



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)
nitrati	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

# IMPIANTI SPECIALI

## ESEMPI DI INSTALLAZIONE

RO.3.8040 per uso industriale  
RO.3.8040 for industrial purposes



RO 300 in configurazione speciale per industrie alimentari  
Special equipment RO 300 for food industries





# SPECIAL SYSTEMS

INSTALLATION EXAMPLES

RO 1500 per uso industriale  
RO 1500 for industrial purposes



RO 6500 BW per il trattamento di acque salmastre  
RO 6500 BW for treatment of brackish water

