



OSMOSI INVERSA  
REVERSE OSMOSIS

# osmosi INVERSA

L'Osmosi Diretta è un fenomeno che avviene normalmente in natura, per esempio nelle cellule di tutti gli organismi viventi, ed è il processo per cui con due soluzioni a diversa concentrazione divise da una membrana semipermeabile (ovvero che permette il passaggio dell'acqua ma non dei sali), la soluzione più diluita tende ad andare naturalmente verso la soluzione più concentrata fino a che la concentrazione delle due soluzioni non sia equivalente; la pressione che si genera sulla membrana a causa di questo flusso è denominato Pressione Osmotica.

**Sfruttando questo principio, è possibile invertire il processo, applicando una pressione uguale e contraria sulla soluzione concentrata per ottenere da questa una soluzione a più bassa concentrazione: si parla in questo caso di Osmosi Inversa.**

La membrana osmotica, che attua il livello di filtrazione più spinto realizzabile, si comporta come una barriera nei confronti non solo dei sali e delle sostanze inorganiche che costituiscono la composizione salina dell'acqua, ma anche delle sostanze organiche quali pesticidi, pirogeni, virus e batteri; in particolare nei confronti di questi ultimi è possibile raggiungere una reiezione (capacità di abbattimento) nominale del 100%.

Più è alta la differenza fra la pressione applicata e la pressione osmotica, maggiore è la quantità di acqua prodotta per unità di superficie di membrana semipermeabile.

A seconda del tipo di acqua e della salinità da trattare (quindi della relativa pressione osmotica da vincere) varia l'intervallo di pressioni di alimento necessarie:

- Acqua di Rete da 2-3 fino a 18-20 bar
- Acqua Salmastra da 7-8 fino a 34-40 bar
- Acqua di Mare da 50-55 fino a 70-85 bar

Per ogni singolo impianto, si deve scegliere la membrana più idonea per tipo e dimensione, seguendo un criterio modulare, per cui il tipo di membrana scelto viene disposto seguendo un sistema di elementi disposti tra loro in serie ed in parallelo.

Una membrana ad osmosi inversa non può rimuovere i sali al 100% (anche se oggi si arriva fino al 99,5%) non può trattare il 100% della soluzione di alimento quindi un sistema ad osmosi inversa ha necessariamente un Alimento, un Prodotto (detto anche Permeato) ed uno Scarico (detto anche Rigetto o Concentrato).

La tecnologia dell'osmosi inversa nel corso di questi anni ha conosciuto uno sviluppo talmente rapido da garantire impianti compatti, semplici versatili e caratterizzati da rendimenti costanti sia in termini di acqua prodotta che di qualità della stessa.

Non esiste attività civile o industriale nella quale si possa fare a meno di un'acqua specificamente trattata; dall'acqua per caldaie, che deve rispondere a precisi requisiti chimico-fisici, alle acque di processo (industria chimica e farmaceutica, alimentare, delle bevande, ecc.) che devono rispondere a ben precise caratteristiche dettate dalle esigenze produttive, le possibilità di impiego del processo di osmosi inversa possono considerarsi infinite.

Anche in questo settore la tecnologia dell'osmosi inversa ha conquistato un ruolo di preminenza, grazie alla sua duttilità, economicità e semplicità di conduzione.

## MODELLI

DESCRIZIONE	MODELLO	PRODUZIONE max l/h	n° MEMBRANE	TIPO MEMBRANE
RO 50.DGT		50	1	2812
RO 90.DGT		90	2	2812
RO 40.DGT	RO.1.2521	40	1	2521
RO 80.DGT	RO.2.2521	80	2	2521
RO 120.DGT	RO.3.2521	120	3	2521
RO 40	RO.1.2521	40	1	2521
RO 80	RO.2.2521	80	2	2521
RO 120	RO.3.2521	120	3	2521
RO 200	RO.2.2540	200	2	2540
RO 300	RO.3.2540	300	3	2540
RO 400	RO.4.2540	400	4	2540
RO 500	RO.2.4040	500	2	4040
RO 750	RO.3.4040	750	3	4040
RO 1000	RO.4.4040	1000	4	4040
RO 1500	RO.6.4040	1500	6	4040
RO 2000	RO.8.4040	2000	8	4040
RO 2500	RO.9.4040	2500	9	4040
RO 3300	RO.3.8040	3300	3	8040
RO 4400	RO.4.8040	4400	4	8040
RO 6600	RO.6.8040	6600	6	8040
RO 10000	RO.9.8040	10000	9	8040
RO 13500	RO.12.8040	13500	12	8040
RO 17200	RO.15.8040	17200	15	8040
RO 20000	RO.18.8040	20000	18	8040

**- Dichiarazione delle Caratteristiche dell'analisi dell'acqua presa come riferimento per la definizione delle prestazioni: tra parentesi sono indicati i "valori di parametro" dei parametri indicatori di cui al DL 31/2001.**

PARAMETRO		Valore	Limite
temperatura	°C	20	
torbidità	NTU	0,4	(1)
attività ioni idrogeno	pH	7,5	(6,5 ÷ 9,5)
conducibilità elettrica specifica a 20°C	µS/cm	650	(2500)
durezza totale in gradi francesi		27,1	(15 ÷ 50)
residuo conduttometrico	mg/l	430	
ossidabilità secondo Kübel	mg/l	< 0,5	(5,0)
calcio	mg/l	68,3	
magnesio	mg/l	24,5	
sodio	mg/l	4,0	(200)
potassio	mg/l	1,0	
cloruri	mg/l	8	(250)
nitrati	mg/l	17	50
solfati	mg/l	14	(250)
ammoniacale	mg/l	< 0,05	(0,50)
nitriti	mg/l	< 0,02	0,50
fluoruri	mg/l	< 0,1	(1,50)
cloro residuo	mg/l	0,02	(0,2)
fenoli totali	µg/l	< 0,05	
cianuri totali	µg/l	< 0,5	50
solventi clorurati totali	µg/l	1	10
trialometani	µg/l	3	30
antiparassitari (singolo composto)	µg/l	< 0,10	0,10
antiparassitari totali	µg/l	< 0,50	0,50
benzene	µg/l	< 0,2	1,0
toluene, xileni, alchilbenzeni	µg/l	< 0,2	
arsenico	µg/l	< 1	10
cadmio	µg/l	< 0,1	5,0
cromo totale	µg/l	1	50
ferro totale	µg/l	5	(200)
manganese	µg/l	< 1	(50)
nicel	µg/l	< 1	20
piombo	µg/l	< 1	25
rame	µg/l	< 0,1	1,0
Coliformi totali in 100 ml		0	(0)
Escherichia coli in 100 ml		0	0
Enterococchi in 100 ml		0	0

### Nota:

le prestazioni variano al variare delle condizioni operative. Variazioni indicative:

- portata permeato/temperatura: 3÷3,5% ogni °C
- portata permeato/TDS: 5÷10% ogni 500 ppm

# REVERSE osmosis

Direct Osmosis is a phenomenon that happens normally in nature, for instance in the cells of all living organisms, and it is the process where with two solutions of different concentration divided by a semi-permeable membrane (that is allowing water but no salts to go through), the more diluted solution tends to move naturally towards the more concentrated solution till the concentration of the two solutions becomes the same; the pressure created on the membrane because of this flow is called Osmotic Pressure.

**Exploiting this principle, it is possible to reverse the process by applying a similar but adverse pressure to the concentrated solution to obtain from it a solution of lower concentration: this process is called Reverse Osmosis.**

The osmotic membrane carrying out the best filtering level achievable, behaves like a barrier not only against the salts and inorganic substances making up the saline composition of the water, but also against organic substances such as pesticides, pyrogens, viruses and bacteria; a nominal rejection (reduction capacity) of 100% can be reached with bacteria.

The bigger the difference between the pressure applied and the osmotic pressure, the bigger is the quantity of water produced per unit of surface of semi-permeable membrane.

The supply pressure required varies according to the type of water and salinity to be treated (therefore according to the relative osmotic pressure to overcome):

- System water: from 2-3 up to 18-20 bar
- Brackish water: from 7-8 up to 34-40 bar
- Sea water: from 50-55 up to 70-85 bar

The most suitable membrane (as far as type and dimension are concerned) must be chosen for each system, following a modular criterion, so that the chosen membrane is arranged following a system of elements in series and in parallel.

A reverse osmosis membrane cannot remove 100% of salts (even if today 99.5% can be achieved) and cannot treat 100% of the supplied solution, therefore a reverse osmosis system has a Supply, a Product (also called Permeate) and a Discharge (also called Reject or Concentrate).

These days reverse osmosis technology has undergone such quick development that compact, simple, versatile systems are achieved, characterized by constant output, both in terms of water produced and its quality.

No civil or industrial business exists that can do without specifically treated water; from the water for boilers that must have precise chemical-physical specifications to process water (chemical and pharmaceutical, food, drink industries, etc.) that must adhere to stringent production requirements, the possibilities for use of the reverse osmosis process can be considered endless. In this sector too, reverse osmosis technology has conquered a leading role thanks to its adaptability, cost-effectiveness and running simplicity.

## MODELS

DESCRIPTION	MODEL	PRODUCTION max l/h	n° MEMBRANES	MEMBRANES TYPE
RO 50.DGT		50	1	2812
RO 90.DGT		90	2	2812
RO 40.DGT	RO.1.2521	40	1	2521
RO 80.DGT	RO.2.2521	80	2	2521
RO 120.DGT	RO.3.2521	120	3	2521
RO 40	RO.1.2521	40	1	2521
RO 80	RO.2.2521	80	2	2521
RO 120	RO.3.2521	120	3	2521
RO 200	RO.2.2540	200	2	2540
RO 300	RO.3.2540	300	3	2540
RO 400	RO.4.2540	400	4	2540
RO 500	RO.2.4040	500	2	4040
RO 750	RO.3.4040	750	3	4040
RO 1000	RO.4.4040	1000	4	4040
RO 1500	RO.6.4040	1500	6	4040
RO 2000	RO.8.4040	2000	8	4040
RO 2500	RO.9.4040	2500	9	4040
RO 3300	RO.3.8040	3300	3	8040
RO 4400	RO.4.8040	4400	4	8040
RO 6600	RO.6.8040	6600	6	8040
RO 10000	RO.9.8040	10000	9	8040
RO 13500	RO.12.8040	13500	12	8040
RO 17200	RO.15.8040	17200	15	8040
RO 20000	RO.18.8040	20000	18	8040

**- Water analysis parameters used for the performance evolution: the values indicated between parenthesis are the "indicator parameters" of the Annex 1 - Council Directive 98/83/EC.**

PARAMETER		Value	Limit
temperature	°C	20	
turbidity	NTU	0,4	(1)
hydrogen ion concentration	pH	7,5	(6.5 ÷ 9.5)
electrical conductivity at 20°C	µS/cm	650	(2500)
total hardness in french degrees		27,1	(15 ÷ 50)
dry residue	mg/l	430	
Kübel oxidability	mg/l	< 0,5	(5.0)
calcium	mg/l	68,3	
magnesium	mg/l	24,5	
sodium	mg/l	4,0	(200)
potassium	mg/l	1,0	
chlorides	mg/l	8	(250)
nirates	mg/l	17	50
sulphates	mg/l	14	(250)
ammonium	mg/l	< 0,05	(0.50)
nitrites	mg/l	< 0,02	0.50
fluorides	mg/l	< 0,1	(1.50)
residual chlorine	mg/l	0,02	(0.2)
total phenols	µg/l	< 0,05	
total cyanides	µg/l	< 0,5	50
total chlorinates solvents	µg/l	1	10
thriolametananes	µg/l	3	30
pesticides (single compound)	µg/l	< 0,10	0.10
total pesticides	µg/l	< 0,50	0.50
benzene	µg/l	< 0,2	1.0
toluene, xilene, alchilbenzenes	µg/l	< 0,2	
arsenic	µg/l	< 1	10
cadmium	µg/l	< 0,1	5,0
total chrome	µg/l	1	50
total iron	µg/l	5	(200)
manganese	µg/l	< 1	(50)
nickel	µg/l	< 1	20
lead	µg/l	< 1	25
copper	mg/l	< 0,1	1,0
total Coliforms in 100 ml		0	(0)
Escherichia coli in 100 ml		0	0
Enterococci in 100 ml		0	0

### Note:

performances can be different at different operating conditions. Approx differences can be:

- flow rate permeate/temperature: 3÷3,5% each °C
- flow rate permeate/TDS: 5÷10% every 500 ppm

# RO1500 - RO2000 - RO2500

## DATA SHEET

PRODUZIONE 1500-2000-2500 litri/ora - PERMEATE PRODUCTION 1500-2000-2500 litres/hour

- **Usi domestici:** affinamento dell'acqua potabile, eliminazione di odori e sapori legati alla presenza di cloro e cloro-derivati, pesticidi, insetticidi, anticrittogamici, metalli pesanti, microrganismi, forte riduzione della salinità.
- **Usi tecnici:** in tutti i processi in cui sia previsto l'impiego di acqua demineralizzata, produzione di acqua potabile da pozzi o fonti con valori nei limiti delle condizioni di esercizio.

**NOTE:** L'impianto è idoneo a trattare acqua con determinate caratteristiche chimico-fisiche e microbiologiche, che possono richiedere pre-trattamenti per cui è sempre necessario disporre di una analisi completa dell'acqua da trattare.

- **Domestic uses:** cleaning-up of drinking water, elimination of any smells and tastes connected to the presence of chlorine or chlorine derivatives, pesticides, insecticides, fungicides, heavy metals, micro-organisms, strong reduction in salt content.
- **Technical uses:** in all processes where demineralized water is used, production of drinking water from wells or sources with values within their operational conditions.

**NOTES:** The system is suitable to treat water with certain chemical-physical and microbiological characteristics that might require pre-treatments, so it's always necessary to have a complete analysis of the water to be treated.



DESCRIZIONE	DESCRIPTION	RO1500	RO2000	RO2500
Permeato ± 10% (T=18°C)	Permeate ± 10% (T = 18°C)	1500 l/h	2000 l/h	2500 l/h
Reiezione salina finale	Final salt rejection	95 %	95 %	95 %
Recupero massimo con acqua addolcita	Maximum recovery with softened water	65 ÷ 75%	65 ÷ 75%	65 ÷ 75%
TDS	TDS	1000 mg/l	1000 mg/l	1000 mg/l
SDI	SDI	3	3	3
Torbidità	Turbidity	1 NTU max	1 NTU max	1 NTU max
Durezza	Hardness	1 °f	1 °f	1 °f
Cloro libero in ingresso	Free chlorine in	0,1 mg/l	0,1 mg/l	0,1 mg/l
Carica batterica	Bacteria	assente / absent	assente / absent	assente / absent
COD	COD	<10 mg/l	<10 mg/l	<10 mg/l
TOC	TOC	<3 mg/l	<3 mg/l	<3 mg/l
Ferro	Iron	<0,05 mg/l	<0,05 mg/l	<0,05 mg/l
Manganese	Manganese	<0,05 mg/l	<0,05 mg/l	<0,05 mg/l
Alluminio	Aluminum	<0,05 mg/l	<0,05 mg/l	<0,05 mg/l
Olii e grassi	Oils and grease	<0,1 mg/l	<0,1 mg/l	<0,1 mg/l
SiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	<15 mg/l	<15 mg/l	<15 mg/l

CARATTERISTICHE	CHARACTERISTICS	RO1500	RO2000	RO2500
Pressione acqua di alimento min/max	Min/max feed water pressure	2 ÷ 5 bar		
Temperatura acqua di alimento min/max	Min/max feed water temperature	5°C ÷ 35°C		
Portata minima acqua di alimento	Feed water minimum flow rate	2350 l/h	3100 l/h	3850 l/h
Temperatura ambiente min/max	Min/max ambient temperature	5 °C ÷ 40 °C		
Pressione di lavoro	Operating pressure	14 bar		
Potenza installata complessiva	Total installed power	1,5 kW	1,5 kW	2,2 kW
Alimentazione elettrica trifase	Three phases electrical supply	3 x 380V / 50Hz (optional 60 Hz / 60 Hz optional)		
Connessione di alimentazione	Supply connection	1"	1"1/4	1"1/4
Connessioni scarico / permeato	Permeate / Discharge connections	3/4"	1"	1"
Dimensioni di massima (ingombro) mm	Maximum size mm	2400 x 700 x H 1550	3500 x 700 x H 1550	3500 x 700 x H 1550

## CARATTERISTICHE TECNICHE

### SEZIONE DI PRETRATTAMENTO

Composta da un gruppo di filtrazione BIG da 20": cartuccia con grado di filtrazione pari a 5 micron.

### SEZIONE DI PRESSURIZZAZIONE

Costituita da una elettropompa centrifuga multistadio verticale in acciaio inox AISI 304.

### SEZIONE DI PERMEAZIONE

Composta da permeatori ad osmosi inversa ad alta produttività e a basso consumo energetico (low energy).

Le membrane sono racchiuse in vessels in PRFV in grado di sopportare pressioni di esercizio fino a 21 bar.

(RO1500: 6 membrane in 3 vessels; RO2000: 8 membrane in 3 vessels; RO2500: 9 membrane in 3 vessels).

### TUBAZIONI

Tubazioni di alimentazione, permeato, alta pressione e scarico realizzate in PVC PN16.

### SEZIONE DI COMANDO E CONTROLLO IDRAULICO

- Manometro pressione dopo il filtro 5 micron, pressione di alimentazione alle membrane, pressione dopo i moduli, linea permeato
- Indicatore visivo di portata permeato, concentrato, riciclo
- Regolatori di portata per scarico, ricircolo e flussaggio
- Pressostato di protezione con blocco impianto per bassa pressione acqua di alimento
- Pressostato di protezione con blocco impianto per alta pressione alimentazione permeatori
- Elettrovalvola a membrana per la gestione dell'alimentazione dell'impianto
- Elettrovalvole a membrana per la gestione del flussaggio dei moduli
- Sonde di conducibilità per l'acqua di alimento e permeato
- Predisposizione per collegamento a unità esterna per lavaggio chimico

**TELAIO DI CONTENIMENTO** costruito in profilato di acciaio inossidabile AISI 304 completo di staffe, collari per fissaggio di vessel e tubazioni, valvole e raccordi di collegamento, derivazioni per i vari utilizzi, quadro elettrico di comando.

### OPTIONAL

- Impianto UV in uscita sul permeato.
- Kit di dosaggio antiscalant.
- Possibilità START/STOP con pressostati sul permeato.
- Blending per regolazione conducibilità in uscita.
- Linea alta-pressione con tubazioni inox AISI 316.
- Quadro di comando con PLC Siemens e software dedicato.

### QUADRO DI COMANDO ELETTROMECCANICO

- Casseta elettrica IP55
- Costruito a microprocessori e dotato di display digitale
- Conduttivimetro digitale con display LCD per la lettura della conducibilità dell'acqua prodotta e di alimento
- Allarme con relativa descrizione visiva sul display del tipo di inconveniente: bassa pressione acqua di alimentazione / alta pressione alimentazione permeatori / alta conducibilità permeato / intervento termico di protezione della pompa
- Visualizzazione delle ore di lavoro con blocco per manutenzione a "x" ore di lavoro
- Gestione in automatico del flussaggio ad ogni stop ciclo ed a tempo
- Gestione livelli del serbatoio di accumulo
- Contatto pulito in scambio per segnalazione esterna allarme
- Possibilità di retroazione da pre-trattamento (addolcitore/filtro carbone)
- Possibilità di alimentare una pompa dosatrice per il dosaggio dell'antiscalant (optional)
- Possibilità di inserire password
- Display multilingua (italiano, inglese, tedesco)
- Possibilità di start/stop da segnale esterno



## SPECIFICATIONS

### PRE-TREATMENT SECTION

Made with a 20" BIG filtration group: cartridge with 5 micron filtration rate.

### PRESSURIZATION SECTION

Made up of an AISI 304 stainless steel vertical multi-stage centrifugal electric pump.

### PERMEATION SECTION

Made up of high-productivity and low-consumption reverse osmosis permeators (low energy).

The membranes are closed in PRFV vessels capable of withstanding operating pressures of up to 21 bar.

(RO1500: 6 membranes in 3 vessels; RO2000: 8 membranes in 3 vessels; RO2500: 9 membranes in 3 vessels).

### HOSES

Feeding, permeate, high pressure and discharge hoses in PVC PN16.

### CONTROL AND HYDRAULIC CONTROL SECTION

- Pressure gauge after the 5 micron filter, feed pressure at the membranes, pressure after the modules, permeate line
- Permeate, concentrate and recirculation flow sight gauge
- Fluxing, recirculation and discharge flow regulators
- Protection pressure switch with system lock for low supply water level
- Protection pressure switch with system lock for permeator supply high pressure
- Membrane solenoid valve for system supply management
- Membrane solenoid valves for module fluxing management
- Conductivity probes for feed water and permeate
- Chemical cleaning external unit set-up

**FRAME** built in AISI 304 stainless steel section complete with brackets, vessel and hose fixing collars, valves and connections, leads for the various uses, electric control panel.

### OPTIONAL

- UV Lamp on permeate line.
- Antiscalant dosing system.
- START/STOP with pressure switch on the permeate line.
- Blending line for final conductivity regulation.
- UL marked components and control panel
- High pressure piping made of stainless steel AISI 316.
- Control panel with Siemens PLC and software.

### ELECTRO-MECHANICAL CONTROL PANEL

- IP55 electrical box
- Built with microprocessors and fitted with a digital display
- Digital conductivity meter with LCD display to read the conductivity of the feed water and the water produced
- Alarm with visual descriptive display of the kind of problem: feed water low pressure / permeator supply high pressure / permeate high conductivity / pump thermal protection operation
- Working hours display with maintenance block at "x" hours
- Fluxing automatic management timed and at each cycle stop
- Storage tank level management
- Clean contact in exchange for external alarm signal
- Possibility of pre-treatment feedback (softener / carbon filter)
- Possibility of feeding an antiscalant metering pump (optional)
- Password protection
- Multi-languages display (italian, english, german)
- Start/stop with external signal