



**EVOQUA**  
WATER TECHNOLOGIES



Caso studio: il depuratore di Rimini - avviamento e messa a regime di un impianto MBR di grandi dimensioni

**MEMCOR®**  
an EVOQUA brand

Caso studio: Il depuratore di Rimini - avviamento e messa a regime di un impianto MBR di grandi dimensioni  
Ottobre 2016  
©2016 Evoqua Water Technologies Srl

Pag. 1



**EVOQUA**  
WATER TECHNOLOGIES

Impianto di depurazione di Santa Giustina (Rimini) con tecnologia MBR

Informazioni generali

Gestore: Hera S.p.A.	
Impianto di depurazione di Santa Giustina (RN)	
Tecnologia	N°2 linee a fanghi attivi: una linea convenzionale e una linea MBR
Capacità totale	- 340.000 ab. eq. (linea MBR) - 560.000 ab. eq. (totale)








**GRUPPO HERA**  
[www.gruppohera.it/psbrimini](http://www.gruppohera.it/psbrimini)

Caso studio: Il depuratore di Rimini - avviamento e messa a regime di un impianto MBR di grandi dimensioni  
Ottobre 2016  
©2016 Evoqua Water Technologies Srl

Pag. 2



**EVOQUA**  
WATER TECHNOLOGIES

Impianto di depurazione di Santa Giustina (Rimini) con tecnologia MBR

Scopo del progetto


- L'impianto di depurazione di Santa Giustina è il fulcro del PSBO (Piano Salvaguardia della Balneazione Ottimizzato), una grande opera infrastrutturale che ha interessato Rimini e il suo territorio.
- Trattare presso un unico depuratore centralizzato tutti i reflui del territorio che comprende i comuni di Rimini, Santarcangelo, ecc.), di qui potenzialità linea acque più che raddoppiata.
- Linea MBR in grado di rispettare i limiti allo scarico più restrittivi derivanti dal confronto tra D. Lgs 152/2006 (art. 106 per scarichi di acque reflue in corpi idrici ricadenti in aree sensibili) e D.M. 185/2003 (recupero e riutilizzo dell'acqua trattata, art. 99 del D.Lgs. 152/2006).

Soluzione

- Potenziamento dell'impianto di depurazione di S.Giustina, opportunamente adeguato alle nuove esigenze, dismissione degli impianti Marecchiese e Bellaria - Igea Marina.
- La linea acque esistente dell'impianto di S.Giustina rimane in esercizio con l'attuale potenzialità e lay-out e funziona in parallelo alla nuova linea acque MBR.
- Utilizzo di una tecnologia a membrane a fibra cava, estremamente compatta e in grado di garantire un'elevata qualità dell'effluente (ultrafiltrazione).
- Comparto di ultrafiltrazione a membrane MBR (Membrane Biological Reactor) per una superficie totale di filtrazione di circa 150.000 mq

Caso studio: Il depuratore di Rimini - avviamento e messa a regime di un impianto MBR di grandi dimensioni  
Ottobre 2016  
©2016 Evoqua Water Technologies Srl

Pag. 3



**EVOQUA**  
WATER TECHNOLOGIES

Impianto di depurazione di Santa Giustina (Rimini) con tecnologia MBR

Le soluzioni progettuali

Particolare attenzione è stata riposta nell'ottimizzazione e nella scelta del giusto compromesso tra i seguenti parametri:

- utilizzo delle strutture e degli impianti esistenti;
- qualità dell'acqua depurata;
- recupero dell'acqua depurata;
- flessibilità impiantistica e gestionale;
- logiche di controllo e sistema di gestione degli impianti;
- costi di realizzazione;
- costi di esercizio.

Il progetto è stato sviluppato utilizzando tecnologie di trattamento innovative che concorrono a raggiungere gli obiettivi di qualità del fiume Marecchia fissati dal Piano di Tutela delle Acque (PTA, ottobre 2004), che nella sezione di chiusura del bacino (stazione Marecchia 4), per l'anno 2016 dovrà passare dall'attuale classe 3 (sufficiente) alla classe 2 (buono).

Caso studio: Il depuratore di Rimini - avviamento e messa a regime di un impianto MBR di grandi dimensioni  
Ottobre 2016  
©2016 Evoqua Water Technologies Srl

Pag. 4



Impianto di depurazione di Santa Giustina (Rimini) con tecnologia MBR




**Inaugurazione: 23 giugno 2015**

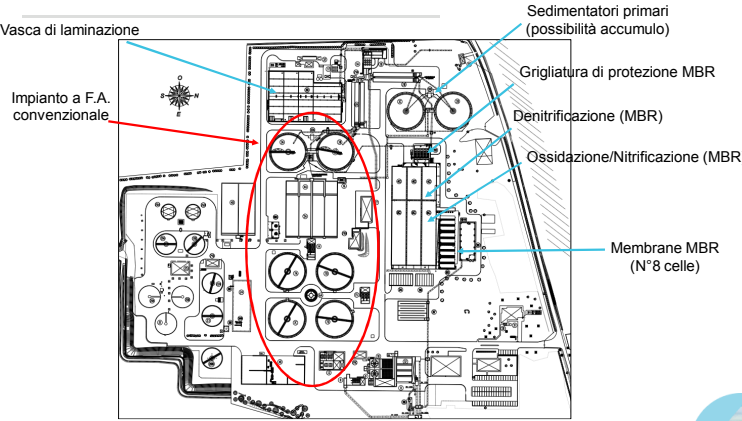
**Il più grande impianto MBR in funzione in Europa**

Caso studio: Il depuratore di Rimini – avviamento e messa a regime di un impianto MBR di grandi dimensioni  
Ottobre 2016  
©2016 Evoqua Water Technologies Srl

Pag. 5



Impianto di depurazione di Santa Giustina (Rimini) con tecnologia MBR



Caso studio: Il depuratore di Rimini – avviamento e messa a regime di un impianto MBR di grandi dimensioni  
Ottobre 2016  
©2016 Evoqua Water Technologies Srl

Pag. 6



Impianto di depurazione di Santa Giustina (Rimini) con tecnologia MBR



Caso studio: Il depuratore di Rimini – avviamento e messa a regime di un impianto MBR di grandi dimensioni  
Ottobre 2016  
©2016 Evoqua Water Technologies Srl

Pag. 7




Impianto di depurazione di Santa Giustina (Rimini) con tecnologia MBR



Caso studio: Il depuratore di Rimini – avviamento e messa a regime di un impianto MBR di grandi dimensioni  
Ottobre 2016  
©2016 Evoqua Water Technologies Srl

Pag. 8



Impianto di depurazione di Santa Giustina (Rimini) con tecnologia MBR


Dati di progetto: portate					
Parametro	u.m.	SITUAZIONE ESTIVA (Depuratore)	SITUAZIONE NON ESTIVA (Depuratore)	SITUAZIONE ESTIVA Linea MBR	SITUAZIONE NON ESTIVA Linea MBR
Abitanti Equivalenti	N°	560.000	370.000	340.000	260.000
Portata media Q24	m3/d	125.568	77.976	76.238	54.794
Portata di punta oraria Q16	m3/h	7.848	4.874	4.765	3.425
Portata di pioggia al trattamento	m3/h	10.464	7.798	6.353	5.479
Temperatura minima di progetto	°C	20	12	20	12

Caso studio: Il depuratore di Rimini – avviamento e messa a regime di un impianto MBR di grandi dimensioni

Ottobre 2016

©2016 Evoqua Water Technologies Srl

Pag. 9



Gestione portate in caso di pioggia

Portate	Unità di misura	Portate
Ingresso	m³/ora l/s	15.696 4.360
Linea CAS	m³/ora l/s	4.111 1.142
Linea MBR	m³/ora l/s	6.353 1.765
Linea MBR+CAS	m³/ora l/s	10.464 2.907
Accumulo	m³/ora l/s	5.232 1.453

Arrivo liquami  
15.696 m³/h

Linea CAS  
4.111 m³/h

Linea MBR  
6.353 m³/h


Accumulo  
5.232 m³/h

Caso studio: Il depuratore di Rimini – avviamento e messa a regime di un impianto MBR di grandi dimensioni

Ottobre 2016

©2016 Evoqua Water Technologies Srl

Pag. 10



Procedura di avviamento


STEP	STEP 1	STEP 2	STEP 3
Durata totale (giorni)	30	60	60
Durata fase 1 (giorni)	10	20	20
Durata fase 2 (giorni)	10	20	20
Durata fase 3 (giorni)	10	20	20
Comparti biologici in funzione	1	2	3
Conc. MLSS target (mg/l)	9.100	9.100	9.100
Portata target (m³/giorno)	20.000	40.000	60.000

Caso studio: Il depuratore di Rimini – avviamento e messa a regime di un impianto MBR di grandi dimensioni

Ottobre 2016

©2016 Evoqua Water Technologies Srl

Pag. 11



Requisiti effluente: aumento graduale della qualità


Parametro	Udm	STEP 1	STEP 2	STEP 3
BOD5	mg/l	75	50	25
COD	mg/l	375	250	125
SST	mg/l	105	70	35
Ntot	mg/l	30	20	10
Ptot	mg/l	3	2	1
Escherichia coli	UFC/100 ml	5.000	1.000	100

Caso studio: Il depuratore di Rimini – avviamento e messa a regime di un impianto MBR di grandi dimensioni

Ottobre 2016

©2016 Evoqua Water Technologies Srl

Pag. 12



Parametri effluente

Obiettivi allo scarico						
Parametro	u.m.	Valore				
	Entrata (prog. a base di gara)	Entrata * (collaudo)	Uscita (152/2006)	Uscita (185/2003)	Uscita (Limite richiesto)	Uscita (collaudo)
BOD5 (mg/l)	248 – 265	230	≤ 25	≤ 20	≤ 3,5 – 5,5	< 4**
COD (mg/l)	-	407	≤ 125	≤ 100	≤ 25 – 35	11
Solidi Sospesi Totali (mg/l)	400 – 427	162	≤ 35	≤ 10	≤ 10	< 5**
Azoto Totale (come N) (mg/l)	53 – 57	36	≤ 15	≤ 10	≤ 10	< 5**
Ammoniacale (mg/l)	-	33	-	≤ 2	≤ 2	1,9
Fosforo (mg/l)	4,4 – 4,7	8,8	≤ 1	≤ 2	≤ 0,5	0,5
Escherichia coli (UFC/100 ml)	-	-	5.000	100	≤ 100	< 2**

\* Valori in ingresso al comparto biologico MBR (a valle dei trattamenti primari)


\*\* Limite di rilevabilità del laboratorio

Caso studio: Il depuratore di Rimini – avviamento e messa a regime di un impianto MBR di grandi dimensioni

Ottobre 2016

©2016 Evoqua Water Technologies Srl

Pag. 13



Sistema di pulizia membrane


- Sistema di scuotimento membrane a pulsazioni per ottimizzare i consumi energetici (per mezzo di dispositivi installati alla base dei moduli privi di valvole pneumatiche o di organi in movimento).
- Ogni 12 minuti l'aspirazione del permeato di una cella si ferma per circa 1 minuto, mentre lo scuotimento prosegue, per consentire la pulizia delle fibre (relaxation). No backwash;
- Ogni 2 settimane si effettua la pulizia in controcorrente per asportare il bio-film (1 ora circa per cella, che non viene svuotata);
- Ogni 6 mesi circa pulizia CIP (Clean in Place) con acido citrico o ipoclorito di sodio per rimuovere gli intasamenti (9 ore circa).

Caso studio: Il depuratore di Rimini – avviamento e messa a regime di un impianto MBR di grandi dimensioni

Ottobre 2016

©2016 Evoqua Water Technologies Srl

Pag. 14



Collaudo


- Problemi principali: eventi piovosi brevi ma intensi, picchi in tempo secco dovuti ad eventi turistici (es. Notte Rosa)
- Target: simulare evento piovoso
- Test su 3 – 3 – 2 celle (portata incrementata ma è un reflujo “di tempo secco” = condizioni peggiorative);
- Fase di incremento (verde)
- Portata di pioggia massima (5 ore)
- Simulazione esaurimento pioggia (circa 1 giorno)
- N°2 ripetizioni senza pulizie chimiche

Caso studio: Il depuratore di Rimini – avviamento e messa a regime di un impianto MBR di grandi dimensioni

Ottobre 2016

©2016 Evoqua Water Technologies Srl

Pag. 15



Dati del test di performance (esempio)

TEST 1							Portata filtrata(m3/h)			Portata aria			TMP (kPa)		
Ora	Cella A	Cella B	Cella C	Cella D	Cella E	Cella F	Cella A	Cella B	Cella C	Cella A	Cella B	Cella C			
9:30	350	350	350	2.245	1,4	6,7									
10:30	430	430	430	3.500	11,8	10,4									
11:30	475,8	475,8	475,8	3.500	26,7	23,8	30,2								
12:30	469,8	472,6	471,6	3.500	27,7	24,3	31,2								
13:30	468	466,6	471,6	3.500	26,8	25,2	30,5								
14:30	459,6	466,6	470,2	3.500	26,8	26,8	30,8								
15:30	468,8	470,8	470,2	3.500	30,26	27,9	32,6								
16:30	469,8	473,8	457,2	3.500	29,1	28,8	34,5								
16:45	625,4	649,6	649,4	3.500	25,8	23,4	29,1								
17:45	647	649,4	648,2	3.500	19,1	18,5	22								
18:45	646,8	652,45	651,6	3.500	18,8	18	21,5								
19:45	649,8	655,6	652,4	3.500	18,4	18	21,7								
20:45	658,4	655,6	655,2	3.500	18,7	17,6	21,2								
21:45	653,4	651,4	653,98	3.500	18,4	17,8	21,4								
22:45	642,6	642,8	643,6	3.500	18,5	17,6	21,2								
23:45	686,4	684,4	676,4	3.500	18,7	17,6	21,1								
0:45	652,2	653,4	654	3.500	18,7	17,7	21,3								
1:45	648	652	650,4	3.500	18,4	17,6	21,4								
2:45	625	657,6	660,6	3.500	18,5	17,4	21,2								
3:45	649,8	649,4	651,2	3.500	18,6	17,8	21,5								
4:45	649,8	622,4	647,6	3.500	18,6	17,6	21,4								
5:45	646,4	622,4	647,6	3.500	18,5	17,3	21								
6:45	650	650	650	3.500	18,5	17,3	21								
7:45	656,2	658,6	658	3.500	18,6	17	20,9								
8:45	664,8	658,6	661,2	3.500	18,73	17,2	21								
9:45	654	653,6	655,2	3.500	18,5	16,7	21,1								
10:45	657,2	652,2	653,4	3.500	18,5	16,7	20,9								
11:45	645,6	652,2	647,8	3.500	18,4	16,6	20,8								
12:45	649,6	660,6	653,8	3.500	18,6	16,8	20,6								
13:45	639,2	655,8	639,4	3.500	18,7	17	20,8								
14:45	649	650,8	650,6	3.500	18,5	16,8	20,8								
15:45	656,6	660	661	3.500	18,6	16,8	20,8								
16:45	661,8	665,2	659	3.500	18,6	16,8	20,8								
17:45	651,6	653,4	654	3.500	18,6	16,8	21								

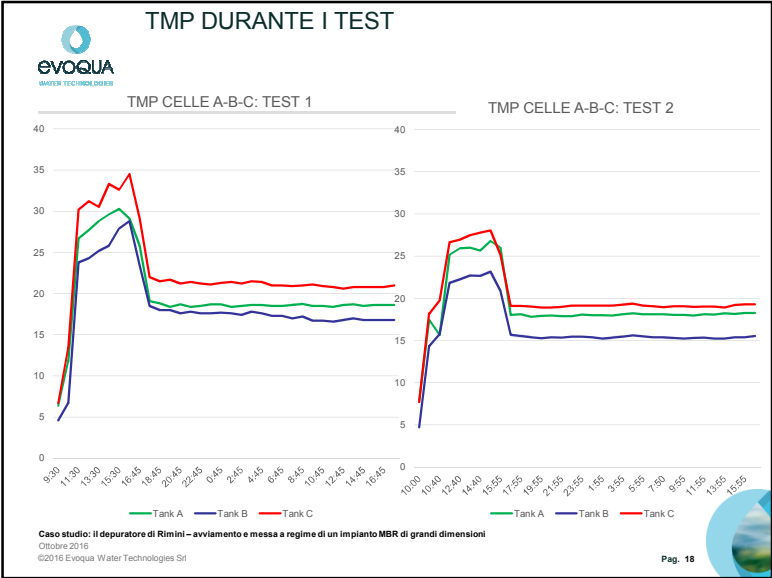
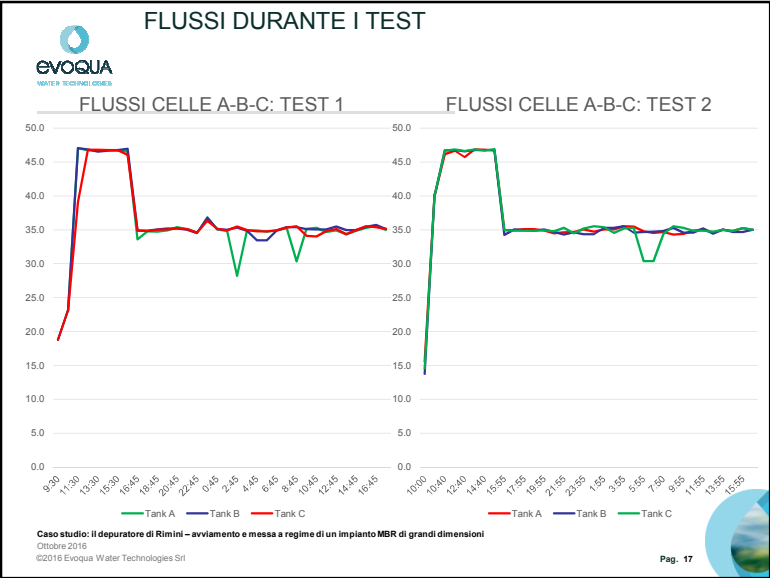
TEST 2							Portata filtrata(m3/h)			Portata aria			TMP (kPa)		
Ora	Cella A	Cella B	Cella C	Cella D	Cella E	Cella F	Cella A	Cella B	Cella C	Cella A	Cella B	Cella C			
9:30	290	255,6	271,2	2.245	7,83	4,71	7,89								
10:30	748,75	748,75	748,75	3.500	17,39	14,36	18,2								
11:30	859,2	866,4	869	3.500	15,66	15,77	19,74								
12:30	868,8	870,2	872,8	3.500	25,16	21,85	26,64								
13:30	850,8	867,6	868,2	3.500	25,02	22,25	26,68								
14:30	822,8	870,8	872,4	3.500	25,02	22,22	27,6								
15:30	871,2	870,2	868,8	3.500	25,67	22,57	27,79								
16:30	869,8	870,8	872,8	3.500	25,76	23,16	28,06								
16:45	650,8	637,6	650,69	3.500	26,02	20,88	25,17								
16:55	650,6	652,4	649,4	3.500	18,05	15,99	19,11								
17:55	653,6	651	649,2	3.500	18,12	15,55	19,1								
18:55	653,4	648,8	649,2	3.500	17,83	15,39	19,03								
19:55	650,4	652,6	650,4	3.500	17,92	15,26	18,91								
20:55	642,4	645,2	647	3.500	17,95	15,37	18,91								
21:55	644,6	638,8	656,6	3.500	17,87	15,33	18,97								
22:55	645,8	644,69	642,2	3.500	17,87	15,47	19,13								
23:55	652,6	639,8	655,2	3.500	19,08	16,47	19,13								
0:55	646,4	639,8	651,4	3.500	17,99	15,4	19,13								
1:55	652,8	657,4	658,8	3.500	17,99	15,24	19,15								
2:55	652,8	657	643,2	3.500	17,98	15,35	19,13								
3:55	661,8	661,2	655	3.500	18,13	15,46	19,24								
4:55	660,4	643,6	656,6	3.500	18,23	15,61	19,36								
5:55	647,2	645,4	656,6	3.500	18,13	15,51	19,13								
6:55	643,2	646,4	656,6	3.500	18,13	15,4	19,05								
7:50	645,8	648,2	640,8	3.500	18,13	15,4	19,04								
8:55	638,6	657,4	661	3.500	18,03	15,3	19,08								
9:55	640,4	643,6	656,8	3.500	18,02	15,25	19,06								
10:55	648,8	643,6	648,8	3.500	17,97	15,31	19								
11:55	652,8	655,6	648,8	3.500	18,13	15,35	19,04								
12:55	644,2	641,6	646,6	3.500	18,07	15,23	19,01								
13:55	651,4	652,4	651	3.500	18,23	15,22	19,91								
14:55	648,6	645,8	648,6	3.500	18,15	15,39	19,21								
15:55	656,4	645,8	656,2	3.500	18,26	15,37	19,29								
17:00	651,6	651,8	652	3.500	18,27	15,53	19,29								

Caso studio: Il depuratore di Rimini – avviamento e messa a regime di un impianto MBR di grandi dimensioni

Ottobre 2016

©2016 Evoqua Water Technologies Srl

Pag. 16



**EVOQUA**  
WATER TECHNOLOGIES

**GRAZIE PER L'ATTENZIONE**

**Caso studio: Il depuratore di Rimini – avviamento e messa a regime di un impianto MBR di grandi dimensioni**  
Ottobre 2016  
©2016 Evoqua Water Technologies Srl

Lucio Boveri  
Evoqua Water Technologies Srl  
Via Torino, 114  
27045 Casteggio (PV)  
Tel: 0383/8067.11  
Fax: 0383/83782  
lucio.boveri@evoqua.com  
www.evoqua.com

Pag. 19