loss of normalized permeate flow rate; in practice this is normally seen as a feed pressure increase in order to maintain the permeate output.
- Increase in normalized solute passage; in RO this is typically increased permeate conductivity.
- Increase in pressure drop: the difference between feed pressure and concentrate pressure at constant flow rate becomes larger.

Removal:

- Clean the elements depending on foulant (details of cleaning procedures for colloidal fouling are available on chapters of the Hytek chemical products).
- Adjust, correct and/or modify the pre-treatment.

Prevention:

there are several ways to control metal oxide fouling:

- Retrofit corroded piping or system components with appropriate metallurgy
- Pre-filtration: metal oxide particles can be removed using a variety of filtering methods as pre-filtration (please contact Hytek technical offices).
- Lime softening: removes iron and metal oxide matter (please contact Hytek technical office).
- Strong acid cation exchange resin softening: removes iron and aluminum (please contact Hytek technical office).

RISOLUZIONE DEI PROBLEMI: "SPORCAMENTO ORGANICO"/: TROUBLESHOOTING
"ORGANIC FOULING"**Sporcamento organico**

L'assorbimento di sostanze organiche sulla superficie della membrana, causa una perdita di flusso che, nei casi più seri, può diventare irreversibile. Il processo di assorbimento è favorito da pesi molecolari alti, da composti idrofobici o composti caricati positivamente. Nelle acque naturali i composti organici sono solitamente sotto forma di sostanze umiche in concentrazioni che vanno dagli 0.5 ai 20 mg/L TOC. Altri inquinanti organici sono il petrolio, il grasso e i polielettroliti.

Cause: sono soprattutto una combinazione di alto carico organico e un pre-trattamento improprio. Gli organici si presentano come un'emulsione che può formare sulla membrana un film organico. Esso deve essere rimosso con un pre-trattamento.

Identificazione:

L'inquinamento organico viene rilevato nella variazione dei parametri di funzionamento dell'impianto, generalmente nel primo stadio:

- L'inquinamento organico non è così frequentemente visibile e distinguibile.
- Analizzare i depositi sulle cartucce filtranti e il filtrino dell'SDI.
- Analizzare l'acqua in alimento per presenza di petrolio e contaminanti organici
- Verificare i coagulanti del pre-trattamento, in particolar modo i polielettroliti cationici.
- Verificare i detersivi ed i tensioattivi.

Organic fouling

Adsorption of organic substances on the membrane surface causes flux loss, which is irreversible in serious cases. The adsorption process is favored with high molecular weight, hydrophobic or positively charged compounds. Organics occurring in natural waters are usually humic substances in concentrations between 0.5 and 20 mg/L TOC. Other organic foulants include oil, grease and polyelectrolytes.

Causes: mostly a combination of high organically laden and improper pre-treatment.

Organics present as an emulsion may form an organic film on the membrane surface and must therefore be removed in the pre-treatment.

Identification:

Organic fouling of the membranes is indicated by the following changes in the operating parameters, predominantly in the first stage of the system:

- Organic fouling is not frequently visible- see photograph below.
- Analyze deposits from filter cartridges and SDI filter pads
- Analyze the incoming water for oil and organic contaminates
- Check pre-treatment coagulants, especially cationic polyelectrolytes
- Check cleaning detergents and surfactants



- In molti casi, l'inquinamento organico non è visibile sulla superficie della membrana. La fotografia sopra è un caso eccezionale in quanto la materia organica è precipitata per un dosaggio eccessivo di antiscafolante che si è combinato con sali di ferro ed alluminio. Visivamente questo inquinamento può essere scambiato come inquinamento biologico (biofouling).

- In many cases, organic fouling is not visible on the membrane surface. The photograph is a special case with antiscalant, where either antiscalant overdosing or reaction with iron or aluminium salts caused a precipitation on the membrane. Optically it may be virtually indistinguishable from biofouling.

Problemi e sintomi:

I problemi causati dall' inquinamento organico sugli impianti RO/NF sono di solito i seguenti:

- L'assorbimento di materiale organico sulla superficie della membrana, causa una riduzione del flusso di permeato rispetto alle condizioni normalizzate, più di frequente nel primo stadio. Questo è riscontrabile quando occorre aumentare la pressione dell' impianto per produrre la stessa quantità d' acqua. Nei casi più seri, questo tipo di inquinamento è irreversibile.
- Il deposito organico sulla membrana, agisce sia come una barriera supplementare per i sali disciolti, che come tappo. Questo comporta una diminuzione del passaggio salino, soprattutto quando sono presenti organici con alto peso molecolare, o organici idrofobi, o organici con gruppi cationici, oli o polielettroliti cationici.

Rimozione:

Per i dettagli sui lavaggi chimici, vedere capitoli dei prodotti chimici Hytek

- Pulizia degli organici. Molti organici possono essere lavati con successo, altri invece no (esempio gli oli combustibili)
- Pre-trattamento adeguato: usare un dosaggio minimo di coagulante; monitorare sempre l' acqua di alimento per evitare dosaggi eccessivi. In molti casi la rimozione dell' organico sulla superficie della membrana è molto difficile.

Prevenzione:

Ci sono molti modi per controllare lo sporcamento organico:

- Deve sempre essere previsto un pre-trattamento quando l' acqua di alimento ha un TOC > 3 mg/L.
- Alti valori di pH aiutano a prevenire lo sporcamento, poiché sia la membrana che molti composti organici assumono una carica negativa a pH > 9.
- Sostanze umiche possono essere rimosse tramite una coagulazione con flocculanti idrossidi, con ultrafiltrazione o tramite adsorbimento su carboni attivi. E' possibile rimuovere anche colori con alto peso molecolare utilizzando membrane nanofiltrazione FILMTEC™
- Coagulazione o carboni attivi devono essere previsti in presenza di oli (a base idrocarburo o silicone) e in presenza di grassi in concentrazioni > 0.1 mg/L. Queste sostanze vengono facilmente assorbite dalla membrana, tuttavia possono essere eliminate con un tempestivo lavaggio alcalino, ovvero il flusso non deve diminuire più del 15% rispetto alle condizioni normalizzate.
- Modificare il pre-trattamento e i separatori di oli. Nelle acque di scarico il principale obiettivo deve essere la reiezione e la concentrazione degli organici.

Symptoms of Trouble:

Trouble with organic fouling of a RO/NF system normally means at least one of the following:

- The adsorption of organic matter present in the feed water on the membrane surface causes loss of normalized permeate flow rate, especially in the first stage. In practice this is normally seen as a feed pressure increase in order to maintain the permeate output.

This may be irreversible in serious cases.

- An organic adsorption layer acts as an additional barrier for dissolved salts or plugs pinholes of the membrane, resulting in a lower salt passage, especially organics with a high molecular weight, hydrophobic or cationic groups e.g. oil traces or cationic polyelectrolytes, which are sometimes used in the pre-treatment.

Removal:

For details of cleaning procedures, see chapters of the Hytek chemical products

- Clean for organics. Some organics can be cleaned successfully, some cannot (e.g. heating oil)
- Correct the pre-treatment: use minimal coagulant dosages; monitor feedwater changes to avoid overdosing. In many cases, the organics are very difficult to remove from the membrane surface.

Prevention:

There are several ways to control organic fouling:

- Pre-treatment should be considered when TOC in the feedwater > 3 mg/L.
 - A high pH value helps to prevent fouling, as both the membrane and many organic substances assume a negative charge at pH > 9.
 - Humic substances can be removed by a coagulation process with hydroxide flocs, by ultrafiltration or adsorption onto activated carbon. Removal of color from high molecular weight organic is also possible by FILMTEC™ nanofiltration membranes.
 - Coagulation or activated carbon must also be applied when oils (hydrocarbons or silicone-based) and greases contaminate the RO feed water at levels > 0.1 mg/L.
- These substances are readily adsorbed onto the membrane surface. They can be cleaned off, however, with alkaline cleaning agents if the flux has not declined by more than 15%.
- Modify the pre-treatment, i.e. oil//water separators. In waste water applications, the rejection and concentration of organics is a major objective.

RISOLUZIONE DEI PROBLEMI: "SPORCAMENTO INORGANICO"/: TROUBLESHOOTING
"SCALING"

Sporcamento inorganico

La sporcamento inorganico è un problema chimico dell' acqua causato dalla precipitazione di sali poco solubili come il CaCO₃, il calcio, lo stronzio o il solfato di bario, sopra la superficie della membrana.

Causa: è generalmente da ricercare in recuperi troppo spinti o in una pre-filtrazione non adeguata (se il dosaggio dell' acido o dell' antiscalante in alimento è scarso o inesistente). La precipitazione inorganica avviene di norma sulle ultime membrane dove la concentrazione ionica è maggiore; col tempo questo tende a spostarsi verso i primi elementi. Acque con alti tenori di calcio, bicarbonati e/o solfati, possono dare origine a precipitati, anche in tempi ridotti e con membrane nuove. Le precipitazioni di sali come il bario e il fluoro sono molto lente, a causa delle loro basse concentrazioni nelle acque.

Identificazione:

- L' inquinamento inorganico è spesso visibile e avvertibile anche all' interno del vessel - vedi foto sotto.
- Un inquinamento importante è rilevabile pesando la membrana ed è soprattutto localizzato nella sua parte finale.
- Eseguire un'autopsia della coda della membrana e controllare con un microscopio i depositi salini. Il tipo di precipitazione può essere identificata da un chimico o tramite un' analisi a raggi X. Se la reazione del precipitato con acido genera schiuma, vuol dire che siamo in presenza di carbonati (vedi foto). L' inquinamento da carbonati è molto comune.
- La precipitazione può causare danni meccanici alla membrana come la telescopicizzazione e/o danneggiamenti alla vetroresina per eccessiva perdita di carico.

Scaling

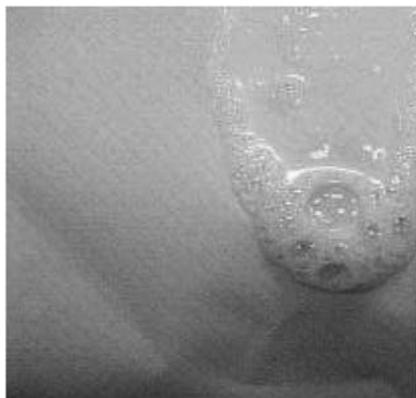
Scaling is a water chemistry problem originating from the precipitation and deposition of sparingly soluble salts, such as CaCO₃, calcium, strontium or barium sulfates onto the membrane surface.

Causes: typical causes are a system operated at higher than intended recovery or improper pre-filtration (if acid dosing or anti-scalant dosing failed).

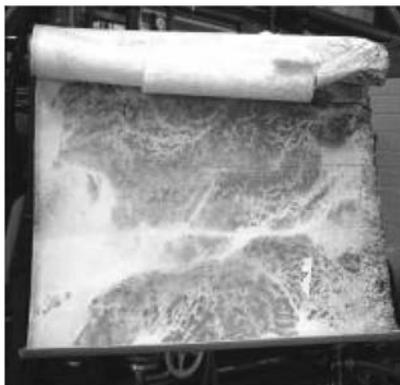
Scaling usually starts in the last stage, where ionic concentrations are highest, and then moves gradually to the upstream stages. Feed waters with high levels of calcium, bicarbonate and/or sulfate can scale even a new membrane system within hours. Barium or fluoride scaling is normally slow, due to the low concentrations involved.

Identification:

- Scale is often visible and can also be felt on the inside of the pressure vessel - see photographs below.
 - The extent of scaling can be determined by weighing the tail element.
 - Run a tail element autopsy to check for crystalline deposits under a microscope. The type of scaling is identified by a chemical or X-ray analysis.
- A foaming reaction with acid indicates carbonate scaling (see photograph). Calcium carbonate is a very common scale.
- Scaling can also cause mechanical damage to the membrane element such as telescoping and fiberglass damage from excessive pressure drop.



- Questa foto mostra la reazione dell' acido sopra una superficie di una membrana inquinata inorganicamente. La schiuma è dovuta alla liberazione di anidride carbonica ed indica la presenza di carbonati.
- This picture shows the reaction of acid on the surface of a membrane that is scaled. The foaming is due to carbon dioxide release and indicates that carbonate scale is present.



- La foto mostra la presenza di carbonato di calcio e cristalli di ferro precipitati sugli spaziatori. Questo inquinamento causa danni ai fogli semipermeabili della membrana. L'area mostrata a sinistra è relativamente chiara poiché rappresenta l' unico spazio dove l' acqua poteva ancora permeare. Come si può notare il flusso di acqua scorreva da sinistra verso destra ed è ben evidenziata una zona bianca preferenziale dove il flusso ha scongiurato la precipitazione.
- This is a calcium carbonate iron crystal growth in the feed spacer causing damage to the membrane envelopes. The area on the lower left-hand side is relatively clear, where water could still pass through the membrane. The water flow is from left to right and a small open flow channel can be seen through this heavily fouled element.



- In questo caso lo sporcamento salino ha iniziato a depositarsi fuori dalla membrana in prossimità dei suoi raggi. Il colore e la forma dei cristalli, variano in base al tipo di inorganico precipitato.
- In this case the scalant has started to protrude and grow out of the element and crystals can be seen growing between the spokes of the anti-telescoping device. The color and crystal shapes vary for inorganic salts typically found as scalants in RO systems.



- In questa foto, si nota che la precipitazione avvenuta sulla superficie della membrana porta le impronte degli spaziatori. L'area centrale è stata grattata per mostrare l'importanza dell'inquinamento; infatti esso si mostra molto profondo e denso, tipico del carbonato e solfato di calcio. I progettisti di impianti RO dovrebbero conoscere la pericolosità di un impianto sprovvisto di dosaggio di antiscalante. L'inquinamento inorganico, può formarsi rapidamente e può divenire la base per una precipitazione salina sotto forma di cristalli. Questo porta a flussi anomali all'interno della membrana con aumento di precipitazione.

- This close-up of membrane surface scale has the imprint of the feed channel spacer. The area in the middle has been scratched clean to show how deep and dense the scaling layer is, typical of calcium carbonate and sulfate scales. Membrane plant operators should be aware of the danger of running an RO plant without antiscalant if it is needed, as tiny crystals can form in a short time and act as initiator for further crystal growth. This then leads to flow disturbances causing further scaling.

Problemi e sintomi:

I problemi causati dall'inquinamento inorganico sugli impianti RO/NF sono di solito i seguenti:

- Basso flusso di permeato rispetto alle condizioni normalizzate; questo di solito si riscontra quando occorre aumentare la pressione dell'impianto per produrre la stessa quantità d'acqua.
- Incremento della salinità sul permeato; nell'impianto RO significa un aumento della conducibilità dell'acqua permeata.
- Incremento delle perdite di carico: a flusso costante la differenza tra la pressione in ingresso e quella sul concentrato diventa sempre più grande.

Rimozione:

Lavare con acido e/o agenti chelanti alcalini come EDTA possibilmente ad alta temperatura. Analizzare la soluzione consumata per verificare gli effetti del lavaggio. Da notare che in certe nazioni non è consentito scaricare l'EDTA:

- Inquinamento da carbonati: usare lavaggi acidi.
- Inquinamento da solfati: usare EDTA alcalino.
- Inquinamento da fluoruri: usare EDTA alcalino.
- Per altri inquinamenti diversi dal carbonato di calcio, lavare con EDTA a pH 12.

Prevenzione:

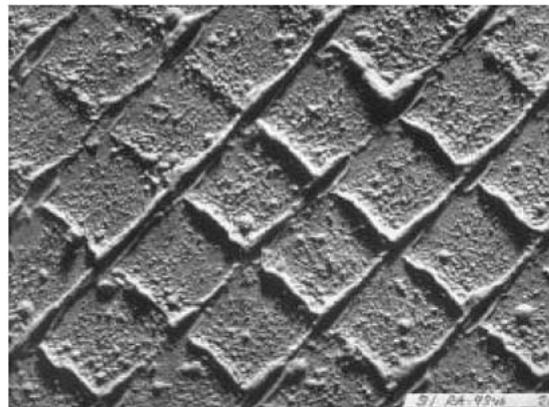
ci sono molti modi per controllare la precipitazione:

- Analizzare il potenziale di precipitazione dell'acqua e dimensionare correttamente il recupero del sistema.
- Analizzare l'acqua in alimento, il permeato e il concentrato per quanto riguarda calcio, bario, solfati, fluoruri, silicati, pH e LSI (S & DSI per acqua di mare). Calcolare l'equilibrio di massa di questi elementi. Calcolare il prodotto di solubilità dei sali poco solubili e della silice nel concentrato.

- Verificare il concentrato per evidenti sintomi di precipitazione.
- Dosare acido o antiscalante (inibitori di precipitazione) in riferimento alle caratteristiche chimiche dell'acqua. Gli antiscalanti agiscono sulla superficie dei micro-cristalli, prevenendo la proliferazione e la precipitazione dei cristalli. Per l'antiscalante più idoneo, prego vedere capitolo dei prodotti chimici HYCARE.

- Rimuovere a monte ioni problematici come Ca, Sr, Ba con addolcitore o calce (per impianti di acqua salmastra > 200 m³/h (880 gpm)).

- Prevedere sempre un flussaggio.
- Diminuire i recuperi per eliminare i rischi di precipitazione.



- L'impronta lasciata su questa precipitazione inorganica, mostra l'effetto barriera dello spaziatore. Si nota come l'inquinamento sia più pronunciato a valle della membrana a causa dei flussi lenti ed anomali formati. Questo mette in risalto l'importanza di avere sempre un flusso minimo di concentrato al di sotto del quale i sali raggiungerebbero la saturazione con conseguente precipitazione.

- The feed spacer imprint on this scaling shows the barrier effect of the spacer and how scaling is more pronounced directly downstream of the spacer barriers, due to turbulences and local flow distributions within the feed channel spacer. It also highlights the importance of maintaining a minimum brine flow rate, especially with high recovery, as this helps to inhibit over-saturation and flush contaminants out of the system.

Symptoms of Trouble:

Trouble with scaling of a RO/NF system normally means at least one of the following:

- Loss of normalized permeate flow rate; in practice this is normally seen as a feed pressure increase in order to maintain the permeate output.
- Increase in normalized solute passage; in RO this is typically increased permeate conductivity.
- Increase in pressure drop: the difference between feed pressure and concentrate pressure at constant flow rate becomes larger.

Removal:

Clean with acid and/or alkaline chelating agent such as EDTA at elevated temperature if possible. Analyze the spent solution to check cleaning effect. Note that EDTA discharge into the environment is not permitted in certain countries:

- Carbonate Scale: use acid cleaning.
- Sulfate Scale: use alkaline EDTA.
- Fluoride scaling: use alkaline EDTA.
- For other scales, that are not calcium carbonate, clean at pH 12 with EDTA

Prevention:

there are several ways to control scaling:

- Check feedwater analysis for scaling potential at prevailing system recovery.
- Analyze feed water, permeate and concentrate for calcium, barium, strontium, sulfate, fluoride, silicate, pH and LSI (S&DSI for sea water). Try to calculate the mass balance for these salts. Calculate the solubility products of sparingly soluble salts and silica in the concentrate.
- Inspect concentrate side of system for signs of scaling.
- Add acid or antiscalant chemicals (scale inhibitors) according to water chemistry in the concentrate. Antiscalants adsorb onto the surface of microcrystals, preventing further crystal growth and precipitation.

For appropriate antiscalants please see HYCARE chemicals chapter.

- Removing the problem ions (Ca, Sr, Ba) upfront with an ion exchange softener or a lime softener (for larger brackish water plants > 200 m³/h (880 gpm)).
- Preventative regular cleaning/flushing.
- Lowering the recovery to eliminate the risk of precipitation.

RISOLUZIONE DEI PROBLEMI:"TELESCOPICIZZAZIONE"/: TROUBLESHOOTING
"TELESCOPING"**Telescopicizzazione**

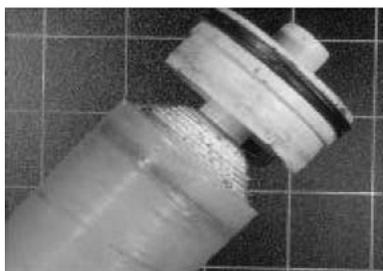
La telescopicizzazione è un danneggiamento di tipo meccanico dove gli strati più esterni della membrana slittano verso il concentrato rendendo il modulo RO simile ad un telescopio.

Cause: la telescopicizzazione ha origine da una scorretta installazione o da una scorretta conduzione dell' impianto RO/NF.

- Pressione in ingresso troppo elevata, alte temperature o colpi di ariete sono tra le cause più frequenti che portano alla telescopicizzazione
- Se c'è un aumento delle perdite di carico, succede che lo spaziatore tende a scivolare fuori dalla propria sede traslando verso il lato concentrato. Se le forze diventano eccessive e le perdite di carico aumentano oltre i livelli raccomandati, il fenomeno della telescopicizzazione è inevitabile.
- La mancanza o l'errata installazione di o-ring, possono causare il fenomeno della telescopicizzazione.

Identificazione:

- Sono ben visibili i danneggiamenti di tipo meccanico - vedi fotografie sotto.
- La telescopicizzazione può essere scoperta con una sonda oppure con un test di fuga.



- Questa fotografia mostra un danno da telescopicizzazione, dove il tappo della membrana è stato staccato dall' avvolgimento in vetroresina. La parte centrale della spirale viene spinta verso il lato concentrato da un flusso in ingresso troppo elevato.

- This photograph shows telescoping damage, where the anti-telescoping device has been pushed out of the element and separated from the fiberglass. The middle section of the spiral wound element protrudes out of the spiral and moves towards the concentrate side. This is due to the high flow rate of feed water close to the product water tube.

Telescoping

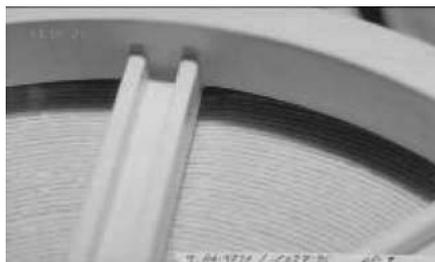
Telescoping is a type of membrane mechanical damage where the outer membrane layers unravel and extend downstream past the remaining layers in a telescope-like fashion.

Causes: telescoping originates mostly from incorrect installation or operation of the RO/NF elements:

- Too high feed pressure, temperature or a water hammer, are the main causes of telescoping.
- If the differential pressure increases, a typical result is a dislodged feed channel spacer protruding out of the membrane elements. If the forces become excessive and differential pressure increases to above recommended levels then telescoping usually occurs.
- Omitted or wrongly installed thrust rings will also cause telescoping.

Identification:

- Mechanical damage to the elements is visible - see photographs below.
- Telescoping can be identified by probing and confirmed by a leak test.



- Questa foto mostra il danno da telescopicizzazione su una membrana da 8". La spirale avvolta è stata spinta verso il concentrato staccandosi dal tappo. Una volta rimosso il tappo, il fenomeno è facilmente visibile, come mostrato nella figura sotto.

- This shows telescoping damage in an 8 inch element. The spiral wound configuration has been pushed into the anti-telescoping device. When the end-cap anti-telescoping device is removed from the element the damage becomes even more obvious as shown in the next photograph.



- Con la rimozione del tappo si nota chiaramente il segno lasciato dai raggi dal tappo posto nel lato concentrato.
 - With the end-cap removed, the imprint of the spokes from the anti-telescoping device shows clearly on the spiral configuration.



- Nei casi più estremi, le eccessive forze meccaniche causate dal flusso in ingresso, arrivano a rompere il tappo.
 - In more severe cases the anti-telescoping device starts to break due to the excessive mechanical forces present.

Problemi e sintomi:

- La telescopicizzazione causa un aumento del passaggio salino rispetto alle condizioni normalizzate e un perdita di pressione

Azioni Correttive

Sostituire le membrane danneggiate e risolvere i problemi:

- Una telescopicizzazione modesta non danneggia necessariamente la membrana, ma nei casi più estremi la colla della membrana si stacca rendendo l'elemento inutilizzabile.
- Installare correttamente gli o-rings in alimento
- Verificare tubi, adattatori, interconnettori e o-rings, sostituendo le parti danneggiate.

Prevenzione:

Correggere le condizioni operative dell'impianto che portano a pressioni elevate o colpi di ariete.

Symptoms of Trouble:

- Telescoping causes an increase in the normalized solute passage and pressure drop.

Corrective actions:

Replace the damaged element(s) and correct the causes:

- Modest telescoping does not necessarily damage the membrane, but in more severe cases the glue line and/or membrane can be ruptured and must be replaced.
- Install thrust rings correctly.
- Check other components (water tubes, adaptors, interconnectors, O-rings) and replace if damaged.

Prevention:

correct the operating conditions to eliminate high pressures/water hammer.

RISOLUZIONE DEI PROBLEMI: "COLPI DI ARIETE"/: TROUBLESHOOTING "WATER HAMMER"

Colpi di ariete

I colpi di ariete, sono shock idraulici che si verificano sull' impianto e che possono causare danni meccanici importanti sia sulle membrane che sugli altri componenti (o-rings, tubo permeato, guscio in vetroresina della membrana).

Cause: hanno origine da installazioni non corrette o conduzioni sbagliate dell' impianto RO/NF:

- Uno stat-up troppo violento dove la pompa di alimento è stata mandata immediatamente in pressione, oppure una fermata troppo rapida dell' impianto, spingono l' aria ancora presente nelle tubazioni dentro le membrane.
- Gli effetti drammatici di un colpo di ariete aumentano in presenza di sporco (generalmente biologico), a causa dell' intasamento dei canali di alimentazione della membrana.
- Allo start-up, l' aria presente nei vessels, può essere spinta violentemente dalla pressione in alimento nella membrana danneggiandola irreversibilmente.

Identificazione:

- Il colpo di ariete sulle membrane è visibile come da fotografie sotto. Esso può causare telescopizzazione, compressione dei fogli semipermeabili (compattazione), rottura del tubo permeato o rottura del guscio in vetroresina.
- Telescopizzazione, lacerazione delle membrane e rottura del tubo permeato, possono essere identificati con sonde o test di fuga.



- La rottura del guscio in vetroresina è stato causato da una conduzione impropria dell' impianto. Le cause sono da ricercare in un colpo di ariete oppure da una differenza di pressione troppo elevata tra alimento e lato concentrato.
- Cracking of the fiberglass shell as shown can only be caused by improper operation of the membrane element - in particular by a pressure shock or a too high pressure differential between feed and concentrate side from a water hammer.

Water hammer

Water hammer is an hydraulic shock to the system, that can lead to severe mechanical damage to the membrane elements and other components (O-rings, product water tube, epoxy shell).

Causes: mostly originate from incorrect installation or operation of the RO/NF elements:

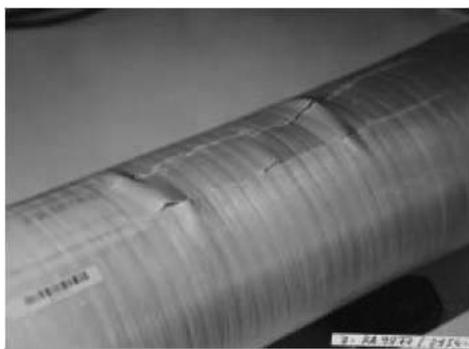
- An instant hard-start of a high pressure pump against a system which has not been fully vented before e.g. at initial or operational start-ups, when the system has been allowed to drain and air is still present.
- The water hammer effect is dramatically increased when fouling is present (especially biofilm), due to blockage of the feed channels.
- The presence of air in the pressure vessels on start-up can also cause element damage due to expansion as the feed pressure is applied.

Identification:

- Water hammer damage to the elements is visible -see photographs below. It can lead to membrane telescoping, compression of the membrane leaves (membrane compaction), cracked product water tube or epoxy shell.
- Telescoping, torn membranes and cracked product water tube leaks can be identified by probing and confirmed by a leak test.



- In questa foto è ben visibile il danno causato da un colpo di ariete. Si nota come la membrana si sia rotta nel punto più debole ovvero tra il tappo e la fine del guscio in vetroresina. Un impianto ben dimensionato e progettato, dovrebbe evitare rischi simili.
- Here, the force of a water hammer has caused the fiberglass to break at the weakest point - the connection of the fiberglass to the anti-telescoping end-cap device. With the new flush-end designed elements, such damage has become rare.



- Questa fotografia di una membrana da 8", mostra il danno causato dal rapido incremento della pressione in alimento al momento dello start-up. Le fessure longitudinali del guscio in vetroresina, sono causate dall'aria presente nelle tubazioni che non è stata opportunamente rimossa.

- This photograph shows the typical longitudinal cracks of fiberglass in an 8 inch element due to ramping the feed pressure up too quickly before all the air has been removed from the vessel. The element expands outwards as the pressure is applied.



- Questa foto mostra gli effetti estremi di un colpo di ariete e di una telescopicizzazione. Lo sbalzo di pressione ha distrutto il guscio in vetroresina con rottura della membrana. Il taglio che si vede sulla parte sinistra della foto, è una sezione fatta artificialmente per eseguire un'analisi di fluorescenza con raggi X.
- This shows the extreme effects of water hammer and telescoping. The water hammer destroyed the fiberglass shell and the membrane cracked. The wedge cut out on the left hand side of the element is not membrane damage, but was made for an x-ray fluorescence analysis.

Problemi e sintomi:

- La telescopicizzazione e la lacerazione delle membrane causano un aumento sia della salinità che delle perdite di carico.
- La compattazione della membrana causa sia una riduzione della salinità che del flusso di permeato.
- La rottura del tubo permeato comporta un' aumento della salinità e del flusso del permeato.

Azioni Correttive

- Sostituire le membrane danneggiate.
- Verificare tubi, adattatori, interconnettori e o-rings, sostituendo le parti danneggiate.
- La pompa di alimento può essere danneggiata dalla cavitazione. Ripararla o sostituirla.
- Verificare la tenuta dell' impianto e verificare le valvole.

Prevenzione:

Per evitare il danneggiamento della membrana:

- La pressione in alimento deve essere aumentata lentamente prima di arrivare a regime per permettere lo spurgo d' aria.
- Assicurarsi che al fermo impianto i vessels non siano a pressione negativa (installare una valvola contro il vuoto).
- Se la linea di scarico del concentrato è posizionata al di sotto dei vessels, deve essere installata una valvola anti-aria ad un livello più alto dei vessels per evitare fenomeni di stagnazione di bolle all' interno delle membrane.
- Per evitare fenomeni di compattazione della membrana e danneggiamenti al tubo permeato, correggere le condizioni operative dell' impianto eliminando le alte pressioni e i colpi di ariete.

Symptoms of Trouble:

- Telescoping and torn membranes cause increases in the normalized solute passage and pressure drop.
- Membrane compaction causes a reduction in normalized solute passage and permeate flow.
- Cracked product water tube result in increased normalized solute passage and permeate flow.

Corrective actions:

- Replace damaged elements.
- Check other components such as water tubes, adaptors, interconnectors and O-rings and replace if damaged.
- The high pressure pump can be damaged by cavitation. Repair or replace.
- Check isolating and check-valves for leaks.

Prevention:

there are several ways to control membrane damage:

- Feed pressure should always be increased very slowly to allow any trapped air in the system to escape.
- Ensure that the pressure vessels are not under vacuum when the plant is shut down (e.g. by installation of a vacuum breaker).
- If the concentrate line drain is below the level of the pressure vessels, an air break should be installed in the line at a higher position than the pressure vessels to avoid the vessels draining by a siphoning effect.
- To avoid membrane compaction and glue line or product water tube damage, correct operating conditions to eliminate high pressures/water hammer.

RISOLUZIONE DEI PROBLEMI: "PERDITE DA O-RINGS E TENUTE"/: TROUBLESHOOTING "LEAKING O-RINGS AND SEALS"

Perdite da o-rings e tenute

Gli o-rings possono perdere se messi a contatto con agenti chimici aggressivi oppure dopo stress meccanici importanti o colpi di ariete. La corretta installazione delle membrane nei vessels, è condizione indispensabile per ridurre al minimo l'usura degli o-ring. Può accadere che gli o-ring non vengano installati, o vengano posizionati erroneamente o subiscano spostamenti durante la fase di montaggio delle membrane.

Cause: generalmente sono da ricercare in errate installazioni delle membrane RO/NF:

Identificazione:

La mancanza di o-rings o eventuali fughe d'acqua, possono essere identificati sull'impianto tramite l'utilizzo di sonde. Generalmente l'aumento della conducibilità avviene in prossimità dei tappi o degli adapter. Se l'aumento si rileva in mezzo alla membrana, il problema è da ricercare sull'elemento osmotico.

Problemi e sintomi:

- La mancanza di o-rings o la loro non tenuta aumenta il passaggio salino. In alcuni casi incrementa il flusso del permeato.
- La perdita dall'o-ring a labbro causa sia un aumento della salinità sul permeato che una diminuzione del flusso permeato.

Azioni correttive:

- Controllare gli o-rings dei tappi, degli interconnettori e degli adattatori per una corretta installazione.
- Sostituire gli o-rings vecchi e danneggiati
- Prima di installare l'interconnettore, lubrificare l'orng di tenuta con un leggero strato di silicone idoneo. La glicerina non è raccomandata in quanto dopo l'avviamento viene espulsa dall'impianto. L'applicazione di un leggero strato di lubrificante siliconico all'interno del foro delle membrane da 8" oppure sul tubo permeato delle membrane da 2,5" e 4", aiuta a tenere le membrane lubrificate per lungo tempo. Per applicazioni su acque potabili, Hytek raccomanda l'utilizzo di lubrificante siliconico Dow Corning 111 certificato e approvato FDA e NSF. Applicare sempre uno strato sottile e uniformemente distribuito sull'o-ring a labbro.
- Per perdite di tenuta sul tubo del permeato, effettuare misurazioni su ogni stadio e blocco di vessels secondo le istruzioni del produttore dei pressure vessels.

Prevenzione:

- ci sono vari modi per controllare il danneggiamento delle membrane:
- Rimovere ogni causa che portano ai colpi di ariete.
- Sviluppare un programma di manutenzione per ispezionare e sostituire periodicamente gli o-ring dell'impianto.
- Sviluppare un protocollo di corretta installazione.

Leaking o-rings and seals

O-rings may leak after exposure to certain chemicals or to mechanical stress, such as element movement caused by water hammer. Proper shimming of the elements in a pressure vessel is essential to minimize the wear to the seals. Sometimes O-rings have not been installed, or they have been improperly installed or have moved out of their proper location during element loading.

Causes: mostly originates from incorrect installation or operation of the RO/NF elements:

Identification:

Leaking or missing O-rings can be identified by probing. O-ring problems are generally indicated by a step change in the conductivity profile at coupler/adapter locations, while a marked increase outside this region points to an element problem.

Symptoms of Trouble:

- Missing or leaking O-rings result in increased normalized solute passage. There may also be some increase in permeate flow.
- Leaking brine seals cause an increase in normalized solute passage. There may also be a decrease in permeate flow.

Corrective actions:

- Inspect O-rings of couplers, adaptors, and end plugs for correct installation and as-new condition.
- Replace old and damaged O-rings.
- Prior to installation of the interconnector, lubricate the O-ring seals on the interconnector with a very thin layer of silicone O-ring lubricant. Glycerin is not generally recommended as it quickly washes out during normal operation. A silicone lubricant applied sparingly to the bore of 8-inch elements or the permeate water tube outer sealing surface for 4-inch and 2.5-inch elements maintains the desired lubricity long after the initial start-up. For potable water and food processing applications, the silicone lubricant Dow Corning 111 has both FDA and NSF approval and works quite well. Apply a thin layer of silicone lubricant to each brine seal.
- For leaking or missing O-rings at the product tube on the feed end, measure the element "stack up" and shim according to the pressure vessel manufacturer's instructions.

Prevention:

- there are several ways to control membrane damage:
- Remove source of water hammer if appropriate.
- Develop maintenance program to inspect and replace old O-rings.
- Develop protocol for correct installation

FILMTEC	GE - DESAL	GE - OSMONICS	HYDRONAUTICS
SW30 2521	-	-	SWC-2521
SW30 2540	-	-	SWC-2540
TW30 2521	-	-	CPA2-2521
TW30 2540	-	217-HF (PA)	CPA2-2540
TW30 4021	-	-	CPA2-4021
XLE 4021	-	-	ESPA-4021-1000
TW30 4040	-	415-HR (PA) 415-HF (PA)	ESPA2-4040 CPA2-4040
BW30 4040	AG4040FF-CERT AG4040FF-CERT	414-HR (PA) 414-HF (PA) 411-HR (PA) 411-HF (PA)	ESPA2-4040
XLE 4040	-	411-LE (PA)	ESPA3-4040 ESPA4-4040
LP 4040	-	AK4040FF-CERT	ESPA1-4040
NF4040	DL4040F DK4040F	-	-
SW30 4040	SC4040F	414-SW1 (PA) 414-SW2 (PA)	SWC1-4040 SWC2-4040
SWHRLE 4040	SC4040F	414-SW1 (PA)	-
RO-4040-FF	SC4040C	-	-
BW 365	AG8040-F	811-HR (PA) 815-HR (PA) 815-HF (PA) MUNI RO-350	CPA2 CPA2-HR
BW 365FR	-	DURASLICK RO4040	LFC3
BW 400	-	811-HF (PA) 823-HR (PA) MUNI RO-400	CPA2 CPA2-HR CPA3
BW 400FR	-	-	LFC1 LFC3-LD
BW 400/34i	-	-	CPA2 CPA2-HR CPA3 LFC3-LD
BW 440i	-	-	CPA3 ESPA2
SW30HR-320	SC8040F	-	SWC1 SWC2
NF90 400	DK8040F	811NF300 (PA) 815NF300 (PA) OSMO MUNI NF350	ESNA1-LF
NF270 400	DL8040F	811NF100 (PA) 815NF100 (PA)	HYDRA Core
NF-390-FF	-	OSMO MUNI NF-FF-365	-
RO-390-FF	SG8040-C	MUNI RO-FF-365 MUNI LE-RO-FF-365 BEV RO PHARM-5 817HR (PA) 813HR (PA)	-
LE 400	-	823-LE (PA) MUNI LE-RO-350 MUNI LE-RO-400	ESPA1 ESPA2 ESPA2+ ESPA B
LE 440i	-	-	ESPA3 ESPA2+ ESPA B
XLE 440	-	-	ESPA3 ESPA4
SWHRLE 400i	-	-	SWC3+ SWC4+
SWHRLE 400	-	-	SWC3+ SWC4+
SWXLE 400i	-	-	CPA4 SWC5

www.hytekintl.com info@hytekintl.com

FILMTEC	KOCH FLUD SYSTEMS	TORAY	TRISEP
SW30 2540	2540 SW	-	-
XLE 2540	2540 ULP (TFC)	-	-
TW30 2540	2540HR (TFC)	-	-
BW30 2540	2540HR (TFC)	-	-
BWLE 4040	4820 ULP (TFC)	SUL-G10	4040-ACM4-TSF 4040-ACM5-TWF
TW30 4040	4040HR (TFC)	TM710	
BW30 4040	320 HR 4820HR (TFC) 4820XR (TFC)	TM710 SU-710L SU-710R	4040-ACM2-TSF 4040-X201-TSF
XLE 4040	4040 ULP (TFC)	TMG10 TMH10	-
NF4040		-	4040-XN45-TSF
NF90 4040		-	4040-TS80-TSF
SW30 4040	820 SS 1820 SS 1820 HF	SU-710R SU-810 TM-810L TM-810	-
SWHRLE 4040		SU-810 TM-810	-
BW 365	TFC8822HR-365 TFC8822HR-365 Premium	TM720-370 SU-720 SU-720L SU-720F	8040-ACM2-TSA 8040-ACM3-TSA
BW 365FR	TFC8822FR-365	TML20-370	8040-X201-TSFA 8040-X201-TSA
BW 400	TFC8822HR-400 TFC8822HR-400 Premium	TM720-400	8040-ACM2-UWA 8040-ACM3-TSA
BW 400FR	TFC8822FR-400	TML20-400 TML20-430	-
BW 400/34i	TFC8822HR-400 TFC8822HR-400 Premium	TM720-400	-
BW 440i		TM720-430 SU-720LF SUL-G20	-
LE 400	TFC8823ULP-400	TMG20-400	8040-ACM4-TSFA 8040-ACM4-UWA
SW30HR-320	2822SS-300 2822SS-300 Premium	SU-820FA SU-820 SU-820L	-
NF90 400		SU-620	8040-TS80-TSA
NF 400	TFC8921S TFC8921S-400	-	8040-XN45-TSA
SW30HR-380	2822SS-360	TM820-370	-
LE 440i		TMG20-430 SUL-G20F	8040-ACM4-TSFA ACM5-UWA
XLE 440		TMH20-400 TMH20-430	-
SWHRLE 400i	TFC283255-465 Magnum 2822SS-360 Premium	TM820A-370 TM820H-370 TM820H-400	-
SWHRLE 400	TFC283255-465 Magnum 2822SS-360 Premium	TM820A-370 TM820H-370 TM820H-400	-
SWXLE 400i	TFC8822XR-365 TFC8822XR-400 TFC283255-540 Magnum	TM820L-400 SU-720R	-

