

**OSMOSI
INVERSA**
**REVERSE
OSMOSIS**



R.O.T.

IMPIANTI AD OSMOSI INVERSA
REVERSE OSMOSIS SYSTEM

IMPIANTI AD OSMOSI INVERSA

L'OSMOSI INVERSA

L'osmosi è un fenomeno naturale per mezzo del quale tra due soluzioni a diversa concentrazione separate da una membrana semipermeabile, l'acqua tende a passare dalla soluzione più diluita a quella più concentrata (vedi figura a lato), fino al raggiungimento di un equilibrio che determina un diverso livello tra le due soluzioni.

Il dislivello, in mm. di colonna d'acqua, rappresenta la pressione osmotica della soluzione.

Applicando una pressione superiore a quella osmotica, alla soluzione più concentrata, otterremo una inversione di flusso e quindi il processo di "osmosi inversa".

I VANTAGGI DELL'OSMOSI INVERSA

A differenza di altri tipi di filtrazione, dove tutta l'acqua attraversa il filtro portandolo in breve tempo alla saturazione e/o ricambio, nell'osmosi inversa avviene una filtrazione "tangenziale". In tale filtrazione ci sono due flussi in uscita dal sistema: il "concentrato", che contiene quelle impurezze che vengono respinte o che non passano attraverso la membrana, ed il "permeato", che viene spinto attraverso la membrana.

Tutto ciò garantisce l'esercizio dell'impianto per lungo tempo (dai sei mesi ad un anno) prima di dover procedere ad un lavaggio vero e proprio delle membrane.

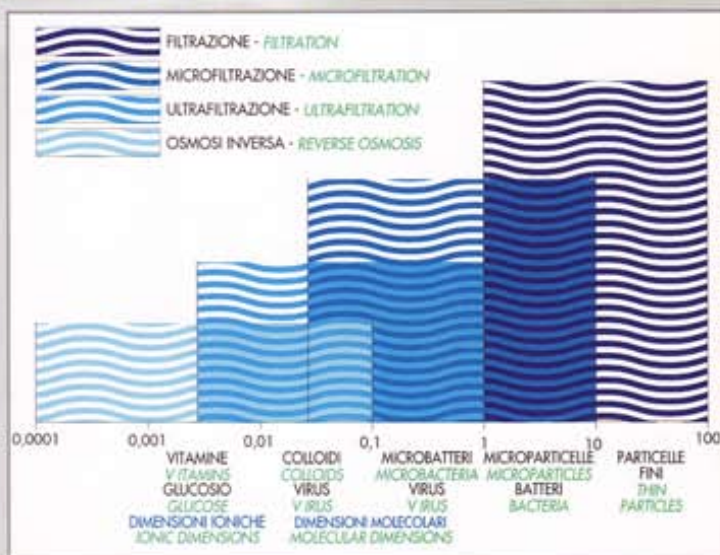
Questo tipo di filtrazione è inoltre applicabile anche ad acque con alto contenuto salino come l'acqua di mare o di falda.

Anche dal punto di vista ecologico il metodo dell'osmosi inversa offre un notevole vantaggio rispetto ad altri metodi poiché, non essendo impiegato alcun prodotto chimico nocivo, gli scarti derivanti dal processo di filtrazione risultano del tutto innocui per l'ambiente.



Inoltre i costi di esercizio relativamente contenuti, soprattutto in presenza di alta salinità influente, rendono l'osmosi inversa più vantaggiosa rispetto agli impianti a resine.

VARI TIPI DI MEMBRANE



I quattro principali tipi di polimeri con i quali vengono prodotte attualmente le membrane per osmosi inversa sono:

- poliammide
- film composito sottile (TFC)
- acetato di cellulosa (CA)
- triacetato di cellulosa (TCA)

La tabella seguente dà alcuni dati di confronto fra le caratteristiche di questi quattro tipi di membrane:

	Poliammide	CA	TCA	TFC
Campo di pH	4÷11	2÷8	4÷7,5	2÷12
Tolleranza al cloro	minima	buona	scarsa	scarsa
Resistenza biologica	buona	minima	scarsa	scarsa
Temperatura max °C	40	35	30	50
Trattamento ioni %	oltre 90	90	90	oltre 90

In particolare le membrane utilizzate nei nostri impianti, a film sottile composito, appartengono all'ultima generazione, sono particolarmente resistenti all'invecchiamento, hanno una elevata resistenza ad attacco microbiologico, una elevata reiezione dei sali (con un solo stadio si ottiene acqua potabile da acqua di mare), buona stabilità termica (fino a 45°), possiedono un ampio intervallo di ph operativo (da 2 a 12) e sono omologate per uso alimentare.

MEMBRANE

Nella scelta di una membrana per la realizzazione di un impianto ad osmosi inversa, è molto importante il rapporto percentuale fra la qualità del permeato (acqua trattata) e l'acqua

REVERSE OSMOSIS SYSTEMS

di alimento; tale valore viene indicato come tasso di recupero o fattore di conversione. Ogni tipo di membrana, anche la migliore, non riesce a rimuovere totalmente dall'acqua i sali disciolti ed i contaminanti organici a basso peso molecolare; esiste pertanto un'uscita di queste particelle attraverso la membrana, denominata abbattimento o reiezione, ed è espressa come rapporto percentuale fra la quantità di sostanze presenti nell'acqua trattata e la quantità presente nell'acqua di alimento. La pressione osmotica è un altro fattore da tenere ben presente a seconda sia del tipo che della concentrazione dei sali disciolti nell'acqua di alimento. Per esempio per l'acqua di mare serve una pressione variabile fra 55 e 68 bar affinché riesca a passare attraverso la membrana osmotica come permeato visto che contiene in media 35000 ppm di cloruro di sodio e la sua pressione osmotica è di 27 bar. Pertanto la quantità e la qualità dell'acqua trattata da una membrana ad osmosi inversa dipendono dalle caratteristiche principali dell'acqua di alimento, quali la sua salinità e la sua temperatura e dalla pressione con la quale l'acqua stessa viene inviata contro la membrana.



INVERSE OSMOSIS

Osmosis is a natural phenomenon by means of which, between two solutions having a different concentration and that are separated by a semipermeable membrane, water tends to pass from the more diluted solution to the more concentrated one (see figure on the side), until an equilibrium is attained that determines a different level between the two solutions.

The difference in level in mm of a column of water represents the osmotic pressure of the solution.

By applying a pressure higher than the osmotic one to the more concentrated solution, we obtain an inversion of the flow and, thus, the process of "inverse osmosis".

INVERSE OSMOSIS ADVANTAGES

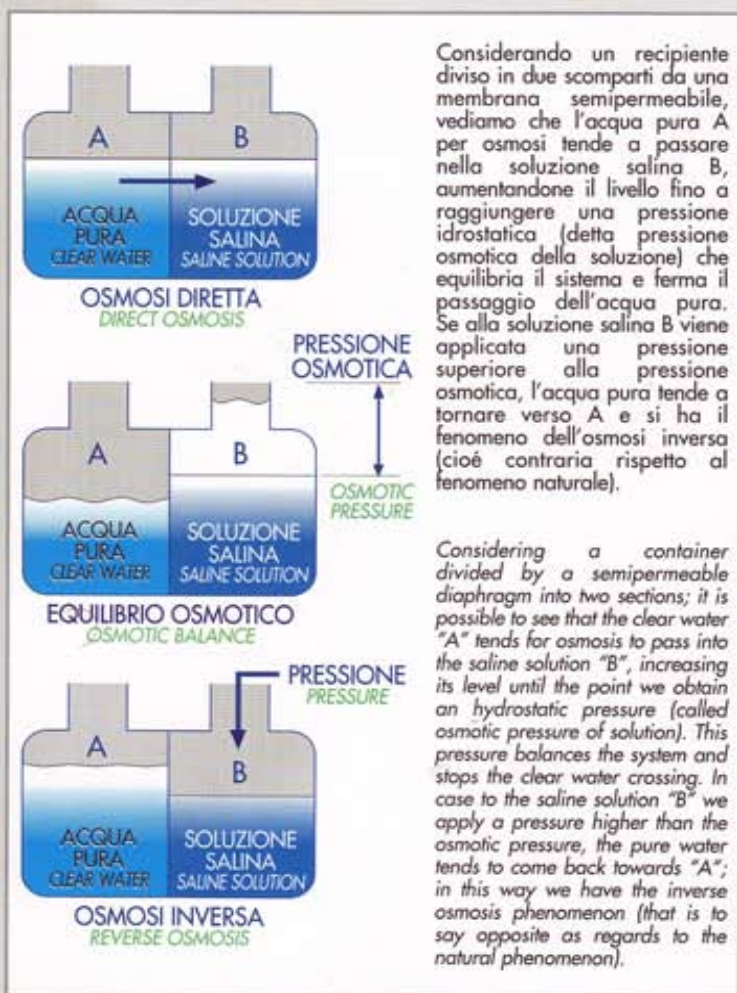
Unlike other kinds of filtration, where all water crosses filter bringing it in a short time to saturation and/or to exchange, in the inverse osmosis a "tangential" filtration takes place.

In such filtration there are two flows coming out of the system.

The "concentrate" containing such impurities that are or rejected or do not pass through the diaphragm and the "permeated" which is driven by means of the diaphragm. All that guarantees the installation operating for long time (from 6 months to 1 year), before making a true diaphragm washing. This kind of filtration is also applicable to waters with a high saline content, such as the sea-water or the stratum-water.

From an ecological point of view, the inverse osmosis method offers a remarkable advantage as regards to other methods; as no harmful chemical products are used, all refuses coming from the filtration process are completely innocuous for the environment.

All operational expenses are quite moderate, especially with high influential salinity they make the inverse osmosis more profitable as regards to resins installations.



Considerando un recipiente diviso in due scomparti da una membrana semipermeabile, vediamo che l'acqua pura A per osmosi tende a passare nella soluzione salina B, aumentandone il livello fino a raggiungere una pressione idrostatica (detta pressione osmotica della soluzione) che equilibra il sistema e ferma il passaggio dell'acqua pura. Se alla soluzione salina B viene applicata una pressione superiore alla pressione osmotica, l'acqua pura tende a tornare verso A e si ha il fenomeno dell'osmosi inversa (cioè contraria rispetto al fenomeno naturale).

Considering a container divided by a semipermeable diaphragm into two sections; it is possible to see that the clear water "A" tends for osmosis to pass into the saline solution "B", increasing its level until the point we obtain an hydrostatic pressure (called osmotic pressure of solution). This pressure balances the system and stops the clear water crossing. In case to the saline solution "B" we apply a pressure higher than the osmotic pressure, the pure water tends to come back towards "A"; in this way we have the inverse osmosis phenomenon (that is to say opposite as regards to the natural phenomenon).

DIFFERENT KINDS OF DIAPHRAGMS

The four main kinds of polymers by which it is possible to produce actually diaphragms for inverse osmosis are:

- Polyamide
- Thin compound film (TFC)
- Cellulose acetate (CA)
- Cellulose triacetate (TCA)

	Polyamide	CA	TCA	TFC
pH Field	4÷11	2÷8	4÷7,5	2÷12
Tolerance to chlorine	minimum	good	scarce	scarce
Biological resistance	good	minimum	scarce	scarce
Max. temperature °C	40	35	30	50
Ion treatment %	over 90	90	90	over 90

All diaphragms used in our systems, with thin compound film, belonging to the last generation, are extremely ageing-proof and have an elevate resistance to microbiological attack. They also have an elevate salt rejection (with a unique stage we obtain drinking water from sea-water) a good thermic stability (until 45°), a very large operative PH break (from 2 to 12) and are type-tested for alimentary use.

DIAPHRAGMS

In choosing a diaphragm for making an inverse osmosis system, it is very important the relation percentage between the permeated quality (treated water) and the feed water; this value is indicated as regeneration rate or as conversion factor. Every kind of diaphragm, including the best one, is not able to remove totally all salts dissolved by water and all contaminating organigs with low molecular weight.

There is therefore an exit of these particles through the diaphragm called demolition or rejection. It is expressed as relation percentage between the quantity of substances that are into the treated water and the quantity that are into feed water. The osmotic pressure is another factor to be considered according both type and concentration of salts dissolved into the feed water. Concerning the sea-water, it is necessary a pressure changeable between 55 and 68 bar in order that it can pass through the osmotic diaphragm as permeated, since it contains on the average 35000 ppm of sodium chloride and has an osmotic pressure of 27 bar. The water quality and quantity treated by an inverse osmosis diaphragm depend on the main features concerning the feed water, such as: its salinity, its temperature and the pressure by means of which water itself is sent against diaphragm.



DATI TECNICI - TECHNICAL DATA

MODELLO MODEL	Portata permeato Permeated time flow (Salinità 800ppm CaCO3)	Membrane Point diaphragms		Pompa surpress. Superpress. pump (Standard)	Pompa lavaggio Washing pump (Standard)	Serbat.riciclo Ricicle tank (Standard)	Seratoio/Pompe Reservoirs/Pumps	Tubazioni (linee)/Pipe-line Pompe/Vessel Pumps/Vessel		Vessel/Flussimetri Vessel/ Flowmeter	Permeato Permeated	Dimensioni / Dimensions Lungh./Larg./Altezza Length/Width/Height
R.O.T.	m ³ /ora	N.	O	Kw	Kw	Lt	P.V.C./mm	Acc.Inox/"	Acc./"	P.V.C./mm	mm	
3	0,3	2	4"	2,2	0,9	300	32	1"	1"	20	1800/900/1900	
5	0,5	4	4"	2,2	0,9	500	32	1"	1"	20	2300/950/2200	
7	0,5	4	4"	2,2	0,9	500	32	1"	1"	20	2300/950/2200	
10	1	6	4"	3	0,9	800	40	1"	1 1/2"	25	2400/1050/2200	
14	1,4	2	8"	4	1,5	800	50	1 1/4"	1 1/4"	32	2455/1280/2200	
18	1,8	2	8"	5,5	1,5	800	50	1 1/4"	1 1/4"	32	2455/1280/2200	
20	2	3	8"	5,5	1,5	800	50	1 1/4"	1 1/4"	32	2290/1300/2200	
25	2,5	3	8"	7,5	1,5	800	50	1 1/4"	1 1/4"	32	2290/1300/2200	
30	3	4	8"	7,5	1,5	1000	50	1 1/4"	1 1/4"	32	2500/1390/2250	
35	3,5	4	8"	7,5	1,5	1000	50	1 1/4"	1 1/4"	32	2500/1390/2250	
50	5	6	8"	7,5	1,5	1700	63	1 1/2"	2"	40	2200/1590/2370	
60	6	6	8"	11	1,5	1700	63	1 1/2"	2"	40	2800/1590/2370	
70	7	8	8"	11	2,2	2400	63	2"	2"	50	3060/1710/2360	
80	8	6(1,5m)	8"	15	2,2	2400	63	2"	2"	50	3750/1710/2360	
100	10	9	8"	15	2,2	3000	63	2"	2"	50	3750/1710/2360	
120	12	8(1,5m)	8"	18,5	2,2	3000	63	2"	2"	50	3995/1860/2455	

I dati possono essere variati in funzione dell'analisi dell'acqua / The data can be changed in function to the water analysis.
Altri modelli: dimensionamenti su richiesta / Other models dimensionings: upon request.



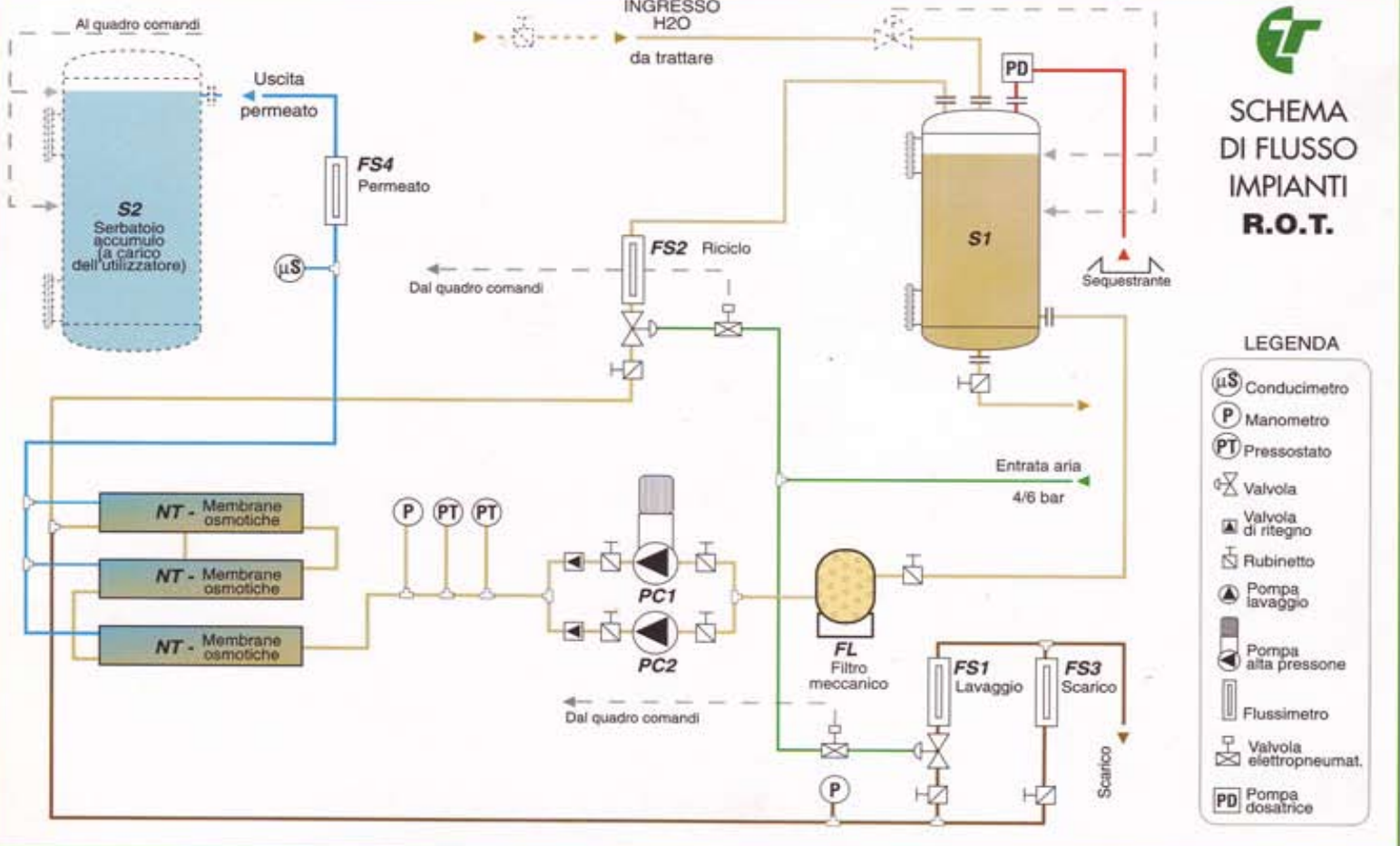
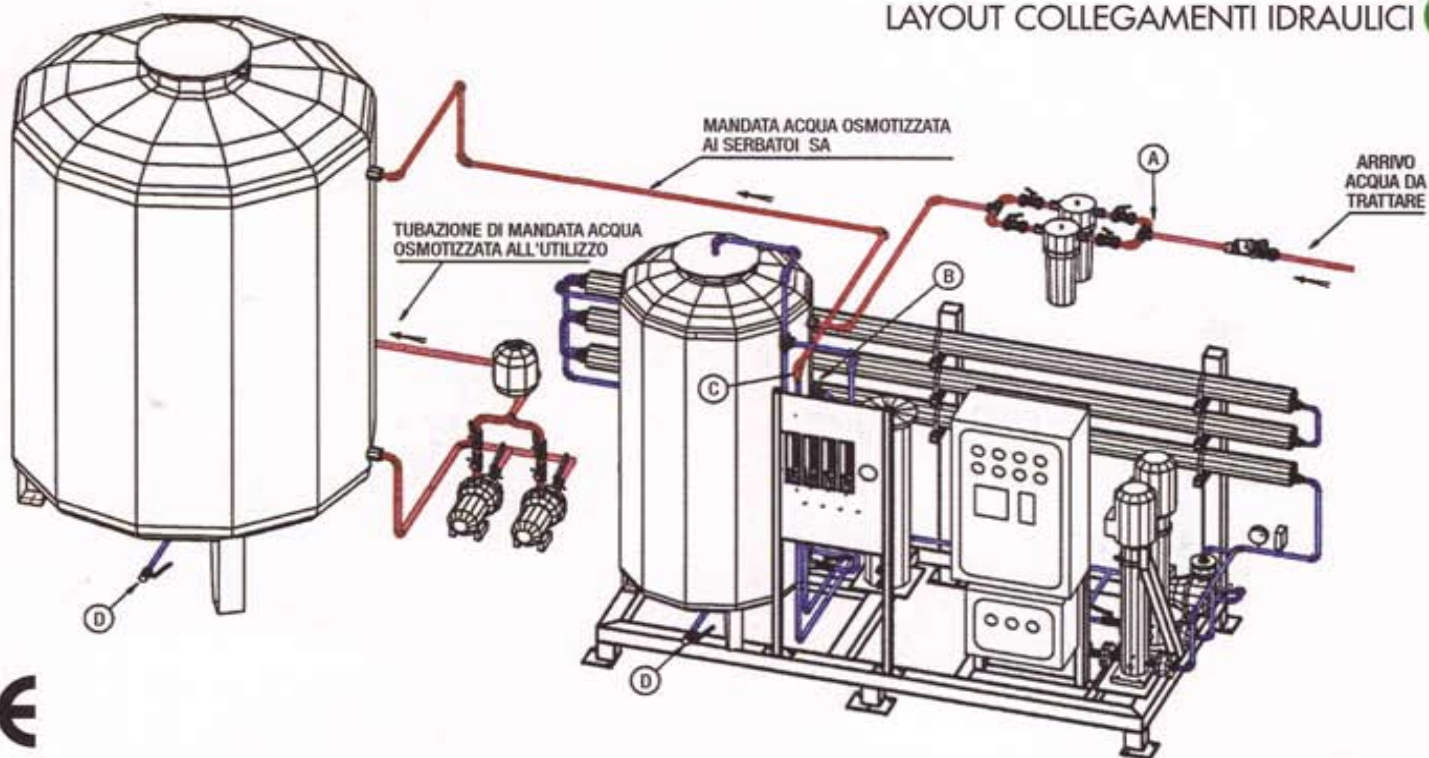
SINCERT

CONFORME ALLA DIRETTIVA



La TECNOCOM si riserva il diritto di modificare o cambiare le caratteristiche tecniche ed estetiche di tutti gli apparecchi.

LAYOUT COLLEGAMENTI IDRAULICI



SCHEMA DI FLUSSO IMPIANTI R.O.T.

LEGENDA

- Conducmetro
- Manometro
- Pressostato
- Valvola
- Valvola di ritenzione
- Rubinetto
- Pompa lavaggio
- Pompa alta pressione
- Flussimetro
- Valvola elettropneumat.
- Pompa dosatrice