



MANUALE TECNICO

"GLI IMPIANTI AD OSMOSI INVERSA"



GLI IMPIANTI AD OSMOSI INVERSA

Una volta conosciuto il processo dell'osmosi inversa, il passo successivo prevede lo studio degli impianti ad osmosi inversa, in particolare è importante conoscere quali sono le parti essenziali che lo compongono.

Gli impianti ad osmosi inversa possono essere sempre suddivisi in cinque parti fondamentali:

- il pretrattamento chimico
- il sistema di filtrazione
- il sistema a membrane
- il sistema di lavaggio membrane
- il trattamento finale

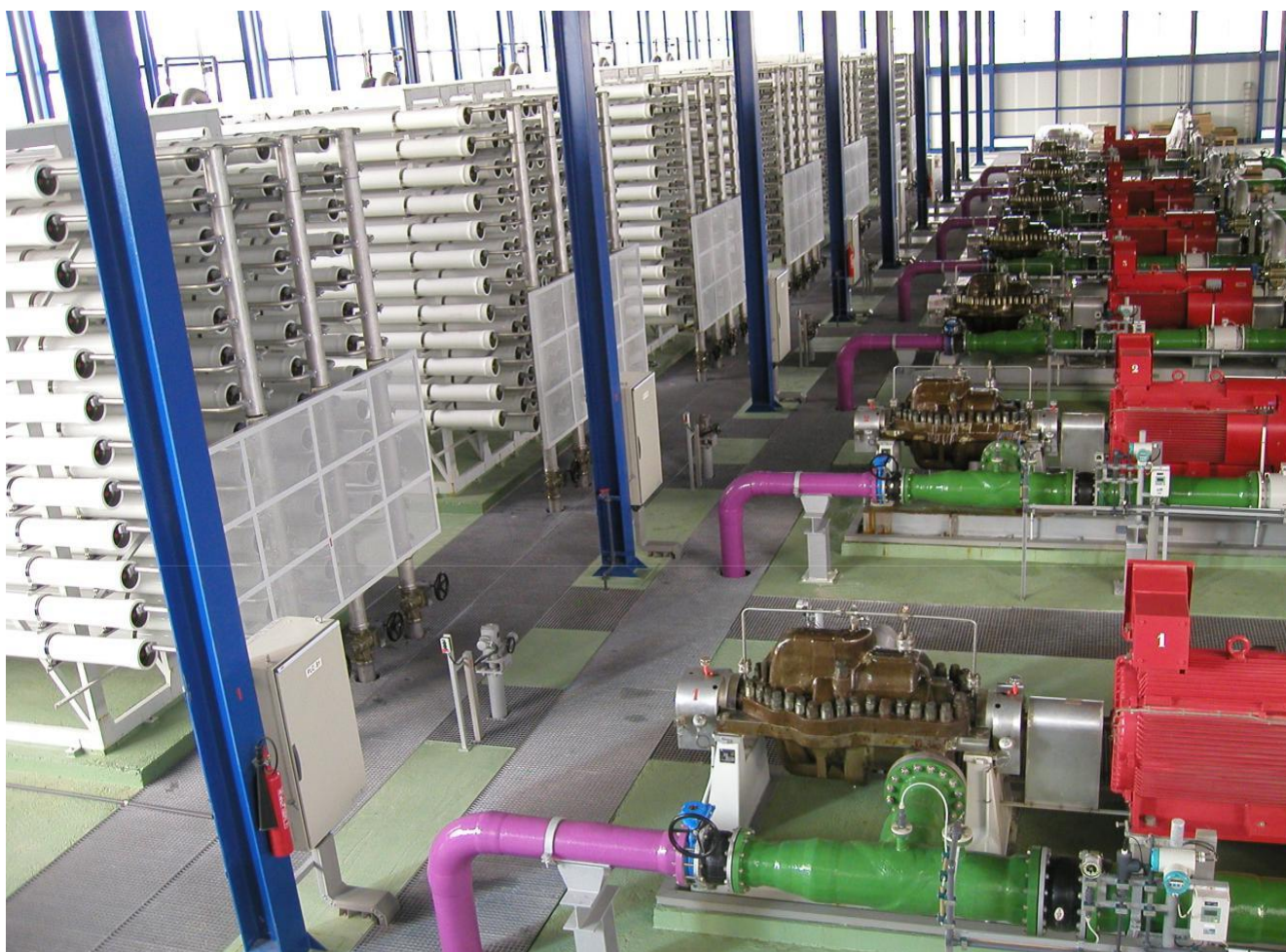
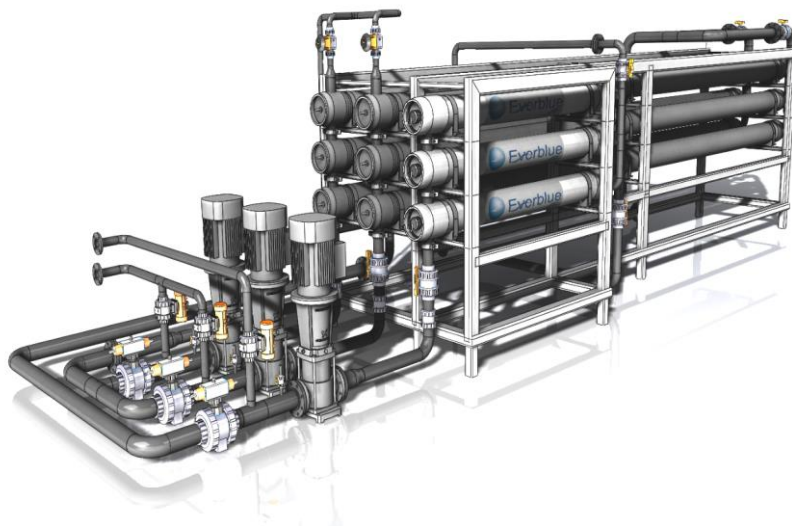


Foto impianto ad osmosi inversa di Alicante (Spagna)

Il pretrattamento chimico

Il pretrattamento chimico è necessario per migliorare la qualità dell'acqua di alimento alle membrane ad osmosi inversa tramite i seguenti processi:

- **coagulazione / flocculazione** – per ridurre il quantitativo di solidi sospesi
- **dosaggio biocida** – per eliminare la carica batterica
- **dosaggio antiprecipitante** – per inibire la precipitazione dei sali

I processi sopra indicati sono descritti negli specifici MANUALI TECNICI EVERBLUE.



Foto impianto di dosaggio antiprecipitante EVERBLUE



Foto fusti di prodotto antiprecipitante EVERBLUE

Il sistema di filtrazione

Il sistema di filtrazione può essere costituito da diverse apparecchiature differenti per tipologie, caratteristiche e dimensioni.

La scelta del sistema di filtrazione corretto dipende da:

- **tipo di acqua da trattare** (acqua salmastra, acqua di mare, acqua reflua civile o industriale)
- **analisi dell'acqua**
- **punto di prelievo** (superficie o pozzo)
- **volume di acqua da trattare**

La scelta dei componenti e dei materiali necessari alla costruzione dei sistemi di filtrazione è determinata anche dal tipo di utilizzo dell'acqua prodotta dal sistema a membrane.



I sistemi di filtrazione utilizzati come pretrattamento negli impianti di osmosi inversa sono:

- filtri a sabbia (1)
- filtri autopulenti (2)
- filtri a cartuccia (3)
- moduli di ultrafiltrazione (4)

I sistemi di filtrazione utilizzati come pretrattamento negli impianti di osmosi inversa sono descritti negli specifici MANUALI TECNICI EVERBLUE.

Filtri a sabbia (1)



Foto di un pre-trattamento di un osmosi inversa con i filtri a sabbia

Filtri autopulenti (2) e moduli di ultrafiltrazione (4)



Foto di un pre-trattamento di un osmosi inversa con i filtri autopulenti ed i moduli di ultrafiltrazione

Filtri a cartuccia (3)



Foto di un pre-trattamento di un osmosi inversa con i filtri a cartuccia

Il sistema a membrane

Il sistema a membrane è il cuore dell'impianto ad osmosi inversa. Esso è costituito dalle membrane o moduli e dai relativi contenitori (pressure vessels). Le membrane ad osmosi inversa si dividono in due categorie fondamentali:

- membrane per acque salmastre (BW – Brackish Water)
- membrane per acque mare (SW – Sea Water)
-

La suddivisione delle membrane determina anche la categoria degli impianti ad osmosi inversa:

- membrane per acque salmastre (BW – Brackish Water) = impianti per acque salmastre
- membrane per acque mare (SW – Sea Water) = impianti per acqua mare.
-

Le membrane per acque salmastre (BW – Brackish Water) e le membrane per acque mare (SW – Sea Water) vengono anche utilizzate nel trattamento delle acque reflue.

L'analisi dell'acqua, oltre a determinare la scelta del pretrattamento chimico e del sistema di filtrazione, determina la scelta delle membrane e la pressione di esercizio del sistema ad osmosi inversa e di conseguenza delle pompe di alta pressione e dei sistemi di recupero energia (solo su impianti acqua mare o per impianti con pressioni superiori a 15 / 18 bar).



Foto impianto ad osmosi inversa.

I sistemi a membrane ad osmosi inversa sono descritti negli specifici MANUALI TECNICI EVERBLUE.

Il sistema di lavaggio membrane

Anche con accurate precauzioni, un efficace pretrattamento e una corretta manutenzione dell'impianto, nel tempo può verificarsi un progressivo intasamento delle membrane.

Il periodo di intasamento delle membrane dipende dall'efficienza del sistema di pretrattamento e dall'efficacia del prodotto antiprecipitante utilizzato.

Esistono impianti dove non è mai necessario effettuare procedure di lavaggio e impianti dove tali operazioni devono essere eseguite una sola volta l'anno o addirittura una volta ogni due anni.

E' comunque consigliabile eseguire lavaggi regolari, almeno una volta l'anno, per mantenere le membrane sempre in perfetta efficienza.

Nel caso si verificano problemi sull'impianto è fondamentale lavare le membrane nello stadio iniziale di intasamento.

Il lavaggio è consigliato quando uno o più dei seguenti parametri cambia del 10-15%

- **aumento della conducibilità del permeato**
- **aumento della differenza di pressione**
- **aumento della pressione di alimento**
- **diminuzione della produzione**

Se le prestazioni dell'impianto peggiorano più del 30% è spesso impossibile, con le normali procedure, riportare l'impianto nelle condizioni ottimali o addirittura, in alcuni casi, può verificarsi un danno irreversibile delle membrane durante le operazioni di lavaggio.

I depositi sulla superficie delle membrane possono causare una perdita di flusso, un aumento della differenza di pressione (Delta P), una più alta conducibilità dell'acqua prodotta, un conseguente aumento della pressione di alimento, per mantenere costante la produzione dell'impianto, o una combinazione di questi effetti.

EFFETTI DEI PIU' COMUNI DEPOSITI SULLE PRESTAZIONI DELL'IMPIANTO

DEPOSITO	REIEZIONE	PRESSIONE DIFF.	FLUSSO PRODOTTO
Calcio e altri depositi inorganici	10 – 25% aumento	10 – 40% aumento	< 10% diminuzione
Ossidi metallici e idrossidi	> 2 x aumento rapido	> 2 x aumento rapido	20-40% diminuzione
Colloidi	>2x aumento graduale	>2x aumento graduale	> 50% diminuzione
Biofilm	Variabile dipendente dalla permeabilità	> 2 x aumento rapido	> 50% diminuzione

I più comuni depositi riscontrabili sulle membrane utilizzate nel trattamento acque sono:

- **carbonato di calcio**
- **ossido e idrossido di ferro**
- **sostanze colloidali**
- **sostanze organiche e biofilm**

Altri precipitati e depositi come fluoruro di calcio, solfato di bario, acidi umici, e silice sono meno frequenti, ma spesso di difficile rimozione.

Il **biofilm** è la causa più comune della perdita di prestazione delle membrane.

Questo deposito è principalmente dovuto all'accumulo di sostanze polisaccaridi extracellulari (EPS) secrete da microrganismi (batteri, funghi, muffe) introdotte nelle membrane dall'acqua di alimento o sviluppatesi all'interno del sistema.

Il programma di lavaggio raccomandato richiede una disinfezione da eseguire solitamente in tre fasi differenziate.

Precipitati inorganici. L'aumento della concentrazione salina, durante il passaggio alimento/concentrato (scarto) sulla superficie della membrana, facilita la precipitazione soprattutto nella parte terminale dell'impianto.

L'utilizzo di un efficace antiprecipitante previene questo tipo di depositi.

I precipitati, normalmente riscontrabili sulle membrane, comprendono carbonato di calcio, solfato di calcio e bario e silicato di magnesio.

E' quindi necessario ribadire e sottolineare che per prevenire i problemi sulle membrane e ridurre il numero dei lavaggi è sempre necessario progettare un sistema di pretrattamento adeguato e completo perché da esso dipende l'efficienza di tutto il sistema ad osmosi inversa.

Tutti i sistemi ad osmosi inversa con membrane da 4" e 8" devono essere provvisti di sistemi di lavaggio.



Foto sistema di lavaggio impianto ad osmosi inversa

Le procedure di lavaggio dei moduli ad osmosi inversa e le informazioni relative al sistema di lavaggio delle membrane sono descritti negli specifici MANUALI TECNICI EVERBLUE.

Il trattamento finale

Alcuni impianti ad osmosi sono completati da sistemi di trattamento finale dell'acqua prodotta dalle membrane.

I trattamenti finali sono differenti a seconda dell'utilizzo che ne viene fatto dell'acqua prodotta.

Le descrizioni dei trattamenti finali sono riportate negli specifici MANUALI TECNICI EVERBLUE o nelle schede EVERBLUE – PROCESSI DI FILTRAZIONE.

AVVERTENZA

Tutte le informazioni contenute in questo manuale sono da ritenersi puramente indicative.

E' obbligatorio prima di realizzare qualsiasi progetto o impianto consultare l'ufficio tecnico EVERBLUE.



Via Alberto Zanrè, 16 – Loc. Gotra - 43051 Albareto (PR)

Contatti: +39 0525 1920100 – info@everblue.it – www.everblue.it