



# ATO

**Authority dei Servizi**  
Provincia di Rimini

Piano d'ambito del Servizio Idrico Integrato

Piano di riutilizzo delle acque reflue recuperate  
Sistema Depurativo Area Nord



---

ATO Agenzia di Ambito Territoriale Ottimale - Provincia di Rimini  
Via Circonvallazione Occidentale, 3 Rimini

## INDICE

1	PREMESSA.....	4
2	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	4
3	STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE DI SETTORE.....	9
3.1	IL PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE .....	10
3.2	IL PIANO D'AMBITO.....	14
4	FONTI INFORMATIVE DI RIFERIMENTO.....	15
5	DESCRIZIONE DELL'AREA OGGETTO DI STUDIO .....	16
5.1	AMBITO TERRITORIALE DI RIFERIMENTO .....	16
5.2	ASSETTO INSEDIATIVO .....	17
5.3	ATTIVITA' PRODUTTIVE .....	17
5.4	RISORSE IDRICHE .....	22
6	SISTEMA DEPURATIVO "AREA NORD".....	26
6.1	IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI SANTA GIUSTINA .....	26
6.2	IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI VIA MARECCHIESE .....	39
6.3	IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI BELLARIA.....	43
7	ANALISI DELLA DISPONIBILITÀ DI RISORSA IDRICA .....	49
7.1	RISERVE IDRICHE SUPERFICIALI.....	49
7.2	RISERVE IDRICHE SOTTERRANEE .....	53
7.3	DISPONIBILITA' DI ACQUE REFLUE RECUPERATE .....	57
8	ANALISI DELL'UTENZA POTENZIALE E DEL FABBISOGNO IDRICO ATTUALE E FUTURO	
	59	
8.1	POTENZIALI UTENZE IRRIGUE.....	60
8.2	POTENZIALI UTENZE INDUSTRIALI E ARTIGIANALI .....	65
8.3	POTENZIALI UTENZE DI SERVIZIO .....	77
9	ANALISI DELLE CRITICITÀ POTENZIALMENTE CONNESSE CON IL RIUTILIZZO DELLE	
	ACQUE REFLUE DEPURATE.....	78
9.1	EFFETTI SULLA SALUTE DELL'UOMO.....	78
9.2	EFFETTI SUL SUOLO.....	79
9.3	EFFETTI SULLE COLTURE.....	82
9.4	EFFETTI SULLE INFRASTRUTTURE .....	84
10	IDENTIFICAZIONE E ANALISI DI FATTIBILITÀ DEGLI SCENARI DI RIUTILIZZO .....	86
10.1	METODOLOGIA .....	86
10.2	DESCRIZIONE DEGLI SCENARI DI RIUTILIZZO .....	90
10.3	SINTESI DEGLI SCENARI DI RIUTILIZZO E CONFRONTO CON IL PTA .....	103
10.4	ANALISI DEI BENEFICI AMBIENTALI .....	103
10.5	PRESCRIZIONI E NORME DI BUONA PRATICA .....	105
10.6	MONITORAGGIO .....	106
11	SCENARIO 1: BREVE TERMINE .....	109
11.1	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI .....	110
11.2	VALUTAZIONE DEI COSTI DI REALIZZAZIONE .....	111
11.3	VALUTAZIONE DEI COSTI DI ESERCIZIO.....	112
12	SCENARIO 2: MEDIO TERMINE.....	113
12.1	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI.....	113

12.2	VALUTAZIONE DEI COSTI DI REALIZZAZIONE .....	116
12.3	VALUTAZIONE DEI COSTI DI ESERCIZIO .....	118
13	SCENARIO 3: LUNGO TERMINE .....	119
13.1	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI .....	119
13.2	VALUTAZIONE DEI COSTI DI REALIZZAZIONE .....	123
13.3	VALUTAZIONE DEI COSTI DI ESERCIZIO .....	125
14	RIEPILOGO DEI COSTI .....	126
15	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE .....	127
16	BIBLIOGRAFIA.....	129

## 1 PREMESSA

Il riutilizzo delle acque reflue recuperate è una misura volta ad assicurare l'equilibrio del bilancio idrico, di cui all'art. 3, comma 1, della L. 36/94. Scopo della misura è la limitazione del prelievo delle acque superficiali e sotterranee, contribuendo alla tutela quantitativa delle risorse idriche, ai sensi dell'art. 26, comma 2, del D. Lgs 152/99 s.m.i.

Gli strumenti di attuazione del riutilizzo, previsti all'art. 71 delle Norme di Attuazione del Piano di Tutela delle Acque (PTA) della Regione Emilia Romagna, comprendono il Piano di riutilizzo delle acque reflue recuperate e politiche di sostegno regionali.

I Piani di riutilizzo sono predisposti dalle Agenzie di Ambito Territoriale Ottimale per singoli depuratori o gruppi di depuratori ricadenti nei loro ambiti territoriali.

L'elaborazione del Piano di riutilizzo è obbligatoria per gli impianti prioritari contenuti nell'elenco riportato nella Relazione Generale del PTA e definito ai sensi dell'art. 5 del D.M. 185/2003.

Nella Provincia di Rimini sono stati individuati come prioritari gli impianti di Rimini Santa Giustina e Bellaria Igea Marina.

L'impianto di Santa Giustina presenta una potenzialità di 220.000 A.E. per la linea acque, con una previsione di ampliamento fino a 560.000 AE. E' prevista inoltre una modificazione della configurazione impiantistica allo scopo di ottimizzare le attuali prestazioni.

Il potenziamento consentirà all'impianto di trattare le acque reflue oggi afferenti ai depuratori di Via Marechiese e di Bellaria, per i quali è prevista la dismissione.

Le acque reflue recuperate presso l'impianto verranno successivamente riutilizzate per scopi irrigui, civili ed industriali presso utenze localizzate nell'areale di pertinenza.

Il presente Piano riguarda il riutilizzo delle acque reflue recuperate dell'impianto di Rimini Santa Giustina ed è redatto ai sensi dell'art. 73 delle Norme di attuazione. In particolare sono indicati:

- le caratteristiche territoriali dell'area di studio;
- le caratteristiche del sistema depurativo riminese;
- l'analisi della disponibilità quali-quantitativa della risorsa con riferimento alle disposizioni del D.M. 185/2003;
- le caratteristiche delle utenze e i relativi fabbisogni idrici attuali e futuri;
- le criticità potenzialmente connesse al riutilizzo;
- l'analisi di fattibilità degli scenari di utilizzo;
- il sistema di controllo e monitoraggio.

Il Piano è corredato da elaborati grafici e cartografici descrittivi degli scenari di riutilizzo.

## 2 RIFERIMENTI NORMATIVI

I principi di uso plurimo e di "riuso" funzionali al risparmio e all'uso razionale della risorsa idrica vengono introdotti nella legislazione di settore con la legge Galli (L. 36/1994) e, successivamente, con il D. lgs. 152/99 s.m.i che, agli artt. 25 e 26, dispone sul risparmio idrico e sul riutilizzo delle acque.

In particolare è previsto che *"...coloro che gestiscono o utilizzano la risorsa idrica adottino le misure necessarie all'eliminazione degli sprechi ed alla riduzione dei consumi e ad*

*incrementare il riciclo ed il riutilizzo, anche mediante l'utilizzazione delle migliori tecniche disponibili...".* Sono indicate, inoltre, le norme e le misure che possono essere adottate dalle Regioni:

- la realizzazione, in particolare nei nuovi insediamenti abitativi, commerciali e produttivi di rilevanti dimensioni, di reti duali di adduzione al fine dell'utilizzo di acque meno pregiate per usi compatibili;
- la realizzazione nei nuovi insediamenti di sistemi di collettamento differenziati per le acque piovane e per le acque reflue;
- il coordinamento interregionale anche al fine di servire vasti bacini di utenza ove vi siano grandi impianti di depurazione di acque reflue;
- la previsione di incentivi e agevolazioni alle imprese che adottano impianti di riciclo o riutilizzo.

Nel 2003, in attuazione di quanto previsto dall'art. 6 della L. 36/1994, così come modificato dall'art. 26, comma 2, del D. lgs. n. 152/1999, è stato emanato il Decreto del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio n. 185/2003. A livello regionale, il D. M. 185/2003 è recepito dalle Norme di attuazione del Piano di tutela delle acque.

*Il decreto ministeriale "stabilisce le norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue domestiche, urbane ed industriali attraverso la regolamentazione delle destinazioni d'uso e dei relativi requisiti di qualità, ai fini della tutela qualitativa e quantitativa delle risorse idriche, limitando il prelievo delle acque superficiali e sotterranee, riducendo l'impatto degli scarichi sui corpi idrici recettori e favorendo il risparmio idrico mediante l'utilizzo multiplo delle acque reflue".*

Il riutilizzo deve avvenire in condizioni di sicurezza ambientale, evitando alterazioni agli ecosistemi, al suolo e alle colture, nonché i rischi igienico-sanitari per la popolazione esposta e comunque nel rispetto delle vigenti disposizioni in materia di sanità e di sicurezza e delle regole di buona prassi industriale e agricola.

Le destinazioni d'uso ammissibili delle acque reflue sono descritte dal decreto, che le raggruppa in tre grandi categorie: industriale, irriguo e civile.

Più specificamente, le acque reflue recuperate potranno essere utilizzate nei settori:

- irriguo: per l'irrigazione di colture destinate sia alla produzione di alimenti per il consumo umano ed animale sia a fini non alimentari, nonché per l'irrigazione di aree destinate al verde o ad attività ricreative o sportive;
- civile: per il lavaggio delle strade nei centri urbani; per l'alimentazione dei sistemi di riscaldamento o raffreddamento; per l'alimentazione di reti duali di adduzione, separate da quelle delle acque potabili, con esclusione dell'utilizzazione diretta di tale acqua negli edifici a uso civile, ad eccezione degli impianti di scarico nei servizi igienici;
- industriale: come acqua antincendio, di processo, di lavaggio e per i cicli termici dei processi industriali, con l'esclusione degli usi che comportano un contatto tra le acque reflue recuperate e gli alimenti o i prodotti farmaceutici e cosmetici.

Il decreto detta i requisiti di qualità delle acque reflue ai fini del riutilizzo delle stesse. Per quanto riguarda le acque reflue recuperate destinate al riutilizzo irriguo o civile, l'art. 4, comma 1, stabilisce che esse debbano possedere, all'uscita dell'impianto di recupero, requisiti di qualità chimico-fisici e microbiologici almeno pari a quelli riportati nella tabella allegata al decreto stesso.

I limiti per fosforo e azoto totale possono essere elevati rispettivamente a 10 e 35 mg/l, a condizione che siano rispettate le disposizioni relative alla tutela delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola.

I limiti per pH, azoto ammoniacale, conducibilità elettrica specifica, alluminio, ferro,

manganese, cloruri, solfati rappresentano valori guida. Per tali parametri le Regioni possono autorizzare limiti diversi da quelli fissati, previo parere conforme del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, per le specifiche destinazioni d'uso, comunque, non superiori ai limiti per lo scarico in acque superficiali stabiliti dal d. lgs. 152/1999; per la conducibilità elettrica specifica, non deve essere superato il valore di 4000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

Per tutti i parametri chimico-fisici, i valori limite sono da riferirsi a valori medi su base annua o, nel solo caso del riutilizzo irriguo, della singola campagna irrigua.

Il riutilizzo deve comunque essere immediatamente sospeso ove, durante i controlli, il valore puntuale di qualsiasi parametro risulti superiore al 100% del valore limite.

Per il parametro *Escherichia coli* il valore limite indicato in tabella (10 UFC/100ml) è da riferirsi all'80% dei campioni, con un valore massimo di 100 UFC/100 ml. Il riutilizzo deve comunque essere immediatamente sospeso ove, nel corso dei controlli, il valore puntuale del parametro in questione risulti superiore a 100 UFC/100ml.

E' possibile ricorrere ad una deroga, per un periodo di tre anni a decorrere dalla data di entrata in vigore del regolamento, ai limiti previsti per *Escherichia coli*, fino a 100 UFC/100 ml, da riferirsi all'80% dei campioni, con un valore massimo di 1000 UFC/100 ml.

La deroga è applicabile esclusivamente nei casi in cui nelle aree di origine delle acque reflue e in quelle ove avviene il riutilizzo irriguo non sia riscontrato un incremento, nel tempo, dei casi di patologie riconducibili a contaminazione fecale.

Nei casi di riutilizzo per destinazione d'uso industriale, le parti interessate possono concordare limiti specifici in relazione alle esigenze dei cicli produttivi nei quali avviene il riutilizzo, nel rispetto dei valori di legge previsti per lo scarico in acque superficiali.

Nella Tabella 2.1 sono indicati i valori limite delle acque reflue all'uscita dell'impianto di recupero stabiliti dal D.M. 185/2003. Per alcuni dei parametri riportati in tabella, le norme di attuazione del Piano di tutela delle acque della Regione Emilia Romagna indicano valori guida consigliati più restrittivi. Tali valori sono stati indicati fra parentesi; sono altresì indicati valori guida per parametri non inseriti nella tabella ministeriale

L'iter autorizzatorio del riutilizzo è disciplinato dall'art. 6, in base al quale le prescrizioni atte a garantire che l'impianto autorizzato osservi i valori limite sono dettate:

- nell'ambito della autorizzazione allo scarico con finalità di riutilizzo;
- oppure, nel caso di impianti di recupero delle acque reflue urbane, nell'ambito dell'approvazione dei progetti ai sensi della normativa vigente.

L'art. 7 prevede che l'impianto di recupero delle acque reflue sia soggetto al controllo da parte dell'autorità competente, per la verifica del rispetto delle prescrizioni contenute nella suddetta autorizzazione; il decreto consente che, su disposizione dell'autorità competente, il controllo possa essere effettuato dal titolare stesso dell'impianto di recupero.

Completano il sistema di controllo e monitoraggio gli obblighi, posti a carico del titolare dell'impianto di recupero, di assicurare un sufficiente numero di autocontrolli all'uscita dell'impianto di recupero (comunque non inferiore a quello previsto dalla normativa regionale in rapporto alle specifiche utilizzazioni e, in ogni caso, con cadenza minima quindicennale). I risultati delle analisi devono essere messi a disposizione delle autorità di controllo (art. 7, comma 2).

Al controllo sugli impianti di recupero si affianca il monitoraggio che il titolare della rete di distribuzione è chiamato ad effettuare ai fini della verifica dei parametri chimici e microbiologici delle acque reflue recuperate che vengono distribuite e degli effetti ambientali, agronomici e pedologici del riutilizzo delle stesse (art. 11).

L'art. 8 dispone che qualora non venga effettuato il riutilizzo dell'intera portata trattata, l'impianto di recupero delle acque reflue deve prevedere uno scarico alternativo delle acque reflue trattate. Lo scarico alternativo deve assicurare al corpo recettore gli usi

legittimi e gli obiettivi di qualità.

L'art. 9 impone specifici accorgimenti al fine di ridurre il rischio di possibili commistioni delle acque reflue recuperate con le acque destinate al consumo umano, prevedendo che:

- le reti di distribuzione delle acque reflue recuperate debbano essere separate e realizzate in maniera tale da evitare rischi di contaminazione alla rete di adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano;
- i punti di consegna debbano essere adeguatamente marcati e chiaramente distinguibili da quelli delle acque destinate al consumo umano;
- le reti di distribuzione delle acque reflue recuperate debbano essere adeguatamente contrassegnate e, laddove realizzate con canali a cielo aperto, anche se miscelate con acque di altra provenienza, debbano essere adeguatamente indicate con segnaletica verticale colorata e ben visibile;
- le tubazioni utilizzate per l'alimentazione degli scarichi dei servizi igienici debbano essere adeguatamente contrassegnate mediante apposita colorazione o altre modalità di segnalazione.

Il riutilizzo delle acque reflue recuperate dovrà avvenire con le modalità di cui all'art. 10, di seguito schematicamente riportate:

- nel caso di riutilizzo irriguo, esso deve essere realizzato con modalità che assicurino il risparmio idrico, non può superare il fabbisogno delle colture ed è comunque subordinato al rispetto del codice di buona pratica agricola, di cui al decreto del Ministro per le politiche agricole e forestali 19 aprile 1999, n. 86. Gli apporti di azoto derivanti dal riutilizzo di acque reflue concorrono al raggiungimento dei carichi massimi ammissibili, ove stabiliti dalla vigente normativa nazionale e regionale, e alla determinazione dell'equilibrio tra il fabbisogno di azoto delle colture e l'apporto di azoto proveniente dal terreno e dalla fertilizzazione, ai sensi della normativa vigente in materia;
- nel caso di riutilizzi multipli (ovvero usi diversi da quelli irrigui, civili e industriali) il titolare della distribuzione delle acque reflue recuperate deve curare la corretta informazione degli utenti sulle modalità d'impiego, sui vincoli da rispettare e sui rischi connessi a riutilizzi impropri.

I rapporti intercorrenti fra i titolari degli impianti di recupero e i titolari delle reti di distribuzione sono disciplinati dall'art. 12, secondo le seguenti regole:

- le regioni possono stabilire appositi accordi di programma con i titolari degli impianti di recupero delle acque reflue e i titolari delle reti di distribuzione, anche al fine di prevedere agevolazioni ed incentivazioni al riutilizzo;
- l'acqua reflua recuperata è conferita dal titolare dell'impianto di recupero al titolare della rete di distribuzione, senza oneri a carico di quest'ultimo; nel caso di destinazione d'uso industriale di acque reflue urbane recuperate, sono a carico del titolare della rete di distribuzione gli oneri aggiuntivi di trattamento;
- nel caso di acque reflue industriali recuperate per destinazione d'uso esclusivamente industriale, sono a carico del titolare della rete di distribuzione gli oneri aggiuntivi di trattamento, sostenuti per conseguire valori limite più restrittivi di quelli previsti dalla normativa vigente, ovvero stabiliti dalle regioni ai sensi dell'art. 4 del decreto;
- il soggetto titolare della rete di distribuzione fissa la tariffa relativa alla distribuzione delle acque reflue recuperate.

Si evidenzia che, con l'emanazione del d. lgs. n. 152, del 3 aprile 2006, recante "Norme in materia ambientale", la normativa vigente nel settore delle risorse idriche è stata in parte

modificata, con l'integrazione e l'accorpamento di disposizioni normative di diversi settori omogenei.

Il decreto 185/2003, tuttavia, rimane il riferimento normativo nazionale per il riutilizzo delle acque reflue, in attesa dell'emanazione del nuovo decreto previsto dal d. lgs.152/06.

**Tabella 2.1 Valori limite delle acque reflue all'uscita dell'impianto di recupero (fra parentesi, il limite regionale)**

Parametri chimico fisici	Parametro	Unità di misura	Valore limite
	pH		6-9,5
	SAR		10
	Materiali grossolani		Assenti
	Soldi sospesi totali	Mg/L	10
	BOD5	mgO2/L	20
	COD	mgO2/L	100
	Fosforo totale	mgP/L	2
	Azoto totale	mgN/L	15
	Azoto ammoniacale	mgNH <sub>4</sub> /L	2
	Conducibilità elettrica	μS/cm	3000 (2000)
	Alluminio	mg/L	1
	Arsenico	mg/L	0,02
	Bario	mg/L	10
	Berillio	mg/L	0,1
	Boro	mg/L	1,0 (0,7)
	Cadmio	mg/L	0,0005
	Cobalto	mg/L	0,05
	Cromo totale	mg/L	0,1
	Cromo VI	mg/L	0,005
	Ferro	mg/L	2 (0,5; 1 per microirrigazione; 2 per aspersione)
	Manganese	mg/L	0,2
	Mercurio	mg/L	0,001
	Nichel	mg/L	0,2
	Piombo	mg/L	0,1
	Rame	mg/L	1 (0,2 fino a 1 mg/l per colture tolleranti)
	Selenio	mg/L	0,01
	Stagno	mg/L	3
	Tallio	mg/L	0,001
	Vanadio	mg/L	0,1
	Zinco	mg/L	0,5
	Cianuri totali (come CN)	mg/L	0,05
	Solfuri	mgH <sub>2</sub> S/L	0,5
	Solfiti	mgSO <sub>3</sub> /L	0,5
	Solfati	mgSO <sub>4</sub> /L	500 (100; 500 per acque con pH ≤ 7 e irrigazione a goccia)
	Cloro attivo	mg/l	0,2
	Cloruri	mgCl/L	250 (100; 150 per impianto a goccia)

Parametri chimico fisici	Parametro	Unità di misura	Valore limite
	Fluoruri	mgF/L	1,5 (1,5; 1 in suoli acidi o subacidi)
	Grassi e olii animali/vegetali	mg/L	10
	Oli minerali (Nota 1)	mg/L	0,05
	Fenoli totali	mg/L	0,1
	Pentaclorofenolo	mg/L	0,003
	Aldeidi totali	mg/L	0,5
	Tetracloroetilene, tricloroetilene (somma delle concentrazioni dei parametri specifici)	mg/L	0,01
	Solventi clorurati totali	mg/L	0,04
	Triometani (somma delle concentrazioni)	mg/L	0,03
	Solventi organici aromatici totali	mg/L	0,01
	Benzene	mg/L	0,001
	Benzo(a)pirene	mg/L	0,00001
	Solventi organici azotati totali	mg/L	0,01
	Tensioattivi totali	mg/L	0,5
	Pesticidi clorurati (ciascuno) (Nota 2)	mg/L	0,0001
	Pesticidi fosforati (ciascuno)	mg/L	0,0001
	Altri pesticidi totali	mg/L	0,05
	Litio	mg/L	2,5
	Molibdeno	mg/L	0,01
Parametri microbiologici	Parametro	Unità di misura	Valore limite
	<i>Escherichia coli</i> (Nota 3)	UFC/100mL	10 (80% dei campioni) 100 (valore puntuale massimo) (*)
	Salmonella		Assente
	Elminti	Uova/100 ml	(1)
Parametri radiologici	Alfa-radiazione totale	pCi/L	3
	Beta-radiazione totale	pCi/L	10
Nota 1: Tale sostanza deve essere assente dalle acque reflue recuperate destinate al riutilizzo, secondo quanto previsto al paragrafo 2.1. tabella 3 dell'allegato 5 della Parte Terza del decreto legislativo 152/06 per gli scarichi sul suolo. Tale prescrizione si intende rispettata quando la sostanza è presente in concentrazioni non superiori ai limiti di rilevabilità delle metodiche analitiche di riferimento, definite e aggiornate con apposito decreto ministeriale, ai sensi del paragrafo 4 dell'allegato 5 del decreto legislativo n. 152 del 1999. Nelle more di tale definizione, si applicano i limiti di rilevabilità riportati in tabella.			
Nota 2: Il valore di parametro si riferisce ad ogni singolo pesticida. Nel caso di Aldrina, Dieldrina, Eptacloro ed Eptacloro epossido, il valore parametrico è pari a 0,030\m\mu g/l.			
Nota 3: Per le acque reflue recuperate provenienti da lagunaggio o fitodepurazione valgono i limiti di 50 (80% dei campioni) e 200 UFC/100 ml (valore puntuale massimo).			
NOTA: in grigio i parametri per i quali le norme di attuazione del PTA indicano valori guida consigliati più restrittivi (fraparentesi)			

### 3 STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE DI SETTORE

Il risparmio idrico e il riutilizzo delle acque reflue depurate sono principi richiamati nelle più importanti disposizioni normative riguardanti la tutela e l'uso sostenibile delle risorse idriche.

Tra queste, si citano la L. 183/89 sulla difesa del suolo, la L. 36/94 di riordino del settore

idrico e il D. lgs. 152/99 s.m.i. in cui si afferma che la tutela quantitativa della risorsa idrica concorre al raggiungimento degli obiettivi di qualità attraverso una pianificazione delle utilizzazioni delle acque volta ad evitare ripercussioni sulla qualità delle stesse e a consentire un consumo idrico sostenibile.

Relativamente al risparmio idrico e al riutilizzo dell'acqua, il d. lgs. 152/99 riprende i concetti espressi negli art. 5 e 6 della legge 36/94 che affida alle Regioni il compito di individuare le misure necessarie all'eliminazione degli sprechi e alla riduzione dei consumi e di incrementare il riciclo e il riutilizzo.

In accordo con le disposizioni normative, la Regione Emilia Romagna si è attivata per dare attuazione all'insieme di strumenti di pianificazione e programmazione del settore idrico.

In attuazione della L. 36/94, con la L. R. 25/1999, modificata dalla L.R. 27/2001 e dalla L.R.1/2003, sono stati istituiti gli ambiti territoriali ottimali e redatti i Piani d'Ambito, e, in adempimento al D. lgs. 152/99 s.m.i., è stato redatto il Piano di tutela delle acque (PTA).

Nell'ambito di tali Piani vengono individuate le criticità connesse alle risorse idriche e individuate le misure e le azioni necessarie, da una parte, a garantire la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento dei corpi idrici e il loro eventuale risanamento e, dall'altra, a rendere disponibili le risorse per gli usi legittimi, sostenibili e durevoli in un'ottica di economicità e razionalità.

Gli indirizzi e gli obiettivi specifici relativi al riutilizzo delle acque reflue contenuti nei Piani sopraccitati sono descritti nel seguito.

### 3.1 IL PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE

Il Piano di tutela delle acque è lo strumento di governo che, attraverso un approccio integrato e multidisciplinare, individua le azioni e le misure finalizzate al conseguimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici e alla tutela quali-quantitativa della risorsa idrica.

I principali obiettivi individuati dal Piano sono:

- il risanamento dei corpi idrici inquinati;
- il miglioramento dello stato delle acque e l'attuazione di adeguate protezioni di quelle destinate a particolari utilizzazioni;
- il perseguimento di usi sostenibili e durevoli delle risorse idriche, con priorità per quelle potabili;
- il mantenimento della capacità naturale di autodepurazione dei corpi idrici, nonché della capacità di sostenere comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate.

In sede di definizione dei contenuti del Piano di Tutela delle Acque, e in accordo con gli enti territorialmente competenti, la Regione Emilia-Romagna ha concordato gli obiettivi per ciascun bacino idrografico.

Con riferimento all'area di studio, gli obiettivi fissati dal PTA sono i seguenti:

- **F. Marecchia:** corpo idrico significativo classificato con lo stato ambientale "buono" fino alla chiusura del bacino montano, mentre in chiusura di bacino è classificato con lo stato "sufficiente". L'obiettivo ambientale stabilito è il mantenimento nella stazione di chiusura di bacino montano dello stato "buono" sia al 2008 che al 2016 mentre in chiusura di bacino è fissato il raggiungimento dello stato "sufficiente" al 2008 e "buono" al 2016;
- **F. Uso:** corso d'acqua d'interesse che scarica direttamente a mare; classificato con lo stato ambientale "scadente" per la presenza di scolmatori e di numerosi allevamenti. L'obiettivo da perseguire è il raggiungimento dello stato "sufficiente" sia al 2008 che al 2016.

Per gli aspetti quantitativi, l'obiettivo prioritario è l'azzeramento del deficit idrico sulle acque sotterranee ed il mantenimento in alveo di un deflusso minimo vitale.

Al fine del raggiungimento di tali obiettivi, il PTA individua una serie di misure riguardanti sia gli aspetti qualitativi che quantitativi delle acque, tra cui misure finalizzate "...alla conservazione, al risparmio, al riutilizzo ed al riciclo delle risorse idriche".

Con particolare riferimento al riutilizzo, il PTA ha valutato la fattibilità tecnica dell'utilizzo irriguo dei reflui depurati per gli impianti di potenzialità superiore ai 10.000 A.E.

Per l'area di studio, gli impianti di Santa Giustina e Bellaria - Igea Marina sono stati individuati fra quelli sui quali appare prioritario verificare localmente la fattibilità dei singoli interventi finalizzati al riutilizzo.

#### *Stato di fatto e previsioni di sviluppo della domanda idrica e degli usi nella Provincia di Rimini*

Il PTA ha fornito il quadro regionale degli usi attuali relativi ai settori civile, industriale e agrozootecnico, valutando in particolare gli impieghi alle utenze ed i prelievi dalle diverse fonti di approvvigionamento.

Le possibili evoluzioni dei fabbisogni idrici e dei relativi prelievi di acque superficiali e sotterranee, al 2008 e al 2016, sono state valutate per i settori civile, industriale e irriguo. Sono stati considerati due scenari, di cui il primo relativo alle attuali tendenze evolutive della domanda, in assenza di specifiche politiche di intervento, e il secondo con l'attuazione di misure di razionalizzazione, risparmio e riutilizzo della risorsa idrica (Tabella 3.1).

Le valutazioni riguardanti la Provincia di Rimini sono riportate in Tabella 3.2, Tabella 3.3 e Tabella 3.4.

**Tabella 3.1 Sintesi delle misure di razionalizzazione e risparmio individuate per i diversi settori**

Settore	Misura
Civile	Predisposizione dei Piani di Conservazione della Risorsa
	Installazione di contatori per ogni singola utenza e dei dispositivi tecnologici di risparmio più "elementari" quali frangivento e riduttori di flusso, WC a flusso ridotto, etc
	Politica tariffaria premiante il risparmio idrico
	Campagne di sensibilizzazione e informazione
	Programmi di ricerca perdite. Contenimento dell'anzianità delle condotte
	Miglioramento del grado di interconnessione delle reti acquedottistiche e delle diverse fonti di approvvigionamento, incremento della capacità di compenso e riserva dei serbatoi (con particolare riferimento agli areali montano-collinari), perseguendo obiettivi di migliore affidabilità del servizio e di uso più sostenibile della risorsa
	Significativo incremento, per le Province emiliane da Piacenza a Modena, degli approvvigionamenti da acque superficiali nei periodi non estivi
Industriale	Misurazione di tutti i prelievi dalle falde o dalle acque superficiali
	Applicazione di canoni annuali commisurati ai livelli di consumo
	Incentivazioni all'adozione di politiche ambientali
	Analisi della fattibilità di realizzare o potenziare acquedotti industriali
Irriguo	Riduzione delle perdite sulle reti di adduzione – distribuzione con rifornimento da fonti appenniniche
	Riduzione dell'uso delle tecniche per scorrimento superficiale e infiltrazione laterale per gli areali delle province emiliane sottesi da rifornimenti appenninici
	Realizzazione di "vasche" di accumulo della risorsa appenninica sulle aste fluviali emiliane a monte delle derivazioni principali o su i percorsi dei relativi canali adduttori, sfruttando ad esempio invasi di cava
	Impiego di reflui depurati
	Utilizzo di dotazioni "accettabili per le colture" per gli areali sottesi da rifornimenti appenninici

Settore	Misura
	Ripristino degli impianti di pompaggio inadeguati e maggiore e più razionale utilizzo delle acque prelevate da Po per la bassa e media pianura emiliana, in particolare per Parma

**Tabella 3.2 Fabbisogni alla fonte e prelievi di acque superficiali e sotterranee per gli usi civili (Mm<sup>3</sup>/anno) al 2000, al 2008 e al 2016**

Anno	Scenario	Fabbisogni alla fonte	Prelievi	
			Acque superficiali	Acque sotterranee
2000	-	38,1	2,7	26,1
2008	Senza politiche di intervento	40,4	2,7	28,4
	Con politiche di intervento	36,6	2,7	24,6
2016	Senza politiche di intervento	42,0	2,7	29,9
	Con politiche di intervento	34,2	2,7	22,1

**Tabella 3.3 Fabbisogni idrici e prelievi (Mm<sup>3</sup>/anno) per gli usi industriali al 2008 e al 2016**

Anno	Scenario	Totale fabbisogni	Prelievi falda	Prelievi acque sup.	Acquedotto civile
2000	-	6,5	3,9	0,2	2,5
2008	Senza politiche di intervento	6,8	3,9	0,2	2,7
	Con politiche di intervento	6,1	3,2	0,2	2,7
2016	Senza politiche di intervento	7,1	3,6	0,2	3,2
	Con politiche di intervento	5,7	2,7	0,2	2,8

**Tabella 3.4 Prelievi ad uso irriguo (Mm<sup>3</sup>/anno) al 2008 e al 2016 (Nota: prelievi di acque superficiali sono attribuiti agli areali provinciali di consumo degli stessi. I volumi comprendono anche quantitativi relativi ai reflui depurati)**

Anno	Scenario	Totale fabbisogni	Acque superficiali	Acque sotterranee
2000	-	6,7	1,6	5,1
2008	Senza politiche di intervento	6,9	1,6	5,3
	Con politiche di intervento	7,1	1,2	5,9
2016	Senza politiche di intervento	15,6	12,9	2,7
	Con politiche di intervento	18,3	15,2	3,1

La Tabella 3.5 fornisce la sintesi a livello provinciale delle stime di prelievo irriguo al 2008 e al 2016 da acque superficiali e sotterranee sulla base delle tendenze attuali e delle azioni di indirizzo definite dalla Regione.

**Tabella 3.5 Sintesi dei prelievi irrigui per i diversi orizzonti temporali (Mm<sup>3</sup>/anno)**

Provincia	2008				2016			
	Con le sole tendenze attuali		Con DMV e azioni di indirizzo		Con le sole tendenze attuali		Con DMV e azioni di indirizzo	
	Acque Superficiali	Acque Sotterranee	Acque Superficiali	Acque Sotterranee	Acque Superficiali	Acque Sotterranee	Acque Superficiali	Acque Sotterranee
Rimini	1,5	5,3	1,2	5,9	12,9	2,7	15,6	2,6

Per la provincia di Rimini gli effetti della pianificazione di bacino, in materia di risorse idriche, sulle pressioni quantitative relative alle acque sotterranee sono i seguenti:

- al 2008 in assenza di politiche di intervento finalizzate al risparmio idrico si avrebbe un prelievo da falda di 38 Mm<sup>3</sup>/anno, con un deficit di 3 Mm<sup>3</sup>/anno;
- al 2008 con politiche di intervento finalizzate al risparmio idrico si avrebbe un prelievo da falda di 34 Mm<sup>3</sup>/anno, con un deficit nullo;
- al 2016 in assenza di politiche di intervento finalizzate al risparmio idrico si avrebbe un prelievo da falda di 36 Mm<sup>3</sup>/anno, con un deficit di 2 Mm<sup>3</sup>/anno;
- al 2016 con politiche di intervento finalizzate al risparmio idrico si avrebbe un prelievo da falda di 28 Mm<sup>3</sup>/anno, con un deficit nullo.

I deficit di falda attuali sono stati valutati come diminuzione annua dei volumi idrici immagazzinati negli acquiferi della pianura e i possibili prelievi di equilibrio sono stati calcolati come differenza fra gli emungimenti attuali stimati e i deficit. Sulla base dei prelievi di equilibrio così ottenuti sono individuati gli eventuali deficit di falda al 2008 e al 2016.

#### *Riutilizzo delle acque reflue depurate*

Il PTA prevede un progressivo riuso a fini irrigui delle acque reflue dei depuratori individuati come prioritari, in misura pari al 50% della potenzialità al 2016, nonché il cambio del ricettore al fine di allungare i percorsi e favorire il riuso irriguo e i processi di autodepurazione.

Per l'area in oggetto il PTA individua gli impianti di Rimini Santa Giustina e Bellaria come prioritari ai fini del riutilizzo irriguo delle acque reflue depurate.

Le Norme del PTA stabiliscono che le Agenzia d'Ambito predispongano specifici "Piani di riutilizzo delle acque reflue" trattate da singoli depuratori o gruppi di depuratori ricadenti nei propri ambiti territoriali.

L'elaborazione del piano di riutilizzo è obbligatoria per gli impianti prioritari indicati nella Relazione Generale del PTA.

I Piani sono elaborati congiuntamente con i titolari degli impianti di depurazione e delle reti di distribuzione, in accordo con l'Autorità di bacino competente, con gli Enti locali ed Enti pubblici a diverso titolo coinvolti e con i rappresentanti delle categorie interessate al riutilizzo.

I contenuti dei piani sono definiti in dettaglio dall'art. 72 delle Norme di attuazione, che stabiliscono anche: i requisiti di qualità dei reflui, le limitazioni d'uso, i requisiti delle reti di distribuzione delle acque recuperate e gli obblighi dei titolari degli impianti di recupero e delle reti di distribuzione.

### *Obiettivi e priorità di intervento definite dall'Autorità di Bacino del Conca-Marecchia*

Ai sensi dell'art. 44 del d. lgs. 152/99, il PTA recepisce gli obiettivi a scala di bacino nonché le priorità definite dall'Autorità di Bacino Conca-Marecchia.

Per il bacino Marecchia – Conca, il controllo dell'eutrofizzazione del Mare Adriatico e la tutela della balneabilità delle acque marino costiere costituiscono gli obiettivi prioritari.

Al fine di conseguire tali obiettivi, sono state definite, per le acque interne, le concentrazioni limite di inquinanti. Con particolare riferimento al fosforo e, quindi, al controllo dell'eutrofizzazione, la concentrazione è stata determinata pari a 0,1 mg/l, coerentemente con il valore già fissato dall'Autorità di bacino del fiume Po alla sezione di chiusura di Pontelagoscuro.

Con riferimento agli aspetti quantitativi, l'obiettivo a scala di bacino consiste nel mantenere un quadro dei prelievi compatibile con i criteri di salvaguardia ambientale nella gestione delle acque, con riferimento alla riproducibilità dei volumi in falda e all'introduzione dell'obbligo del rilascio del DMV, qualora naturalmente presenti, almeno su Uso, Conca e Marecchia.

Le priorità d'intervento individuate dall'Autorità di bacino riguardano la tutela della qualità delle acque, la razionalizzazione degli usi ed il risparmio delle risorse idriche.

Relativamente alla qualità delle acque superficiali e sotterranee, le priorità d'intervento di tipo strutturale e non strutturale sono indirizzate principalmente al controllo del carico inquinante, in particolare, del fosforo e dell'azoto.

Per quanto riguarda gli aspetti quantitativi, le priorità d'intervento riguardano la razionalizzazione degli usi ed il risparmio delle risorse idriche. Fra le azioni individuate, è previsto *l'uso irriguo di reflui provenienti da impianti di depurazione*.

## 3.2 IL PIANO D'AMBITO

Nella valutazione delle prospettive di prelievo, il Piano d'Ambito traccia un quadro delle disponibilità di riserve idriche interne ed esterne.

Secondo le stime effettuate, non sono attese variazioni di rilievo (entro i limiti quantitativi indicati nel Piano) nelle prospettive future di disponibilità di riserve interne di acque primarie, se non per gli aspetti qualitativi, che dovrebbero determinare un miglioramento nel medio e lungo periodo come conseguenza delle misure di collettamento e depurazione degli scarichi. Tale prospettiva è, tuttavia, legata anche all'efficacia delle azioni di contenimento dei carichi diffusi che non dipendono dalla gestione del Servizio idrico integrato.

Un'ulteriore possibilità di incremento può derivare dai progetti di miglioramento delle condizioni di utilizzo dell'invaso del Conca, di utilizzazione delle cave dismesse del Marecchia e di miglioramento delle captazioni da subalveo.

A tal riguardo non sono disponibili informazioni sufficienti per effettuare previsioni di incremento se non per l'invaso del Conca per il quale si valuta una disponibilità potenziale dell'ordine di 1,5 milioni di m<sup>3</sup>/anno.

Sono state considerate invece più concrete le prospettive di maggiori disponibilità di risorse esterne, derivanti dagli interventi per l'estensione del tracciato, oggi fermo all'Uso, del Canale Emiliano-Romagnolo, previsti da Romagna Acque. Quando realizzato, l'intervento porterà all'utilizzazione delle risorse idriche aggiuntive negli altri ambiti e nello stesso ambito riminese, quando sarà.

Si tratta, in entrambi i casi, di prospettive di medio periodo (nel primo caso) e di lungo periodo (nel secondo caso). Si può ragionevolmente stimare che entro il 2014 la maggiore disponibilità dell'acquedotto di Romagna possa raggiungere in media i 13 milioni di m<sup>3</sup>/anno, con un incremento, quindi, di circa 2 milioni rispetto alle assunzioni di breve

periodo.

Un ulteriore incremento è atteso solo con la conferma del finanziamento del prolungamento del CER e non è, pertanto, stata considerata nell'ambito del Piano.

Il Piano prende, inoltre, in considerazione il possibile incremento di disponibilità di riserve interne connesse con il riuso delle acque depurate.

L'effettiva entità di tale incremento è valutata solo a titolo di primo orientamento e le valutazioni di dettaglio sono rimandate alle successive fasi di verifica, da effettuarsi anche in sede di predisposizione del Piano di tutela delle acque provinciale.

In via cautelativa, il Piano d'Ambito valuta che il riuso possa portare ad un incremento di circa 2 milioni di m<sup>3</sup>/anno entro il 2014.

Tale valore corrisponde alla destinazione agli usi pubblici e collettivi di acqua depurata in sostituzione di acqua potabile o alla sostituzione di prelievi da pozzi per uso irriguo con acqua depurata rifornita dal depuratore di S. Giustina. In entrambi i casi occorre procedere ad ulteriori verifiche di fattibilità.

#### **4 FONTI INFORMATIVE DI RIFERIMENTO**

Nella redazione del presente Piano di riutilizzo sono state utilizzate le fonti informative relative alla caratterizzazione del sistema fisico e antropico e delle infrastrutture, alla programmazione e alla pianificazione delle risorse idriche, disponibili presso gli enti territorialmente competenti, tra i quali:

- Regione Emilia Romagna;
- Provincia di Rimini;
- Comune di Rimini;
- Comune di Bellaria;
- ATO Provincia di Rimini;
- Autorità di bacino Conca-Marecchia;
- Servizio tecnico di bacino Marecchia-Conca;
- HERA spa e HERA Rimini;
- Consorzio di Bonifica della Provincia di Rimini;
- Canale Emiliano-Romagnolo.

In particolare, sono state acquisite informazioni contenute nei seguenti documenti:

- Piano di tutela delle acque della Regione Emilia Romagna;
- Piano di tutela delle acque della Provincia di Rimini (in adozione);
- Piano d'ambito del servizio idrico integrato dell'ATO Rimini;
- Progetto di prolungamento dell'asta principale del Canale Emiliano Romagnolo;
- Progetto preliminare del XVIII Lotto – Sima dei consumi irrigui e delle portate necessarie (2004);
- Rapporto sulla qualità delle acque fluviali della provincia di rimini (Gennaio – Dicembre 2004);
- 5° Censimento generale dell'Agricoltura (2000);
- VIII Censimento generale dell'industria e dei servizi (2001);
- Dati quali-quantitativi degli effluenti degli impianti di depurazione di Santa Giustina,

Bellaria e Marecchiese.

## 5 DESCRIZIONE DELL'AREA OGGETTO DI STUDIO

### 5.1 AMBITO TERRITORIALE DI RIFERIMENTO

Il presente Piano di riutilizzo riguarda l'impianto di depurazione di Rimini Santa Giustina, ubicato nel comune di Rimini, all'interno del bacino idrografico Marecchia.

Il bacino idrografico del Marecchia - Conca ha un'estensione di 1347 km<sup>2</sup> ripartiti fra le province di Rimini (531 km<sup>2</sup>), Forlì (96 km<sup>2</sup>), Pesaro – Urbino (520 km<sup>2</sup>), e Arezzo (200 km<sup>2</sup>).

Il territorio si divide in 357 km<sup>2</sup> di montagna, 715 km<sup>2</sup> di collina e 275 km<sup>2</sup> di pianura. I comuni appartenenti al bacino sono 47, di cui 15 compresi parzialmente. Di questi 20 ricadono in provincia di Rimini, 20 di Pesaro - Urbino, 5 di Forlì e 2 di Arezzo. Anche la Repubblica di S. Marino ricade completamente entro i limiti del bacino idrografico.

I corsi d'acqua del bacino sono indicativamente orientati verso NE rispetto alla zona appenninica; la fascia di pianura è di larghezza esigua, mentre si allarga in direzione da sud verso nord, in corrispondenza della conoide del fiume Marecchia.

Oltre al fiume Marecchia e l'affluente di destra T. Ausa, appartengono al bacino il T. Uso, il T. Marano, il T. Melo, il T. Conca, il T. Ventena, il T. Tavollo.

Tali corsi d'acqua presentano un regime prevalentemente torrentizio, con portate massime mensili nei periodi di autunno, inverno ed inizio primavera. I volumi di deflusso sono comunque concentrati in periodi molto limitati. Le modeste portate di magra sono legate alla tipologia di deflusso che è principalmente superficiale per effetto della matrice argillosa e, quindi, impermeabile, della maggior parte dei suoli compresi nel territorio montano e collinare. Per i corpi idrici minori (Marano, Melo, Ventina, Tavollo), pressoché privi di bacino montano, il carattere torrentizio è ancora più accentuato. Ne consegue che i deflussi estivi risultano essere molto limitati, spesso di quantità appena apprezzabile, per un possibile sfruttamento, che avviene unicamente nel caso del Marecchia ed, in misura molto limitata, per Conca ed Uso.

Il bacino idrografico del fiume Uso è costituito da una superficie, stretta e lunga, di 141 km<sup>2</sup> compresa tra i bacini idrografici dei fiumi Savio, Rubicone e Marecchia.

Il bacino è caratterizzato dal 71% da zone collinari con pendici costituite da calanchi instabili e facilmente erodibili, essendo terreni costituiti da una prevalente componente argillosa e frammisti ad aree sabbioso-arenacee.

Dalla zona pedecollinare alla costa, il terreno è di tipo alluvionale, costituito quindi da ciottoli e massi. Le pendenze dell'alveo sono poco marcate, tuttavia il regime fortemente torrentizio, legato strettamente agli eventi meteorologici, e le conseguenti significative variazioni di portata, provocano continue modificazioni del letto.

Il fiume Uso, lungo 49 km, nasce da due rami appenninici: il Fosso di Camara che nasce a Perticara (883 m s.l.m.) e l' Uso di Tornano che nasce a Savignano di Rigo (581 m s.l.m.) che si uniscono presso l'abitato di Pietra dell'Uso dal quale prende il nome. L'affluente principale è il Rio Salso, un torrente che assume la funzione di scolo per le acque fognarie del comune di Savignano sul Rubicone.

I comuni compresi nel bacino sono Borghi, Mercato Saraceno, S. Mauro Pascoli, Savignano sul Rubicone, Sogliano al Rubicone, Bellaria Igea Marina, Poggio Berni, Rimini, Santarcangelo di Romagna, Torriana, e Novafeltria.

## 5.2 ASSETTO INSEDIATIVO

Il territorio di interesse per il presente Piano è compreso interamente nella provincia di Rimini, la cui superficie complessiva è pari a 534 km<sup>2</sup>.

Il territorio provinciale comprende 20 Comuni con dimensioni e densità demografiche molto differenziate.

La popolazione residente in totale è di 279.774 unità (2003) ed ha presentato negli anni recenti un apprezzabile incremento (2,85%) dovuto ai flussi migratori e che ha interessato quasi tutti i Comuni, seppur con entità differenziata.

Nell'area di studio, il centro urbano più importante è quello di Rimini con una popolazione di 132.538 abitanti per un totale di 54.011 famiglie.

La densità abitativa su base provinciale è pari a 524 abitanti/km<sup>2</sup> (2003), mentre a Rimini risulta più elevata della media provinciale e pari a 982 abitanti/km<sup>2</sup>.

## 5.3 ATTIVITA' PRODUTTIVE

### 5.3.1 Agricoltura

Secondo i dati del 5° Censimento generale dell'Agricoltura (2000), nella provincia di Rimini sono presenti 6.498 aziende agricole, zootecniche e forestali, con una superficie agricola totale pari a 34.434 ha, pari al 65% della superficie totale provinciale, di cui 29.252 ha di superficie agricola utilizzata (SAU).

L'analisi per classe dimensionale di superficie evidenzia che il 30% delle aziende ha un'estensione inferiore ad 1 ha e quasi il 50%, una dimensione inferiore a 2 ha di terreno agricolo totale.

Le aziende di dimensioni medio-grandi, con superficie superiore 10 ha di terreno agricolo, sono circa il 9,6% del totale; la percentuale si riduce al 4% se si considerano solo quelle con più di 20 ha e al 1,1% quelle con più di 50 ha di terreno agricolo complessivo.

Con riferimento alla ripartizione per classi di estensione della SAU, le aziende agricole con meno di 1 ha di SAU, rappresentano quasi il 38%, quelle con meno di 2 ha il 58% sul totale delle aziende. Quelle con più di 10 ha di SAU, invece, rappresentano l'8,2% del totale, che si riduce allo 0,8% per quelle con più di 50 ha di terreno effettivamente utilizzato per attività agricole.

L'agricoltura riminese è caratterizzata da seminativi e coltivazioni legnose agrarie. Le aziende con coltivazioni a seminativi sono l'80% del totale, occupando una superficie di 22.972 ha (67% circa della superficie totale e il 78,5% della SAU complessiva); quelle con coltivazioni legnose agrarie sono il 79% del totale ed occupano una superficie di 5.374 ha (16% della superficie totale e 18% della SAU).

Tra i seminativi, le colture più diffuse sono quelle a frumento tenero e spelta, presenti nel 45% delle aziende con seminativi, per un totale del 16% della superficie totale a seminativi; a orzo (21% del totale delle aziende con seminativi) e a barbabietola da zucchero (12% della totale delle aziende con seminativi).

Tra le coltivazioni legnose agrarie, le più significative sono le coltivazioni a vite, presenti nel 62% delle aziende agricole e ad olivi, presenti nel 42%.

**Tabella 5.1 Utilizzazione dei terreni (Fonte: Istat - V° Censimento generale agricoltura 2000, Elaborazione: Regione Emilia-Romagna, Provincia di Rimini - Ufficio Statistica)**

Utilizzazione terreni	N. aziende	Superficie(ha)
SEMINATIVI	5.192	22.972,47
di cui:		

Utilizzazione terreni	N. aziende	Superficie(ha)
Totale cereali	3.299	10.019,67
Oleaginose	109	577,14
Leguminose	118	111,96
ORTIVE	1.377	1151,2
FORAGGERE AVVICENDATE	1.921	7.530,55
LEGNOSE AGRARIE	5.147	5.374,09
di cui:		
Vite	4.037	3.117,29
Olivo	2.735	1.392,73
Melo	325	42,49
Pero	213	22,84

Il 57% delle 6.498 aziende agricole della provincia di Rimini è localizzato nei comuni di pianura ed, in particolare, nel comune di Rimini (27%).

I comuni con maggiore concentrazione di aziende di piccole dimensioni (fino a 2,99 ettari di superficie totale) sono ubicati prevalentemente della zona costiera. Tra questi, il comune di Rimini registra una presenza in percentuale di piccole aziende del 72%, San Giovanni in Marignano del 77%, Cattolica del 70% Bellaria-Igea Marina del 73%, Riccione dell' 84% e Misano Adriatico dell'83,6%. In collina, invece, i comuni con una maggiore presenza di aziende di piccole dimensioni sono Montecolombo con un 69%, Morciano di Romagna con un 67,5%, Montegridolfo e Coriano con circa il 60% e Poggio Berni che supera il 71%.

Per quanto riguarda l'area in oggetto, sono compresi i territori dei comuni di Rimini e Santarcangelo di Romagna, per un totale di circa 12.853 ha, di cui 10.840 ha di SAU.

I seminativi prevalenti, in termini di superficie, sono i cereali, principalmente frumento tenero e spelta, e i prati avvicendati. Sono da segnalare inoltre la barbabietola da zucchero e le ortive in piena aria.

Fra le legnose agrarie, le principali coltivazioni sono vite, olive, albicocco e pesco.

Nelle tabelle seguenti sono riportate le principali caratteristiche tipologiche e dimensionali del comparto agricolo nei comuni di Rimini e S. Arcangelo di Romagna.

**Tabella 5.2 La dimensione agricola per comune (Fonte: Istat - V° Censimento generale agricoltura 2000, Elaborazione: Regione Emilia-Romagna, Provincia di Rimini - Ufficio Statistica)**

Comune	N. aziende	Superficie totale (ha)	SAI (ha)
Coriano	624,0	3.490,0	3.207,5
Gemmano	164,0	1.251,9	957,2
Mondaino	100,0	1.380,2	1.020,9
Monte Colombo	247,0	1.084,7	903,2
Montefiore Conca	208,0	1.257,2	1.014,9
Montegridolfo	100,0	556,3	510,4
Montescudo	182,0	1.212,9	967,3
Morciano di R.	83,0	280,3	254,1
Poggio Berni	192,0	535,8	464,7
Saludecio	387,0	2.584,7	2.234,7
S.Clemente	227,0	1.895,3	1.793,0
Torriana	53,0	663,5	430,4
Verucchio	234,0	1.817,7	1.437,3
<b>TOTALE COLLINA</b>	<b>2.801,0</b>	<b>18.010,5</b>	<b>15.195,5</b>
Bellaria-Igea Mar.	253,0	605,1	532,5

Comune	N. aziende	Superficie totale (ha)	SAI (ha)
Cattolica	20,0	94,3	87,3
Misano Adriatico	506,0	1.145,7	1.020,3
Riccione	125,0	301,5	271,0
Rimini	1.744,0	9.984,7	8.401,6
S.Giovanni Marignano	387,0	1.423,6	1.304,1
S.Arcangelo di R.	662,0	2.868,6	2.439,8
<b>TOTALE PIANURA</b>	<b>3.697,0</b>	<b>16.423,5</b>	<b>14.056,5</b>
<b>TOTALE</b>	<b>6.498,0</b>	<b>34.434,0</b>	<b>29.252,0</b>

**Tabella 5.3 Ripartizione dei seminativi nei comuni di Rimini e S. Arcangelo di Romagna (Fonte: Istat - V° Censimento generale agricoltura 2000, Elaborazione: Regione Emilia-Romagna, Provincia di Rimini - Ufficio Statistica)**

SEMINATIVI	RIMINI		S. ARCANGELO DI ROMAGNA	
	Aziende	Sup (in ha)	Aziende	Sup (in ha)
Frumento tenero e spelta	596	1.682,24	259	577,27
Frumento duro	19	19,97	5	3,51
Orzo	271	476,73	114	166,06
Granoturco	133	93,55	80	55,21
Riso	0	0	0	0
Altri cereali	52	119,69	17	22,51
<b>TOTALE CEREALI</b>	<b>833</b>	<b>2.392,18</b>	<b>371</b>	<b>824,56</b>
Legumi secchi	28	15,53	29	13,66
Patata	101	27,14	97	28,45
Barbabetola da zucchero	176	664,72	43	167,69
Piante da semi oleosi	17	189,01	9	25,28
- di cui girasole	17	174,09	9	25,28
- di cui soia	1	14,92	0	0
Altre piante industriali	7	9,2	7	4,63
<b>TOTALE PIANTE INDUSTRIALI</b>	<b>24</b>	<b>198,21</b>	<b>16</b>	<b>29,91</b>
Ortive in pieno campo	432	335,27	195	151,72
pomodoro industriale	29	8,86	14	12,7
Ortive orti stabili/industriali	161	103,41	96	129,9
<b>TOTALE ORTIVE IN PIENA ARIA</b>	<b>585</b>	<b>438,68</b>	<b>274</b>	<b>281,62</b>
Ortive protette	97	30,83	25	8,08
<b>TOTALE ORTIVE</b>	<b>599</b>	<b>469,51</b>	<b>281</b>	<b>289,7</b>
Fiori, piante ornamentali in piena aria	7	2,17	5	0,88
Fiori, piante ornamentali protetti	13	3,97	8	1,68
<b>TOTALE FIORI</b>	<b>14</b>	<b>6,14</b>	<b>8</b>	<b>2,56</b>
Piante sarchiate da foraggio	2	38,3	0	0
Prati avvicendati	437	2.912,42	136	222,67
Erbai	15	7,51	2	2,15
<b>TOTALE FORAGGERE AVVICENDATE</b>	<b>448</b>	<b>2.919,93</b>	<b>137</b>	<b>224,82</b>
Sementi e piantine	58	94,16	14	14,87
Terreni a riposo	80	146,18	35	30,8
<b>TOTALE SEMINATIVI</b>	<b>1.430</b>	<b>6.972</b>	<b>572</b>	<b>1.627,02</b>

**Tabella 5.4 Ripartizione delle legnose agrarie nei comuni di Rimini e S. Arcangelo di Romagna (Fonte: Istat - V° Censimento generale agricoltura 2000, Elaborazione: Regione Emilia-Romagna, Provincia di Rimini - Ufficio Statistica)**

LEGNOSE AGRARIE	RIMINI		S. ARCANGELO DI ROMAGNA	
	Aziende	Sup (in ha)	Aziende	Sup (in ha)
Vite	1.134	907,96	416	222,71
Olivo	417	186,31	147	73,8
Melo	90	19,65	25	6,83
Pero	44	5,99	14	4,69
Pesco e nettarina	120	63,58	155	171,87
- di cui nettarina	10	2,87	30	20,06
Altri fruttiferi	357	109,21	212	154,2
- di cui albicocco	70	9,99	64	38,64
- di cui actnidia	39	33,24	30	26,22
- di cui castagneti da frutto	0	0	0	0
<b>TOTALE FRUTTIFERI</b>	<b>407</b>	<b>198,43</b>	<b>280</b>	<b>337,59</b>
Vivai	12	23,62	6	2,3
Altre legnose agrarie	3	0,37	0	0
<b>TOTALE LEGNOSE AGRARIE</b>	<b>1.323</b>	<b>1.316,69</b>	<b>524</b>	<b>636,4</b>

**Tabella 5.5 Ripartizione delle altre coltivazioni nei comuni di Rimini e S. arcangelo di Romagna (Fonte: Istat - V° Censimento generale agricoltura 2000, Elaborazione: Regione Emilia-Romagna, Provincia di Rimini - Ufficio Statistica)**

ALTRE COLTIVAZIONI	RIMINI		S. ARCANGELO DI ROMAGNA	
	Aziende	Sup (in ha)	Aziende	Sup (in ha)
<b>ORTI FAMILIARI</b>	<b>801</b>	<b>42,01</b>	<b>188</b>	<b>9,69</b>
Prati permanenti	80	45,29	37	127,8
Pascoli	12	25,58	9	38,84
<b>TOTALE PRATI PERMANENTI E PASCOLI</b>	<b>91</b>	<b>70,87</b>	<b>44</b>	<b>166,64</b>
<b>SUPERFICIE AGRICOLA UTILIZZATA</b>	<b>1.741</b>	<b>8.401,57</b>	<b>661</b>	<b>2439,75</b>
<b>PIOPPETE</b>	<b>2</b>	<b>0,52</b>	<b>1</b>	<b>0,79</b>
Fustaie	80	125,75	34	118,98
- di cui arboricoltura da legno	22	42,59	15	30,94
Cedui	39	21,94	4	90,4
<b>TOTALE BOSCHI</b>	<b>113</b>	<b>147,69</b>	<b>36</b>	<b>209,38</b>
<b>SUP. AGRICOLA NON UTILIZZATA</b>	<b>298</b>	<b>756,89</b>	<b>70</b>	<b>35,92</b>
<b>ALTRA SUPERFICIE</b>	<b>1.654</b>	<b>678,03</b>	<b>636</b>	<b>182,76</b>
<b>SUPERFICIE TOTALE</b>	<b>1.744</b>	<b>9.984,7</b>	<b>662</b>	<b>2868,6</b>

### 5.3.2 Industria

L'VIII Censimento generale dell'industria e dei servizi ha rilevato nella Provincia di Rimini sono 30.634 imprese per un totale di 93.577 addetti.

Circa la metà (48,3%) delle unità locali e degli addetti (52,9%) è concentrata nel comune capoluogo, seguita dal comune di Riccione.

Nella collina sono localizzate meno imprese industriali ma di più grandi dimensioni mentre nella pianura prevalgono le imprese di servizi, di piccole dimensioni.

Le categorie più significative in termini di numero di imprese sono il commercio (27,5%) e

le attività immobiliari, noleggio, informatica, etc (20%); l'industria manifatturiera contribuisce con il 9,7% del totale delle imprese. In termini di addetti, le categorie più importanti sono il commercio (23%) e la manifattura (23%).

A livello provinciale, il settore manifatturiero comprende numerose attività, di cui le più importanti in termini numerici sono la fabbricazione macchine elettriche e apparecchiature elettriche ed ottiche (12,5%), la produzione di metallo e fabbricazione di prodotti in metallo (14,8%) e la produzione di alimenti, di bevande e di tabacco (14,8%).

Nei comuni di Rimini e Santarcangelo di Romagna, sono presenti complessivamente 16.386 imprese di cui il 18% nell'industria, il 28% nel commercio e il 54% negli altri servizi. Il totale di addetti è di 51.134 di cui il 28% nell'industria.

Il settore manifatturiero nei due comuni è molto diversificato, con una prevalenza, in termini di numero di imprese, dell'industria alimentare (16%) e della produzione di metallo e fabbricazione di prodotti in metallo (15%). In termini di addetti, le categorie prevalenti sono la produzione di metallo e fabbricazione di prodotti in metallo (13%) e la fabbricazione di macchine ed apparecchi meccanici (30%).

**Tabella 5.6 Imprese per comune e addetti di imprese per comune della Provincia di Rimini (Fonte: ISTAT, 2001)**

Comune (denominazione)	Imprese	Addetti
Bellaria-Igea Marina	2.047	4.785
Cattolica	2.289	4.814
Coriano	839	4.478
Gemmano	75	151
Misano Adriatico	1.242	3.242
Mondaino	104	299
Monte Colombo	158	383
Montefiore Conca	115	260
Montegridolfo	111	416
Montescudo	131	267
Morciano di Romagna	647	2.104
Poggio Berni	232	877
Riccione	4.340	11.661
Rimini	14.641	44.387
Saludecio	170	398
San Clemente	273	1.267
SanGiovanni Marignano	756	4.135
Santarcangelo di Romagna	1.745	6.747
Torriana	117	511
Verucchio	602	2.395
<b>Totale</b>	<b>30.634</b>	<b>93.577</b>

**Tabella 5.7 Imprese e addetti per sezione economica nella Provincia di Rimini (Fonte: ISTAT, 2001)**

Sezione economica	Imprese	Addetti
A - AGRICOLTURA, CACCIA E SILVICOLTURA	98	384
B - PESCA, PISCICOLTURA E SERVIZI CONNESSI	230	536
C - ESTRAZIONE DI MINERALI	2	16
D - ATTIVITA' MANIFATTURIERE	2.960	21.832
E - PRODUZIONE E DISTRIBUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA, GAS E ACQUA	6	420
F - COSTRUZIONI	3.241	8.486
G - COMMERCIO INGROSSO E DETTAGLIO; RIPARAZIONE DI AUTO MOTO E BENIPERSONALI	8.424	21.842
H - ALBERGHI E RISTORANTI	4.372	12.483
I - TRASPORTI, MAGAZZINAGGIO, COMUNICAZIONI	1.238	3.653
J - INTERMEDIAZIONE MONETARIA E FINANZIARIA	529	2.142
K - ATTIVITA' IMMOBILIARI, NOLEGGIO, INFORMATICA, RICERCA, PROFESS. ED IMPRENDIT.	6.199	13.526
M - ISTRUZIONE	65	213
N - SANITA' E ALTRI SERVIZI SOCIALI	1.009	2.204
O - ALTRI SERVIZI PUBBLICI, SOCIALI E PERSONALI	2.261	5.840
TOTALE	30.634	93.577

## 5.4 RISORSE IDRICHE

### 5.4.1 Acque superficiali

La caratterizzazione delle acque superficiali è stata effettuata sulla base del Piano di Tutela delle Acque, per il periodo 2000-2002, e del Rapporto sulla Qualità delle Acque Fluviali della Provincia di Rimini, redatta da Provincia di Rimini e Arpa Sezione Provinciale di Rimini, per l'anno 2004.

Allo scopo sono state utilizzate le seguenti stazioni di monitoraggio:

- Fiume Uso: S.P. 89 – Rimini;
- Fiume Marecchia: Ponte Verucchio e a monte della cascata via Tonale - zona celle – Rimini.

L'analisi dei dati evidenzia che lo stato ecologico del fiume Uso è rimasto stabile nella classe 4 nel periodo 2000-2004.

Il fiume è caratterizzato da alte concentrazioni di inquinanti, per lo più organici, ma non degradabili facilmente da parte della biomassa batterica presente nel corpo idrico, derivanti dagli scarichi domestici ed industriali che vi recapitano.

Nel 2004, l'indicatore microbiologico *Escherichia coli* presenta un livello di inquinamento pari a 4. L'inquinamento da azoto risulta diverso per i nitrati e l'ammoniaca: i primi presentano un livello 3, mentre l'azoto ammoniacale risulta peggiore, con un livello pari a 5. Parallelamente alle alte concentrazioni di ammoniaca, presente un significativo deficit di ossigeno (livello 4), con contemporanei alti livelli di COD.

Nel fiume Marecchia, nel 2004, risulta particolarmente critico il valore di COD, che, a Ponte Verucchio presenta un livello di inquinamento pari a 4 e nella stazione di prelievo più a valle un livello di inquinamento pari a 5.

I valori di ossigeno disciolto raggiungono i valori minimi nella seconda metà dell'anno in tutti i punti di campionamento, segnalando un livello pari a 3 a Ponte Verucchio e pari a 4, nella stazione di valle.

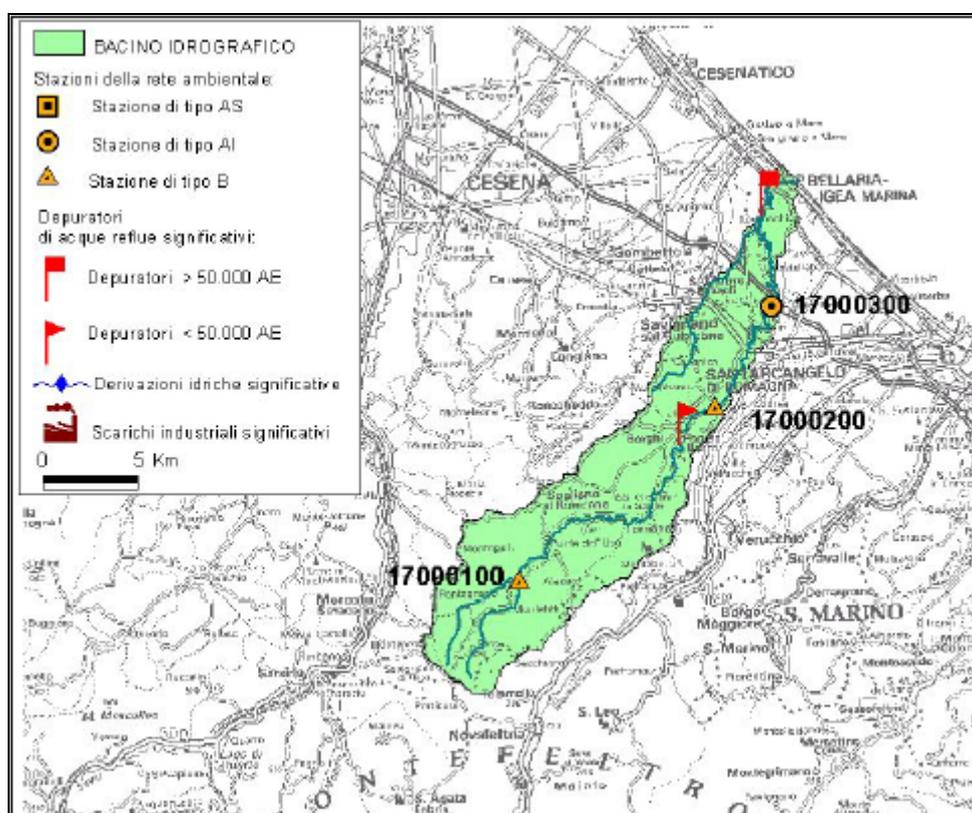
Per quanto riguarda i parametri BOD5, azoto ammoniacale e fosforo totale, i valori sono bassi a Ponte Verucchio (livello 1); e alti nella stazione di valle.

L'azoto nitrico presenta un livello pari a 2 nella stazione di Ponte Verucchio e pari a 4 in quella di valle.

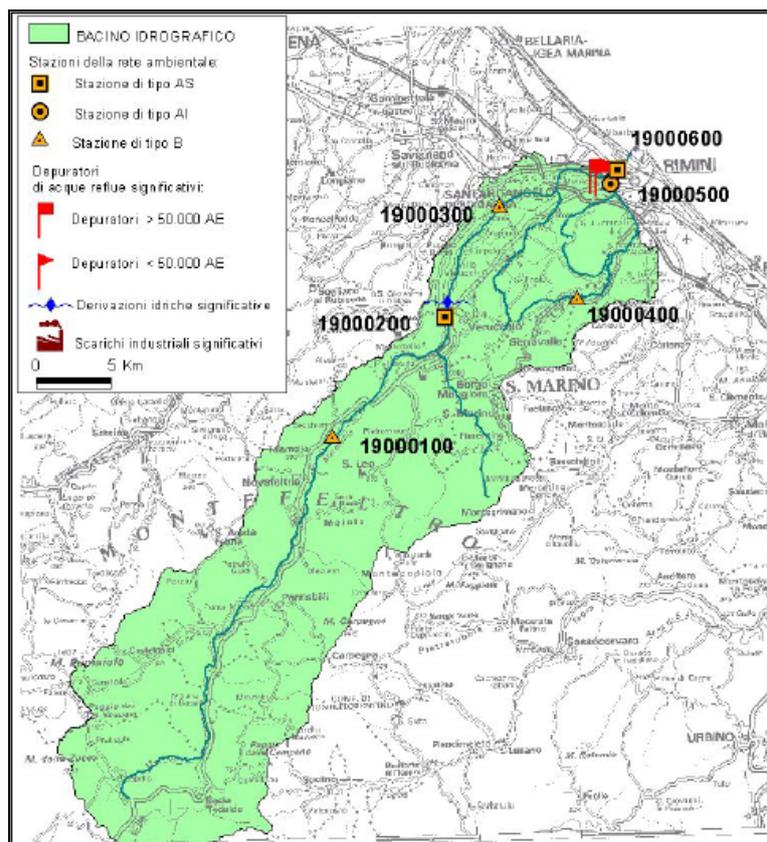
L'indicatore *Escherichia coli* presenta valori bassi lungo l'intera asta del corso d'acqua (livello 2 a Pte Verucchio e 3 a valle).

**Tabella 5.8 Stato ecologico nel periodo 2000-2004**

Corpo Idrico	Stazione	2000	2001	2002	2003	2004
F. Uso	S.P. 89	Classe 4				
F. Marecchia	Ponte Verucchio	Classe 3	Classe 2	Classe 2	Classe 3	Classe 3
F. Marecchia	A monte cascata via Tonale	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 4	Classe 3



**Figura 5.1 Ubicazione delle stazioni di monitoraggio sul fiume Uso (Fonte: Regione Emilia Romagna, 2003)**



**Figura 5.2 Ubicazione delle stazioni di monitoraggio sul fiume Uso (Fonte: Regione Emilia Romagna, 2003)**

#### 5.4.2 Acque sotterranee

Nell'area di studio ricadono un acquifero principale connesso alla conoide del F. Marecchia ed uno secondario, più a sud, connesso al T. Conca, fra i due si interpongono acquiferi locali riferibili alle falde superficiali della zona di Riccione. I due acquiferi superficiali risultano isolati fra di loro e da quelli della pianura padana.

L'acquifero connesso alla conoide del Marecchia è costituito da un materasso alluvionale formato da successioni irregolari di orizzonti sovrapposti ed interconnessi, permeabili ed impermeabili. Nelle zone laterali aumentano i depositi più fini, contribuendo alla formazione di caratteri di semiartesianità. Lo spessore dei sedimenti è modesto a monte di S. Arcangelo, diventa più consistente a valle, superando i 200 m sulla fascia costiera. In corrispondenza della conoide del T. Conca lo spessore dei sedimenti è più contenuto e supera solo localmente i 20 m.

Le conoidi del Marecchia e dell'Uso rientrano nella categoria di conoidi alluvionali appenniniche e come tali sono considerati corpi idrici significativi prioritari ai fini del monitoraggio ambientale.

Lo stato quali-quantitativo delle acque nella conoide principale del Marecchia è stato desunto dal PTA e dal report "Le caratteristiche degli acquiferi della regione Emilia-Romagna" (ARPA, 2003), riferita al periodo 2002-2003, sulla base ai criteri stabiliti dal D.Lgs. 152/1999 s.m.i.

La principale criticità nella conoide del Marecchia è costituita dalla presenza di nitrati con un aumento delle procedendo da sud verso nord, presentando alte concentrazioni anche in prossimità della costa.

Complessivamente l'andamento nel tempo delle concentrazioni di nitrati all'interno della conoide, mostra un incremento medio di circa 0,9 mg/l/anno. L'aumento risulta essere

particolarmente sostenuto fino al 1999, a cui poi è seguita una parziale diminuzione.

La distribuzione dei cloruri presenta una discreta omogeneità nei valori, senza mostrare differenziazione tra falde. Importanti segni di contaminazione sono state rilevate in prossimità dell'abitato di Rimini, ma, a questo proposito, non vi sono indicazioni di ingressione marina.

I solfati si mostrano alquanto presenti nella parte centrale del conoide, diminuendo verso nord. Manganese e ferro al contrario sono presenti quasi esclusivamente a nord.

L'evoluzione della classificazione qualitativa mostra una progressiva comparsa di acque in classe 4 (Impatto antropico rilevante con caratteristiche idrochimiche scadenti) a scapito di quelle in classe 0 (Impatto antropico nullo o trascurabile), evidenziando quindi un progressivo scadimento della qualità delle acque (Figura 5.3).

La classificazione quantitativa assegna a tutto il territorio la classe A (impatto antropico è nullo o trascurabile, con condizioni di equilibrio idrogeologico).

Dalla combinazione della classificazione quantitativa con la classificazione qualitativa il D.Lgs.152/99 s.m.i. indica i criteri di classificazione ambientale mediante l'attribuzione alle 5 classi di "stato ambientale":

Lo stato ambientale nella conoide del Marecchia risulta determinato come:

- **particolare** per il 40% delle stazioni (Caratteristiche qualitative e/o quantitative che pur non presentando un significativo impatto antropico, presentano limitazioni d'uso della risorsa per la presenza naturale di particolari specie chimiche o per il basso potenziale quantitativo);
- **buono** per il 20% delle stazioni (Impatto antropico ridotto sulla qualità e/o quantità della risorsa);
- **sufficiente** per il 20% delle stazioni (Impatto antropico ridotto sulla quantità, con effetti significativi sulla qualità tali da richiedere azioni mirate ad evitarne il peggioramento);
- **scadente** per il 20% delle stazioni (Impatto antropico rilevante sulla qualità e/o quantità della risorsa con necessità di specifiche azioni di risanamento).

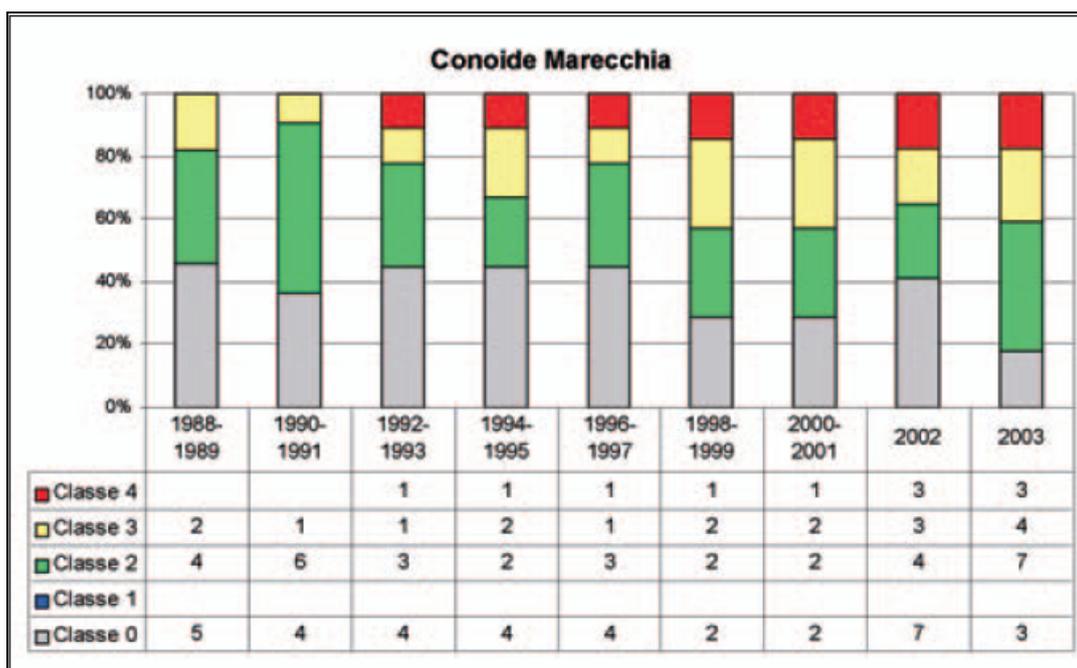


Figura 5.3 Andamento della qualità delle acque nella conoide del Marecchia (Fonte: ARPA, 2003)

## 6 SISTEMA DEPURATIVO "AREA NORD"

### 6.1 IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI SANTA GIUSTINA

#### 6.1.1 Configurazione impiantistica attuale

L'impianto di depurazione di S. Giustina ha una potenzialità di 220.000 A.E. per la linea acque e 440.000 A.E. per la linea fanghi.

La portata media estiva è pari a 51.000 m<sup>3</sup>/giorno e quella invernale è 29.000 m<sup>3</sup>/giorno. Durante il periodo estivo le portate eccedenti la capacità del depuratore Marecchiese sono trasferite mediante condotte in pressione all'impianto di S. Giustina.

L'impianto serve la zona nord del Comune di Rimini, i comuni dell'entroterra della Valle del Marecchia e la Repubblica di S. Marino.

L'impianto è dotato di trattamento biologico a fanghi attivi con predenitrificazione, sedimentazione primaria e trattamento terziario con nitrificazione, denitrificazione e defosfatazione, filtri a sabbia e disinfezione con ipoclorito di sodio.

I fanghi vengono convogliati insieme ai liquami mediante il sistema di pompaggio della centrale di sollevamento ISA (Stadio baseball).

Il recapito delle acque reflue trattate è il fiume Marecchia, a monte del campo di baseball, sulla sinistra idrografica.

Il trattamento dei fanghi consiste in una fase di pre-ispessimento statico con digestione anaerobica, post ispessimento, disidratazione con nastropressa, biogas e produzione di energia elettrica e termica.

Presso l'impianto vengono trattati i fanghi prodotti dal depuratore Marecchiese.

Sull'impianto sono stati recentemente realizzati interventi di ristrutturazione e potenziamento (vasche di denitrificazione non ancora messe in esercizio) con lo scopo di ottenere un assetto processistico-funzionale in grado di rispettare allo scarico i valori previsti dalle Tab. 1 e Tab. 2 dell'allegato 5 del D.Lgs 152/1999, per impianti di potenzialità superiore a 100.000 A.E. in area sensibile.

#### 6.1.2 Caratteristiche delle acque reflue

L'analisi dell'andamento delle caratteristiche quali-quantitative dei reflui in ingresso e uscita dall'impianto di Santa Giustina è stata effettuata sulla base dei dati rilevati nel periodo 2005-2006. Per alcuni parametri sono disponibili anche i dati del 2004; mentre per la portata sono disponibili anche i dati relativi all'anno 2003.

Per i parametri di particolare rilevanza per l'uso irriguo è stata condotta un'apposita campagna di misura nell'estate 2007.

L'analisi della qualità delle acque reflue è stata riferita ai limiti allo scarico definiti dal d. lgs. 152/2006 e ai parametri definiti dal D. M. 185/2003 e dalle norme del PTA per il riutilizzo irriguo.

L'andamento delle concentrazioni medie mensili dei principali parametri in uscita dall'impianto nel periodo 2004-2006 è riportata nelle Figure 6.2 – 6.11, mentre in Tabella 6.1 sono riportati i dati di alcuni parametri di particolare rilevanza per l'uso irriguo misurati nel corso dell'estate del 2007.

Per quanto riguarda l'andamento delle portate, nel periodo considerato, la portata media mensile delle acque reflue varia tra 824.150 e 1.730.950 m<sup>3</sup>/mese (Figura 6.1).

Dall'analisi dei dati qualitativi emerge che la maggior parte dei valori dei parametri fisico-chimici rispettano i limiti della normativa vigente. Per alcuni parametri, sono stati rilevati

occasionali superamenti dei limiti definiti dal D.M. 185/2003 per il riutilizzo irriguo.

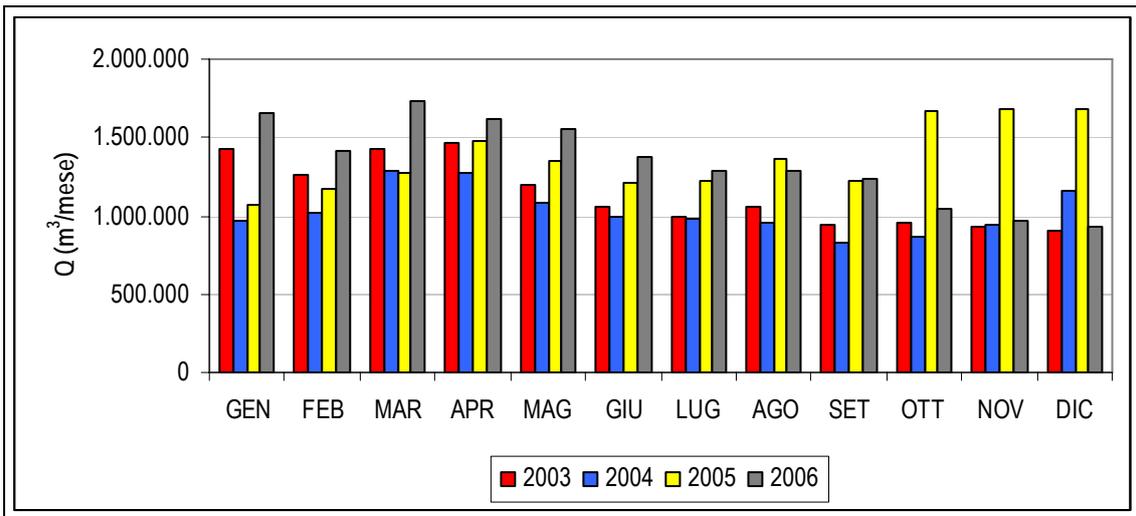
In particolare, nel periodo 2004-2006 sono stati superati i limiti di BOD, azoto ammoniacale, solidi sospesi, tensioattivi, cadmio e cloruri. Nella campagna del 2007, i superamenti hanno riguardato i solidi sospesi, il BOD, il COD, l'alluminio, il ferro, i cloruri, l'azoto totale, i solventi clorurati, pesticidi totali (esclusi fosforati) e i pesticidi fosforati.

**Tabella 6.1 Risultato della campagna di misure effettuata nell'estate 2007 presso l'impianto di Santa Giustina (acque reflue in uscita)**

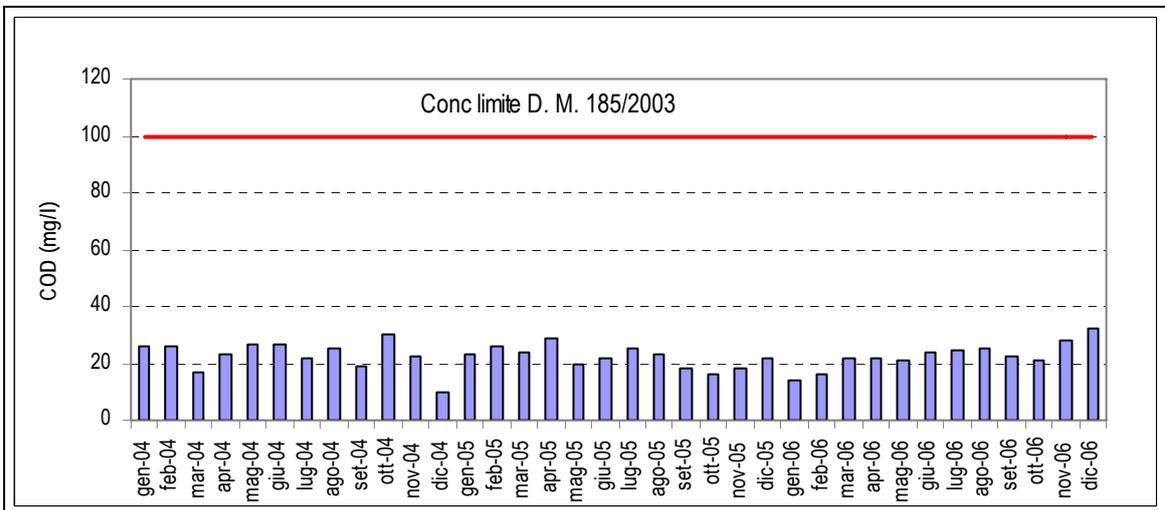
PARAMETRI		31-mag	30-giu	23-lug	06-ago	29-ago	Limiti D.M. 185/2003
pH		7,53	8,71	8,13	7,99	8,03	6-9,5
SAR		4,45	7,19	6,09	6,84	6,42	10
Materiali grossolani		assenti	assenti	assenti	assenti	assenti	Assenti
Conducibilità	µS/cm	1844	2180	1964	2060	1780	3000
Solidi sospesi totali	mg/L	92	10,7	8,3	17	9	10
BOD5	mgO <sub>2</sub> /L	26	< 5	< 5	< 5	< 5	20
COD	mgO <sub>2</sub> /L	199	15	31	28	22	100
Alluminio	mg/L	0,0229	0,976	1,26	0,687	0,44	1
Arsenico	mg/L	0,0024	0,0021	0,0023	0,0012	0,0013	0,02
Bario	mg/L	0,304	0,0095	0,0052	0,0106	0,0076	10
Boro	mg/L	0,478	0,791	0,422	0,721	0,511	1,0
Berillio	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,1
Cobalto	mg/L	0,001	0,0008	0,0011	0,0009	0,0009	0,05
Cadmio	mg/L	< 0,0001	0,0001	0,0002	0,0001	-0,0001	0,0005
Cromo totale	mg/L	0,0012	0,0011	0,0014	0,0054	0,0007	0,1
Cromo esavalente	mg/L	< 0,01	< -0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,005
Ferro	mg/L	2,29	0,314	0,373	0,368	0,374	2
Manganese	mg/L	0,0396	0,0364	0,0211	0,0228	0,0257	0,2
Mercurio	mg/L	0,00054	0,00027	0,00125	0,00042	0,00028	0,001
Nichel	mg/L	0,0083	0,0136	0,0133	0,0208	0,0105	0,2
Piombo	mg/L	0,0007	0,001	0,0016	0,0007	0,0003	0,1
Rame	mg/L	0,0058	0,0053	0,0076	0,0085	0,0001	1

PARAMETRI		31-mag	30-giu	23-lug	06-ago	29-ago	Limiti D.M. 185/2003
Selenio	mg/L	0,0005	0,0007	0,0007	0,0005	0,0005	0,01
Stagno	mg/L	0,0013	0,0045	0,001	0,0001	-0,0001	3
Tallio	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,001
Zinco	mg/L	0,0508	0,0592	0,0552	0,232	0,0419	0,5
Vanadio	mg/L	0,0013	0,0011	0,0013	0,001	0,0007	0,1
Cianuri totali	mg/L	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,05
Cloro attivo libero(come Cl <sub>2</sub> )	mg/l		< 0,05	0,05	< 0,05	< 0,05	0,2
Solfuri	mgH <sub>2</sub> S/L	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,5
Solfiti	mgSO <sub>3</sub> /L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,5
Solfati	mgSO <sub>4</sub> /L	123	109	87,4	86	100	500
Cloruri	mgCl/L	398	492	375	381	417	250
Fluoruri	mgF/L	0,09	0,18	< 0,05	< 0,05	< 0,05	1,5
Fosforo totale	mgP/L	1,17	1,1	0,5	0,94	2,14	2
Azoto ammoniacale	mgNH <sub>4</sub> /L	0,03	0,06	0,13	0,13	1,83	2
Azoto totale	mgN/L	12	17	3	22	16	15
Grassi e olii animali e vegetali	mg/L	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	10
Fenoli	mg/L	< 0,005	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,1
Pentaclorofenolo	mg/L	< 0,01	-	-	-	-	0,003
Aldeidi	mg/L	0,08	0,05	0,04	0,07	< 0,01	0,5
Solventi organici clorurati	mg/L	0,013	0,008	0,037	0,044	0,108	0,04
Solventi organici aromatici	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,01
Benzene	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,001
Benzo(a)pirene	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,00001

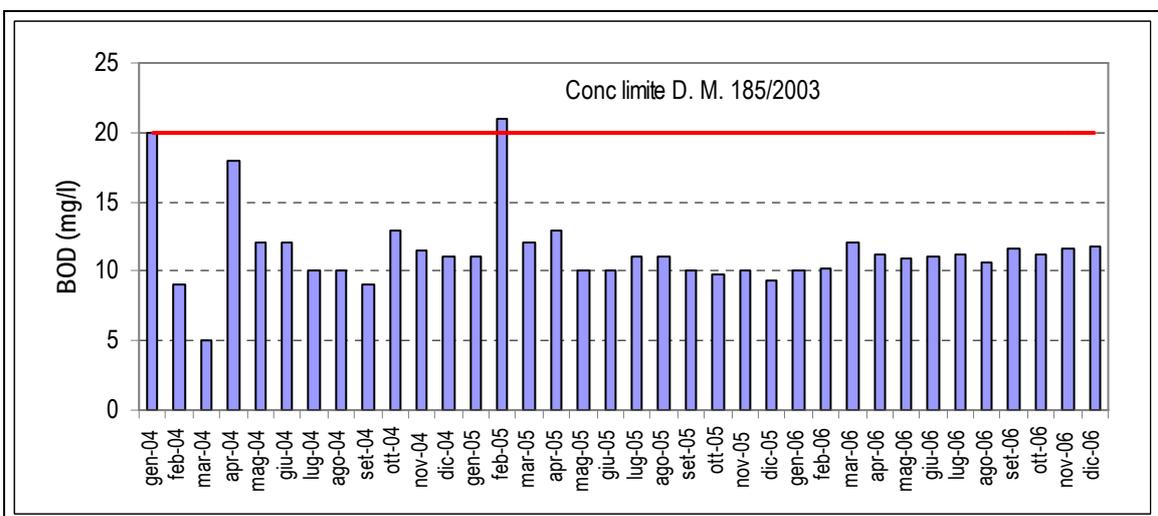
PARAMETRI		31-mag	30-giu	23-lug	06-ago	29-ago	Limiti D.M. 185/2003
Solventi organici azotati	mg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01
Tensioattivi totali	mg/L	0,3	0,4	< 0,2	0,2	0,4	0,5
Pesticidi totali(escluso i fosf.)	mg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	< 0,01	0,0001
Pesticidi fosforati	mg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,0001 (ciascuno)
Pesticidi totali	mg/L				< 0,01		0,05 (altri pesticidi totali)
Escherichia coli	UFC/100mL	10	2110	< 1	10	200	10 (80% dei campioni), 100 (valore puntuale massimo) (*)
Salmonelle		assenti	assenti	assenti	assenti	assenti	Assente



**Figura 6.1 Andamento della portata nel periodo 2003-2006**



**Figura 6.2 Andamento del COD nel periodo 2004-2006**



**Figura 6.3 Andamento del BOD5 nel periodo 2004-2006**

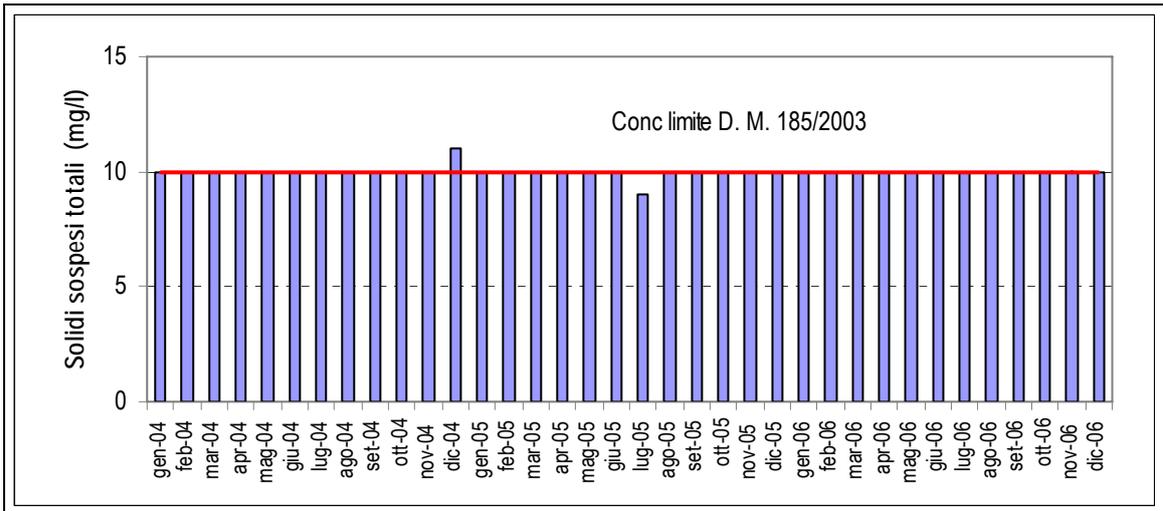


Figura 6.4 Andamento dei solidi sospesi totali nel periodo 2004-2006

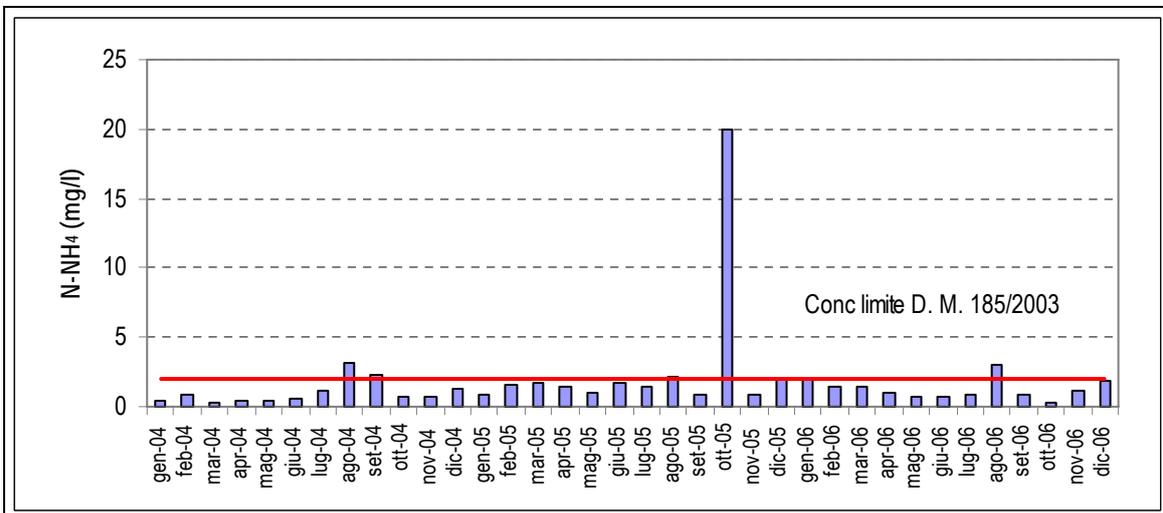


Figura 6.5 Andamento dell'azoto ammoniacale nel periodo 2004-2006

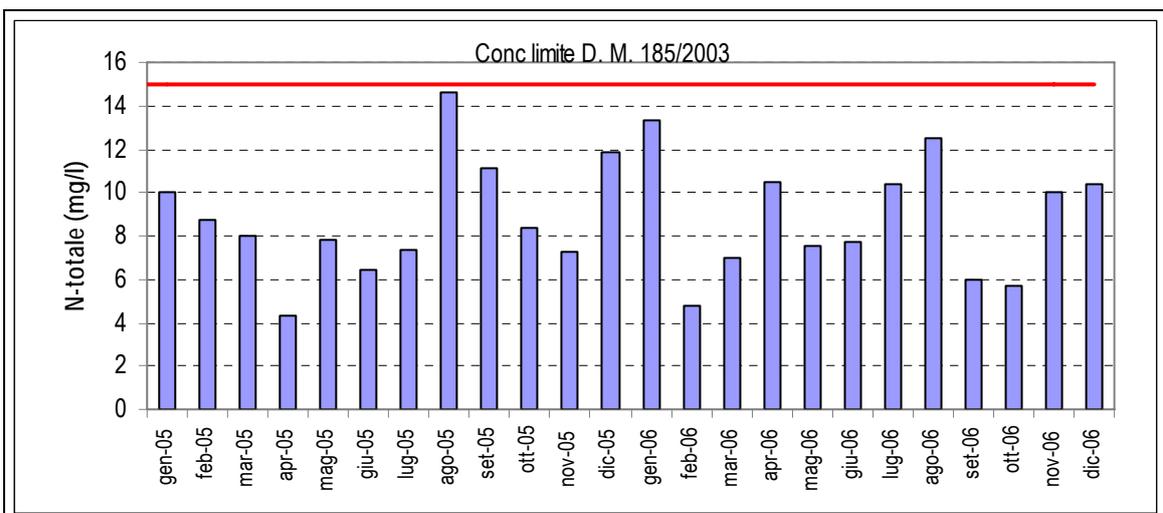
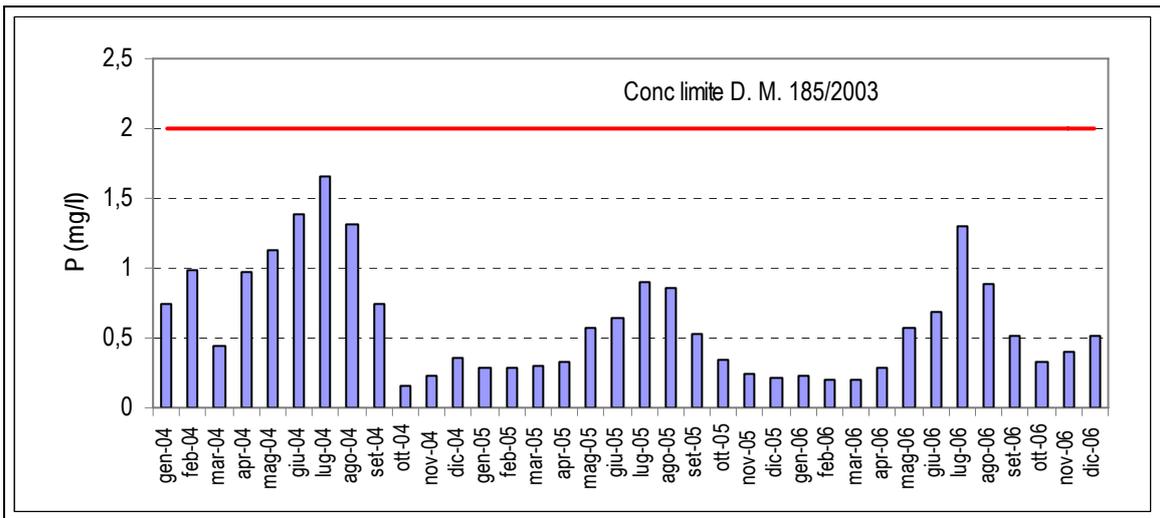
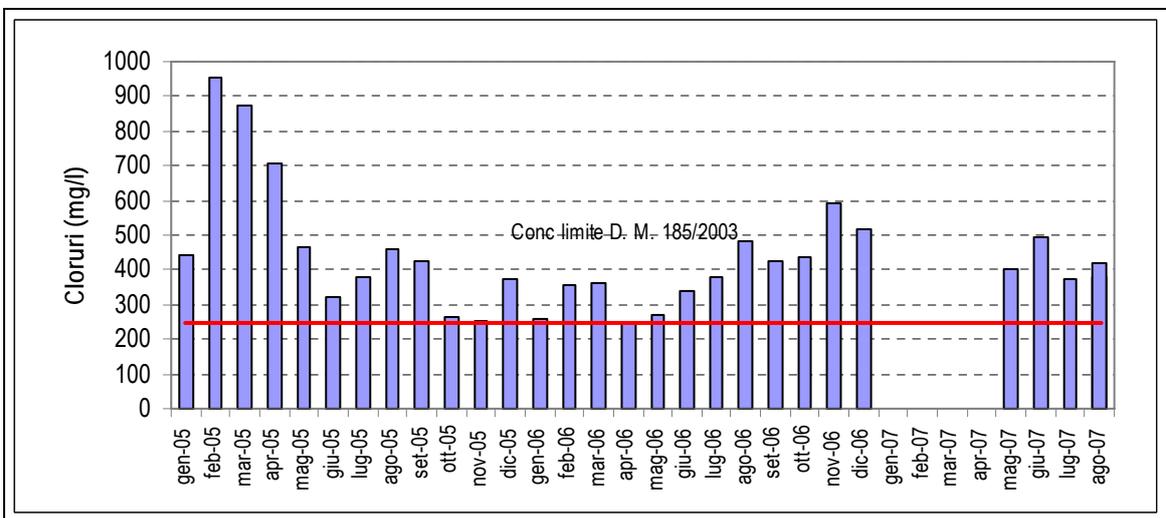


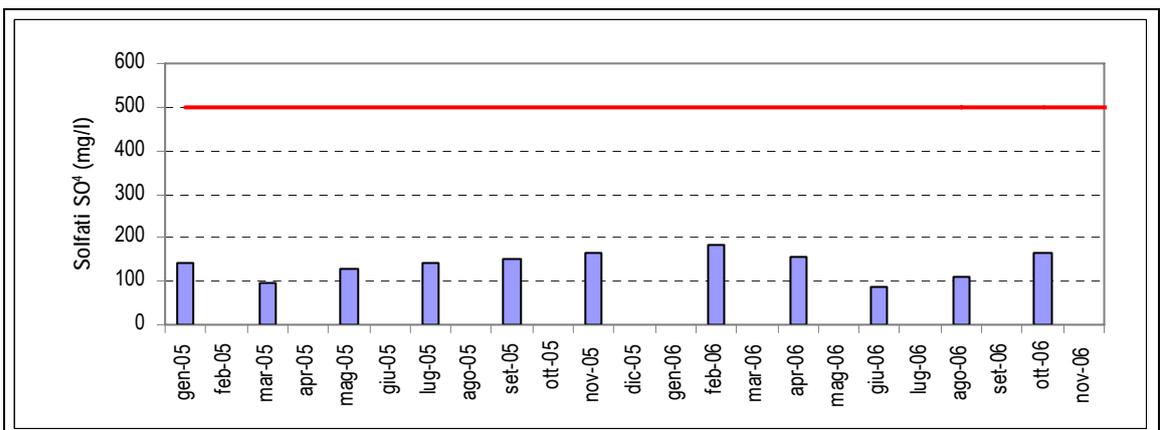
Figura 6.6 Andamento dell'azoto totale nel periodo 2005-2006



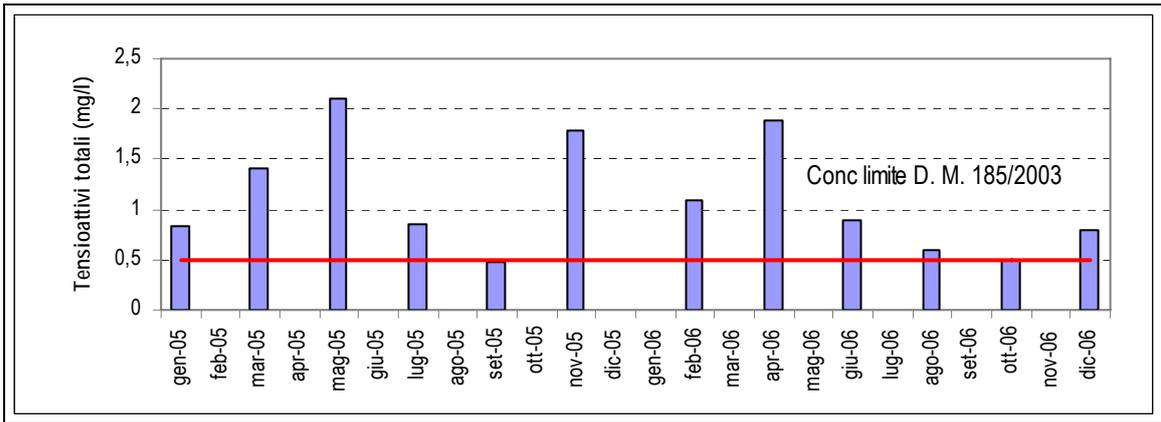
**Figura 6.7 Andamento del fosforo nel periodo 2004-2006**



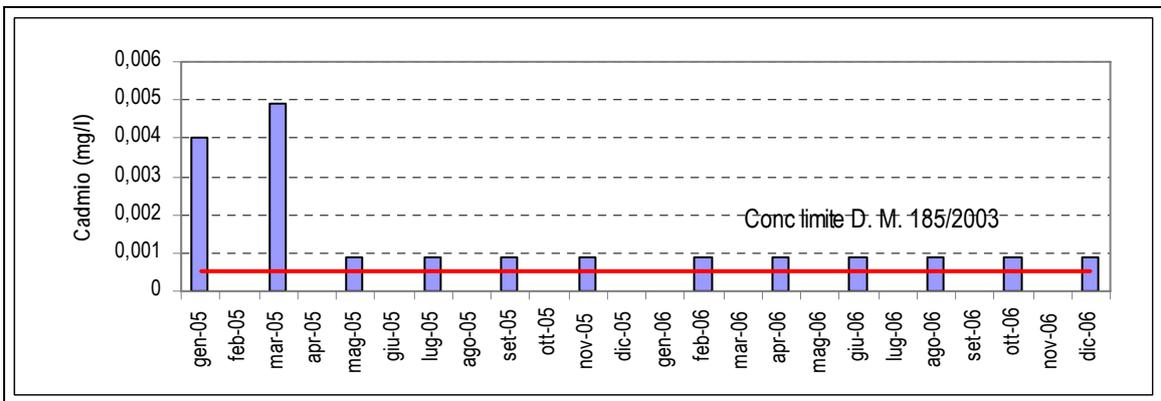
**Figura 6.8 Andamento dei cloruri nel periodo 2005-2007**



**Figura 6.9 Andamento dei solfati nel periodo 2005-2006**



**Figura 6.10 Andamento dei tensioattivi totali nel periodo 2005-2006**



**Figura 6.11 Andamento del cadmio nel periodo 2005-2006**

### 6.1.3 Configurazione impiantistica prevista

La configurazione futura dell'impianto di Santa Giustina è descritta nel Progetto preliminare "Interventi di potenziamento del depuratore di Santa Giustina di Rimini e relative reti di collettamento delle acque reflue dell'area di Bellaria – Igea Marina e parte settentrionale di Rimini" redatto da Alpina Acque S.r.l.

Tale progetto costituisce il proseguimento dello Studio per completamento-ampliamento impianto di depurazione S. Giustina di Rimini, redatto nel 2004, con l'obiettivo generale di individuare la soluzione più idonea per il completamento dello schema idraulico-sanitario dei comuni della zona nord, avendo come indirizzo strategico il completamento dell'impianto di depurazione di S. Giustina, la delocalizzazione dell'impianto di depurazione di Bellaria-Igea Marina, e la chiusura dell'impianto di depurazione di via Marechiese i cui reflui verranno convogliati direttamente e depurati integralmente presso il depuratore di S. Giustina.

Lo studio ha individuato il seguente scenario d'intervento:

- aumento della potenzialità complessiva di fino a 560.000 A.E., con il raddoppio del trattamento biologico e la realizzazione di una terza linea acque della potenzialità di 110.000 A.E.;
- potenziamento del trattamento terziario, della disinfezione finale ad UV e della linea fanghi intervenendo sulle sezioni di ispessimento, di digestione anaerobica, oppure attrezzandole con tecnologie (idrolisi termica) che consentano di mantenere ed utilizzare i volumi esistenti;
- realizzazione di una vasca di accumulo da 20.000 m<sup>3</sup> per le acque piovane.

Completa lo schema impiantisco il sistema di pompaggio e collettamento da Bellaria a Rimini, parte in pressione e parte a gravità. Sul tratto a gravità è possibile convogliare i reflui della zona nord di Rimini (Torre Pedrera – Viserbella – Viserba) e quelli delle aree artigianali e industriali della zona nord.

L'importo complessivo dei lavori è stato stimato in € 30.550.000,00.

L'accordo di programma per la realizzazione del potenziamento del depuratore di S. Giustina e il collettamento delle acque reflue del Comune di Bellaria-Igea Marina e della parte settentrionale del Comune di Rimini è stato firmato il 02.12.2004.

Le parti contraenti sono Comune di Rimini, Provincia di Rimini, A.T.O. Rimini, Comune di Bellaria-Igea Marina, Amir S.p.A., Romagna Acque – Società delle Fonti S.p.A.

Sulla base dell'accordo di programma, Romagna Acque – Società delle Fonti S.p.A., con oneri a proprio carico, provvederà al potenziamento dell'impianto di depurazione di S.Giustina.

Amir S.p.A. e Romagna Acque – Società delle Fonti S.p.A. realizzeranno la condotta di collettamento Bellaria-S.Giustina e le condotte di collettamento diretto dalle frazioni di Viserba, Viserbella e Torre Pedrera.

### **Soluzioni impiantistiche e tecnologie adottate**

Gli obiettivi generali posti alla base del Progetto preliminare sono i seguenti:

- aumento della potenzialità complessiva dell'impianto di S. Giustina in modo da centralizzare il trattamento di depurazione, convogliando ad esso i reflui che attualmente gravitano sugli impianti di Bellaria-Igea Marina e Rimini Via Marecchiese, unitamente alle acque di prima pioggia;
- raggiungimento allo scarico, quale obiettivo minimo, i limiti del D. lgs. 152/99 s.m.i, e garantire la continuità funzionale e dei rendimenti depurativi richiesti;
- aumento della flessibilità dell'impianto di Santa Giustina per favorire le operazioni di gestione e manutenzione;
- possibile riutilizzo delle acque trattate;
- tutela e miglioramento qualitativo del corpo ricettore (fiume Marecchia).

Al fine di garantire il raggiungimento di tali obiettivi, sono state individuate idonee soluzioni impiantistiche e tecnologiche, tenendo conto, da un lato, dei criteri definiti dalla normativa vigente, e, dall'altro, delle problematiche e delle esigenze specifiche sorte nelle fasi di elaborazione.

In particolare sono state recepite la Direttiva Regionale relativa alle acque di prima pioggia e di lavaggio da aree esterne, le richieste delle municipalità e del Tavolo Permanente di Lavoro (Piano Generale delle Fognature del Comune di Rimini), nonché i documenti elaborati dal Prof. Ing. Alessandro Paoletti (Politecnico di Milano)<sup>1</sup> e dal Dott. Ing. Silvio Rossetti (Studio Paoletti Ingegneri Associati)<sup>2</sup>.

Ne è seguita una modificazione dello schema originale previsto nella fase di prefattibilità che ha comportato:

- la scelta della tecnologia a membrane (MBR – sistema ad ultrafiltrazione) per il nuovo impianto, allo scopo di garantire una maggiore tutela dei ricettori finali, (fiume Marecchia e Mare Adriatico);
- la revisione i criteri per la determinazione della portate nera media da avviare ai

---

<sup>1</sup> “Analisi delle portate e dei carichi di progetto in ingresso all'impianto di depurazione di S.Giustina”.

<sup>2</sup> “Relazione di confronto tra le tecnologie tradizionali e il sistema di trattamento MBR per la depurazione dei reflui confluenti all'impianto di S.Giustina”.

trattamenti in caso di pioggia in base alle disposizioni della Direttiva Regionale relative;

- l'aumento di circa il 30% delle portate inizialmente previste per Bellaria per tener conto degli apporti anomali, nella rete nera, in caso di pioggia;
- il prolungamento del tratto a gravità per consentire una più ampia copertura del territorio di Rimini nord e aumento della lunghezza totale dei collettori da 12,5 km a 14,0 km circa;
- l'aumento delle portate da 1.600 m<sup>3</sup>/h a 3.170 m<sup>3</sup>/h, l'aumento dei diametri delle tubazioni e il potenziamento delle centrali di sollevamento.

Di particolare interesse ai fini del riutilizzo delle acque è l'adozione della tecnologia a membrane MBR. Oltre ad un più efficace abbattimento della carica batterica e virale, grazie alla configurazione modulare del sistema, alla mancanza di sedimentatori finali e al carico del fango in vasca, sarà garantita un'adeguata risposta dell'impianto alle significative oscillazioni di portata e carico, in tempo di pioggia e nel periodo estivo.

### Adeguamento e potenziamento dell'impianto di Santa Giustina

Nella nuova configurazione, l'impianto di S. Giustina assumerà una potenzialità complessiva di 560.000 A.E. nella fase estiva e di 370.000 A.E. nel restante periodo dell'anno.

I dati utilizzati per i calcoli di dimensionamento delle opere del progetto di potenziamento, sono riepilogati nella tabella seguente, distinti fra periodo non estivo e estivo.

L'aumento di potenzialità dell'impianto viene conseguito mediante una nuova linea acque a membrane, mantenendo in funzione la linea tradizionale esistente.

In particolare, le nuove esigenze in termini di trattamento biologico sono state determinate tenendo conto che la linea acque esistente, di tipo tradizionale, ha una potenzialità nominale pari a circa 110.000 A.E. in condizione non estiva e di 220.000 A.E. in condizione estiva. Nella nuova configurazione, si avrà un potenziamento per 260.000 A.E. nella condizione non estiva e per 340.000 A.E. nella condizione estiva

**Tabella 6.2 Dati di progetto per il potenziamento dell'impianto di Santa Giustina (Fonte: Alpina Acque srl)**

PARAMETRO	UNITA'	SITUAZIONE NON ESTIVA	SITUAZIONE ESTIVA
ABITANTI EQUIVALENTI	N	370 000	560 000
CARICO SPECIFICO BOD5	gr/ab/d	60,00	60,00
CARICO SPECIFICO SOLIDI SOSPESI	gr/ab/d	90,00	90,00
CARICO SPECIFICO TKN	gr/ab/d	12,00	12,00
CARICO SPECIFICO FOSFORO	gr/ab/d	3,00	3,00
PORTATA INFLUENTE			
* giornaliera	mc/d	77 976	125 568
* oraria media Q <sub>m</sub> = Q <sub>24</sub>	mc/h	3 249	5 232
* oraria di punta Q <sub>p</sub> = Q <sub>16</sub>	mc/h	4 874	7 848
* oraria di pioggia in arrivo all'impianto	mc/h	15 696	15 696
* oraria di pioggia al trattamento	mc/h	7 798	10 464
BOD5			
* totale	kg/d	22 200,00	33 600,00
* concentrazione	mg/l	284,70	267,58
SOLIDI SOSPESI TOTALI			
* totale	kg/d	33 300,00	50 400,00
* concentrazione	mg/l	427,05	401,38

PARAMETRO	UNITA'	SITUAZIONE NON ESTIVA	SITUAZIONE ESTIVA
TKN			
* totale	kg/d	4 440,00	6 720,00
* concentrazione	mg/l	56,94	53,52
P			
* totale	kg/d	1 110,00	1 680,00
* concentrazione	mg/l	14,24	13,38

Nella tabella seguente vengono riepilogati i dati di progetto distinguendo la linea tradizionale dalla linea a membrane e la situazione non estiva da quella estiva.

**Tabella 6.3** Dati di progetto per il potenziamento dell'impianto di Santa Giustina, distinti fra linea acque tradizionale e linea acque a membrane (Fonte: Alpina Acque srl)

PARAMETRO	UNITA'	MEMBRANE		TRADIZIONALE	
		SITUAZIONE NON ESTIVA	SITUAZIONE ESTIVA	SITUAZIONE NON ESTIVA	SITUAZIONE ESTIVA
ABITANTI EQUIVALENTI	n	260 000	340 000	110 000	220 000
CARICO SPECIFICO BOD5	gr/ab/d	60,00	60,00	60,00	60,00
CARICO SPECIFICO SOLIDI SOSPESI	gr/ab/d	90,00	90,00	90,00	90,00
CARICO SPECIFICO TKN	gr/ab/d	12,00	12,00	12,00	12,00
CARICO SPECIFICO FOSFORO	gr/ab/d	3,00	3,00	3,00	3,00
PORTATA INFLUENTE					
Giornaliera	mc/d	54 794	76 238	23 182	49 330
oraria media Qm = Q24	mc/h	2 283	3 177	966	2 055
oraria di punta Qp = Q16	mc/h	3 425	4 765	1 449	3 083
oraria di pioggia in arrivo all'impianto	mc/h	11 030	9 530	4 666	6 166
oraria di pioggia al trattamento	mc/h	5 479	6 353	2 318	4 111
BOD5					
Totale	kg/d	15 600,00	20 400,00	6 600,00	13 200,00
Concentrazione	mg/l	284,70	267,58	284,70	267,58
SOLIDI SOSPESI TOTALI					
Totale	kg/d	23 400,00	30 600,00	9 900,00	19 800,00
Concentrazione	mg/l	427,05	401,38	427,05	401,38
TKN					
Totale	kg/d	3 120,00	4 080,00	1 320,00	2 640,00
Concentrazione	mg/l	56,94	53,52	56,94	53,52
P					
Totale	kg/d	780,00	1 020,00	330,00	660,00
Concentrazione	mg/l	14,24	13,38	14,24	13,38

La tecnologia impiegata nella nuova linea acque è quella dell'ultrafiltrazione adottando membrane a fibra cava immerse. Il progetto contempla inoltre l'adeguamento della linea fanghi nonché gli interventi previsti dallo Studio di Prefattibilità già richiamato.

Per la linea acque tradizionale esistente si prevede di realizzare unicamente gli interventi già individuati nello Studio di Prefattibilità, mirati a razionalizzare il lay-out di progetto, ad elevarne la flessibilità e a semplificarne la gestione.

Tali interventi riguardano, in particolare, la realizzazione dei sistemi di regolazione dei

ricircoli dei fanghi, del *mixed liquor* e dell'aria insufflata nel comparto di nitrificazione-ossidazione:

Il lay-out e i parametri di funzionamento della linea acque tradizionale rimangono sostanzialmente invariati.

Per la linea acque a membrane è prevista la realizzazione delle seguenti opere:

- nuova opera di presa e ripartizione della portata;
- nuova vasca di stoccaggio del liquame per la laminazione delle portate con particolare riferimento al tempo di pioggia;
- nuova sezione di grigliatura fine;
- nuovo trattamento biologico, costituito da una sezione di predenitrificazione, una sezione di ossidazione nitrificazione ed una sezione a membrane;
- una vasca di accumulo finale dell'acqua trattata.

Il lay-out della linea acque a membrane risulterà articolato nel seguente modo:

- opera di presa e ripartizione di portata (nuova opera)
- vasca di accumulo (nuova opera)
- grigliatura fine (nuova opera)
- dissabbiatura – disoleatura – preaerazione (opera esistente)
- sedimentazione primaria (opera esistente)
- denitrificazione (nuova opera)
- ossidazione – nitrificazione (nuova opera)
- membrane (nuova opera)
- impianti di stoccaggio e dosaggio reattivi (implementazione opera esistente)
- vasca di accumulo acqua trattata (nuova opera)

Per quanto riguarda la disinfezione occorre distinguere la linea tradizionale da quella a membrane.

Nella linea tradizionale verrà realizzato un sistema di disinfezione UV del tipo a lampade verticali disposte in canaletta nel tratto terminale della vasca di contatto esistente.

Nella linea a membrane verrà realizzata una nuova vasca di contatto e un nuovo sistema di tubazioni per il dosaggio di ipoclorito in soluzione commerciale. Si rammenta a tale proposito che la linea di trattamento a membrane non richiede un trattamento di disinfezione se non in caso di emergenza come trattamento di copertura.

### **Qualità dell'effluente finale**

La nuova configurazione impiantistica prevede di mantenere invariato lo schema di funzionamento delle attuali linee di trattamento delle acque (fanghi attivi con predenitrificazione) e di aggiungere ad esse le nuove linee di trattamento fondate sul sistema dell'ultrafiltrazione a membrane tipo MBR.

Questo trattamento utilizza mezzi filtranti con pori aventi dimensioni comprese tra 0,01 e 0,1  $\mu\text{m}$  che consentono di abbattere pressoché completamente la carica batterica e buona parte di quella virale dell'effluente finale. Il sistema è efficace, in particolare, nei confronti di *Escherichia coli*, *Giardia intestinalis* e criptoalghie.

Sulla base dei dati riportati nel Progetto citato, emerge che il livello di depurazione a cui si perviene adottando la tecnologia a membrane consentirà di ottenere un effluente allo scarico con uno standard qualitativo tale da rispettare i limiti di legge e permettere le ipotesi di recupero e riutilizzo previste. In particolare, nel Progetto si afferma che

"...saranno rispettati i parametri riepilogati nella tabella seguente".

**Tabella 6.4** Caratteristiche allo scarico linea ultrafiltrazione

Valori	Unità	Valori di concentrazione
BOD5	mg/l	≤ 20
COD	mg/l	≤ 100
Solidi sospesi	mg/l	≤ 10
Azoto totale (come N)	mg/l	≤ 10
Ammoniaca	mg/l	≤ 2
Fosforo (come P)	mg/l	≤ 1
<i>Escherichia coli</i>		10 UFC/100 ml 100 UFC/100 ml

*Allo scopo di verificare l'idoneità del nuovo impianto a membrane ai fini del riutilizzo, su richiesta degli incaricati del citato Progetto, è stato effettuato un monitoraggio integrativo dei parametri del D. M. 185/2003, i cui risultati sono riportati nel par. 6.1.2.*

***Sulla base di tali dati, è risultato che, in linea di massima, l'impianto a membrane è in grado di assicurare il rispetto dei limiti ministeriali, ed eccezione dei cloruri.***

## 6.2 IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI VIA MARECCHIESE

### 6.2.1 Configurazione impiantistica attuale

L'impianto di depurazione di via Marecchiese ha una potenzialità nominale della linea acque di 270.000 A.E.

La portata media estiva è pari a 62.000 m<sup>3</sup>/giorno e quella invernale è 49.000 m<sup>3</sup>/giorno.

L'impianto serve principalmente il territorio comunale situato in destra del fiume Marecchia.

L'impianto è dotato di trattamento biologico a fanghi attivi senza sedimentazione primaria e trattamento terziario con defosfatazione e disinfezione con ipoclorito di sodio.

Il recapito delle acque reflue trattate è il fiume Marecchia, a monte della circonvallazione, sulla destra idrografica.

Il recapito dei fanghi è il depuratori di Santa Giustina.

### 6.2.2 Caratteristiche delle acque reflue

L'analisi dell'andamento delle caratteristiche quali-quantitative dei reflui in ingresso e uscita dall'impianto di Via Marecchiese è stata effettuata sulla base dei dati rilevati nel periodo 2005-2006 (per i cloruri sono disponibili anche i valori relativi all'estate del 2007).

L'analisi della qualità delle acque reflue è stata riferita ai limiti allo scarico definiti dal d. lgs. 152/2006 e ai parametri definiti dal D. M. 185/2003 per il riutilizzo irriguo.

Nel periodo considerato, la portata media mensile delle acque reflue varia tra 671.631 e 1.502.012 m<sup>3</sup>/mese (Figura 6.12).

L'andamento delle concentrazioni medie mensili in uscita per alcuni parametri nel periodo 2005-2006 è riportata nelle Figure 6.13 – 6.21.

Dall'analisi dei dati emerge un'elevata efficienza di rimozione del BOD e del COD; i valori

delle concentrazioni in uscita per tali parametri rispettano sia i limiti allo scarico definiti dal d. lgs. 152/2006 che quelli del D. M. 185/2003.

E' stato invece riscontrato il superamento dei limiti ministeriali di azoto ammoniacale, azoto totale, cloruri, tensioattivi totali e cadmio.

Le concentrazioni medie degli altri parametri indagati (solventi clorurati, grassi e olii animali/vegetali, idrocarburi totali, cromo totale, piombo, rame e zinco) risultano nella norma.

### 6.2.3 Configurazione impiantistica prevista

Il depuratore di Marecchiese verrà dismesso per la parte depurativa mentre resterà in funzione per la parte di sollevamento dei reflui.

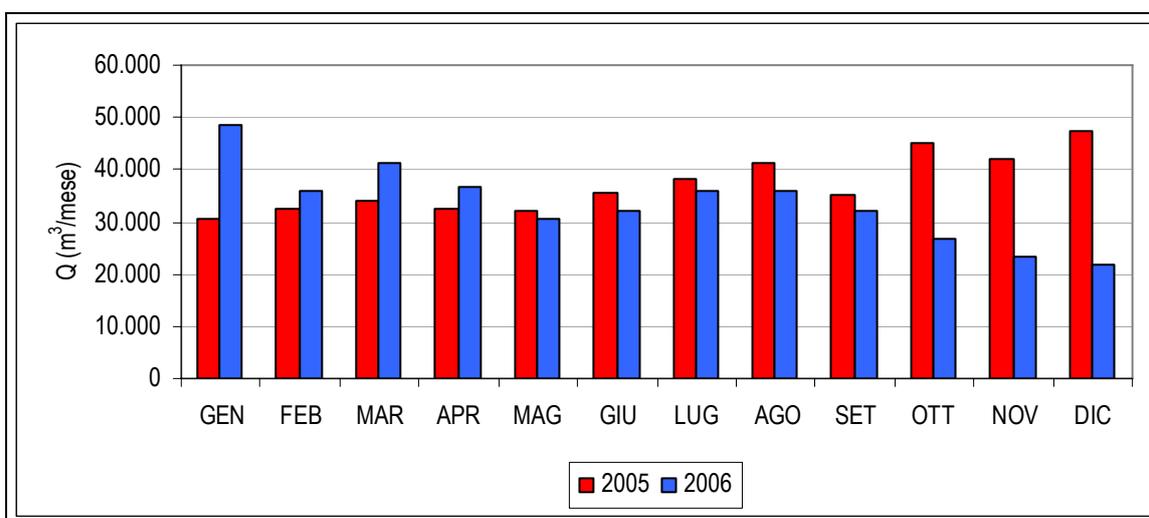


Figura 6.12 Andamento della portata nel periodo 2005-2006

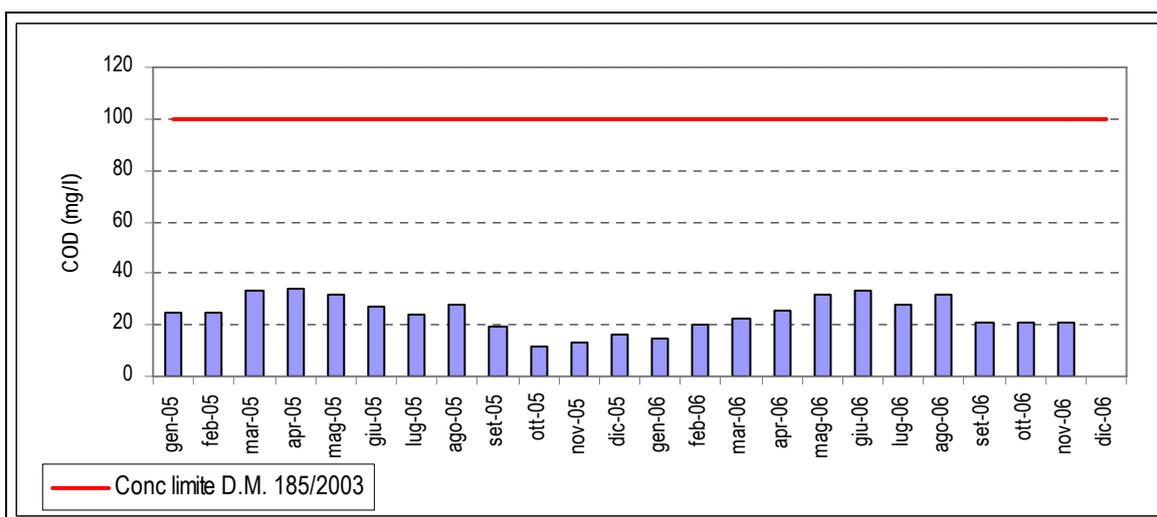


Figura 6.13 Andamento del COD nel periodo 2005-2006

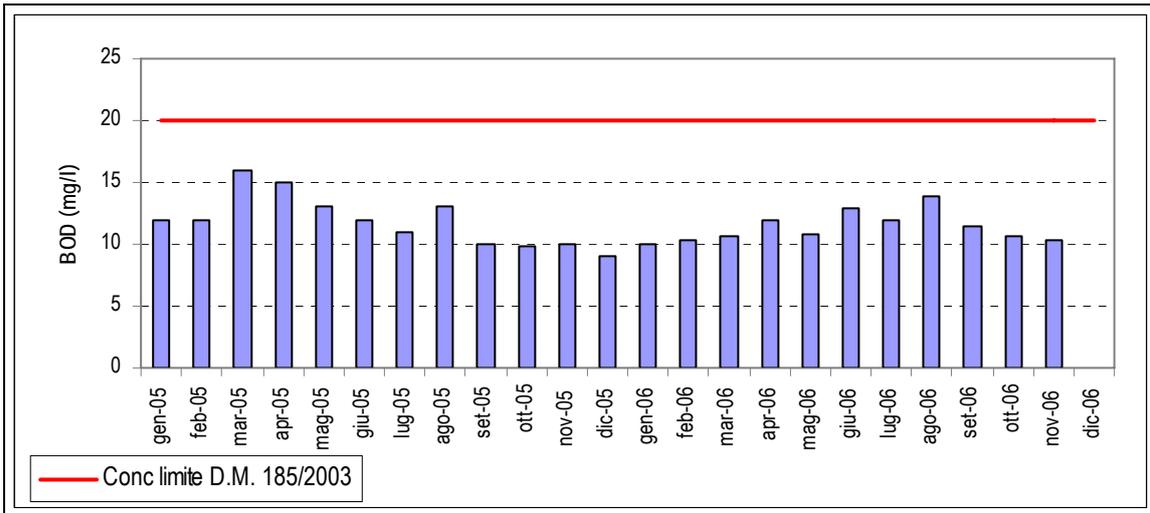


Figura 6.14 Andamento del BOD5 nel periodo 2005-2006

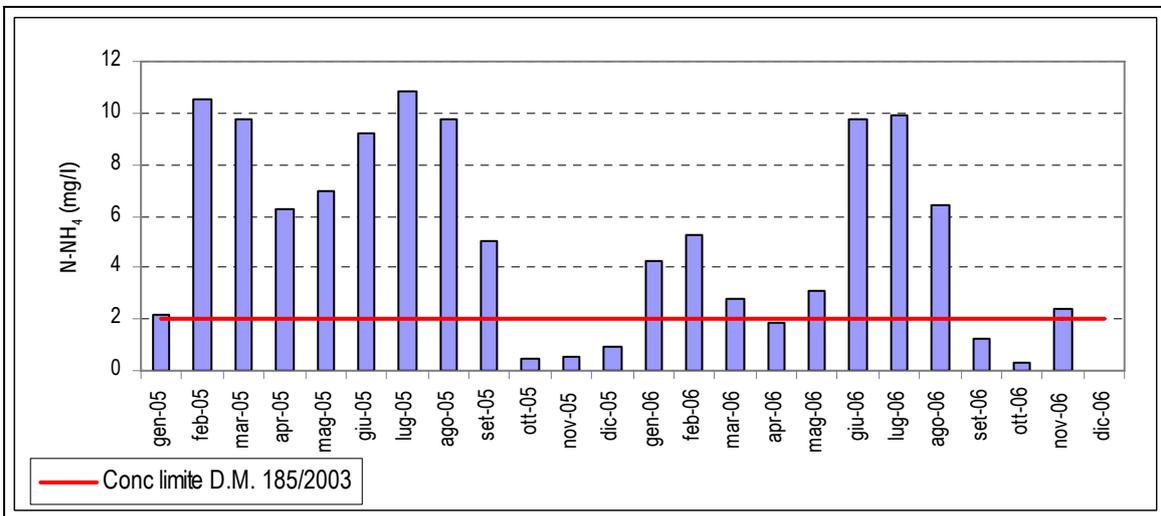


Figura 6.15 Andamento dell'azoto ammoniacale nel periodo 2005-2006

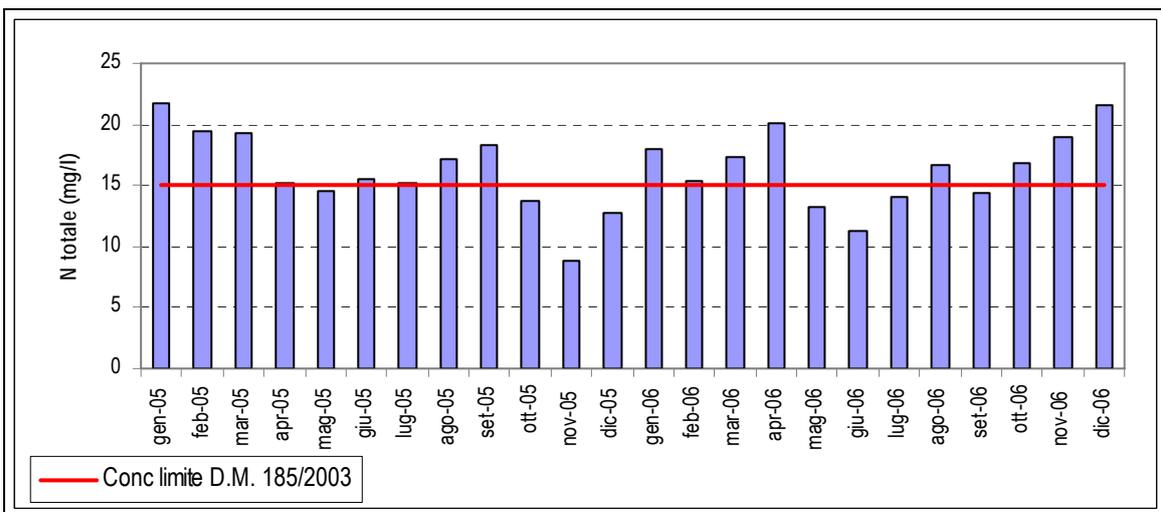


Figura 6.16 Andamento dell'azoto totale nel periodo 2005-2006

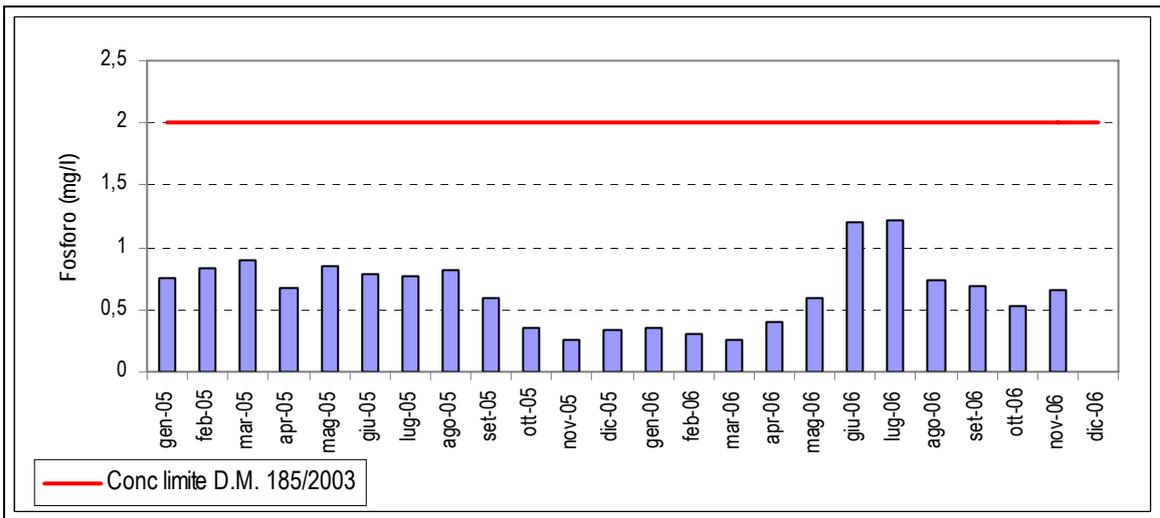


Figura 6.17 Andamento del fosforo nel periodo 2005-2006

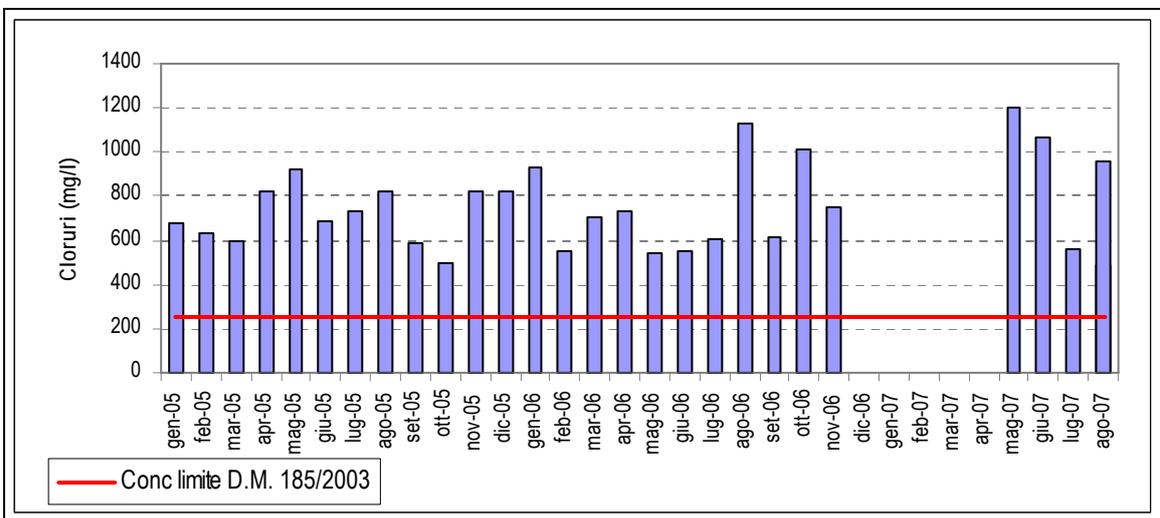


Figura 6.18 Andamento dei cloruri nel periodo 2005-2007

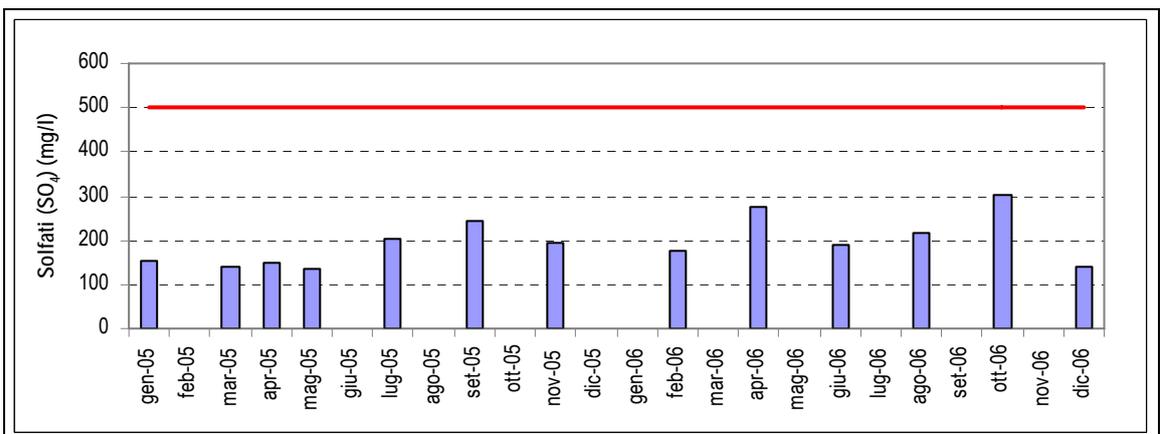
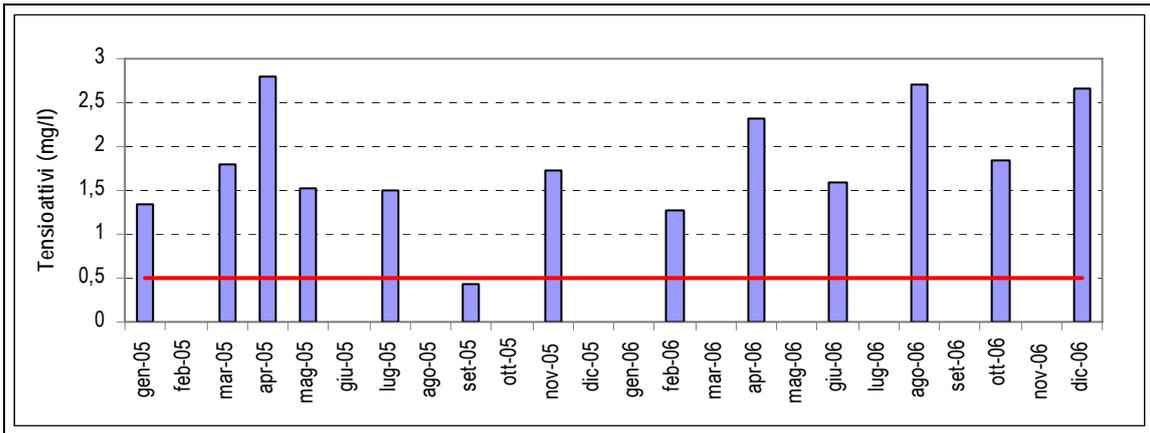
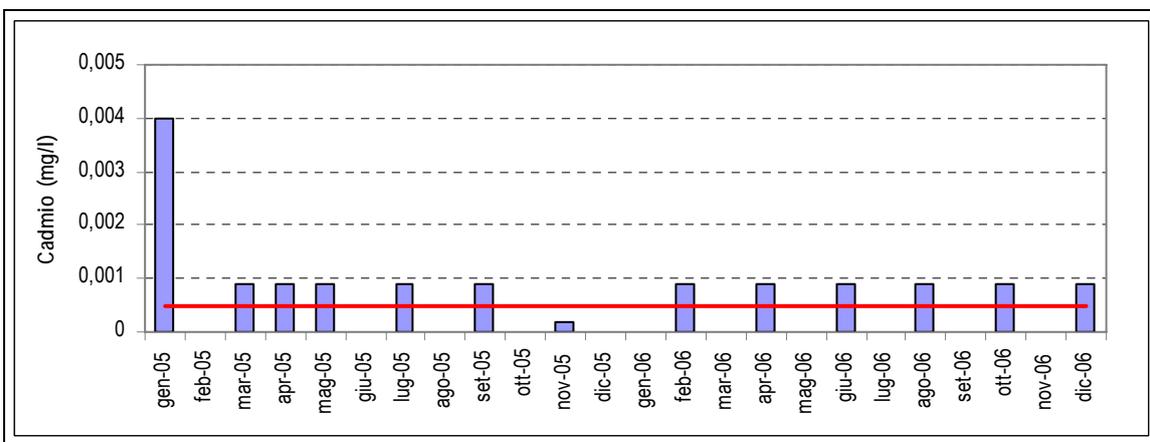


Figura 6.19 Andamento dei solfati nel periodo 2005-2006



**Figura 6.20 Andamento dei tensoattivi nel periodo 2005-2006**



**Figura 6.21 Andamento del cadmio nel periodo 2005-2006**

## 6.3 IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI BELLARIA

### 6.3.1 Configurazione impiantistica attuale

L'impianto di depurazione di Bellaria ha una potenzialità nominale della linea acque di 70.000 A.E.

La portata media estiva è pari a 12.500 m<sup>3</sup>/giorno e quella invernale è 4.000 m<sup>3</sup>/giorno.

L'impianto di Bellaria serve la rete comunale. Durante il periodo di punta la portata eccedente la capacità dell'impianto è trasferita mediante condotta in pressione nell'impianto a servizio dell'area dell'ex Consorzio AURA.

L'impianto è dotato di trattamento biologico a fanghi attivi e filtri percolatori, sedimentazione primaria, ossidazione-nitrificazione, defosfatazione e disinfezione con acido per acetico e ossido di cloro.

Il recapito delle acque reflue trattate è il fiume Uso, a monte dell'abitato di Bellaria.

Il trattamento dei fanghi consiste in una fase di ispessimento con digestione anaerobica, disidratazione meccanica con centrifuga e stoccaggio di biogas.

### 6.3.2 Caratteristiche delle acque reflue

L'analisi dell'andamento delle caratteristiche quali-quantitative dei reflui in ingresso e uscita dall'impianto di Bellaria è stata effettuata sulla base dei dati rilevati nel periodo 2005-2006 (per i cloruri sono disponibili anche i valori relativi all'estate del 2007). Per

alcuni parametri sono disponibili anche i dati del 2004; mentre per la portata sono disponibili anche i dati relativi all'anno 2003.

L'analisi della qualità delle acque reflue è stata riferita ai limiti allo scarico definiti dal d. lgs. 152/2006 e ai parametri definiti dal D. M. 185/2003 per il riutilizzo irriguo.

Nel periodo considerato, la portata media mensile delle acque reflue varia tra 123.772 e 429.771 m<sup>3</sup>/mese (Figura 6.22).

L'andamento delle concentrazioni medie mensili in uscita per alcuni parametri nel periodo 2005-2006 è riportata nelle Figure 6.23 – 6.32.

Dall'analisi dei dati emerge il superamento dei limiti ministeriali di BOD, solidi sospesi, azoto ammoniacale, azoto totale, cloruri, tensioattivi totali e cadmio.

Le concentrazioni medie degli altri parametri indagati (solventi clorurati, grassi e olii animali/vegetali, idrocarburi totali, cromo totale, piombo, rame e zinco) risultano nella norma.

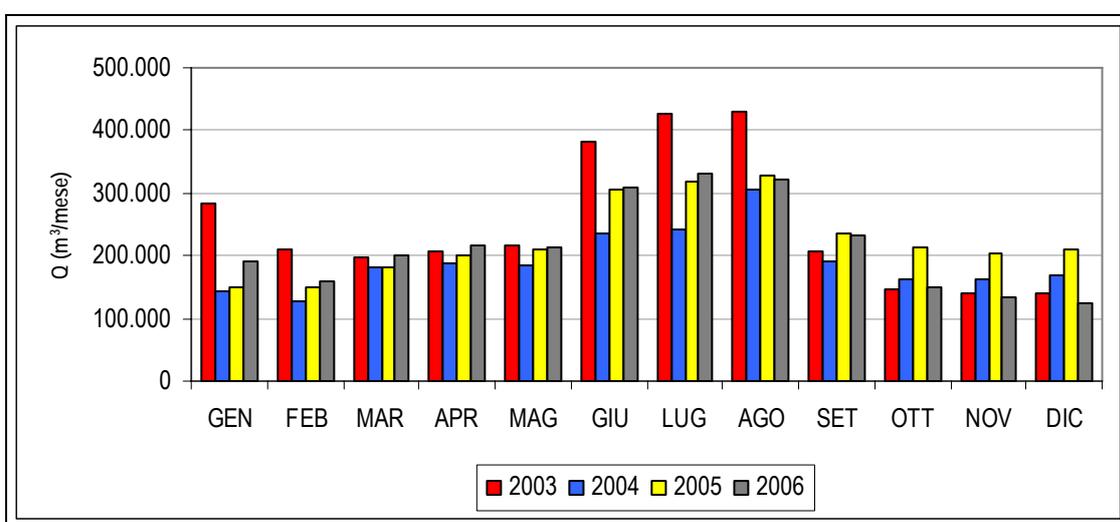


Figura 6.22 Andamento della portata nel periodo 2003-2006

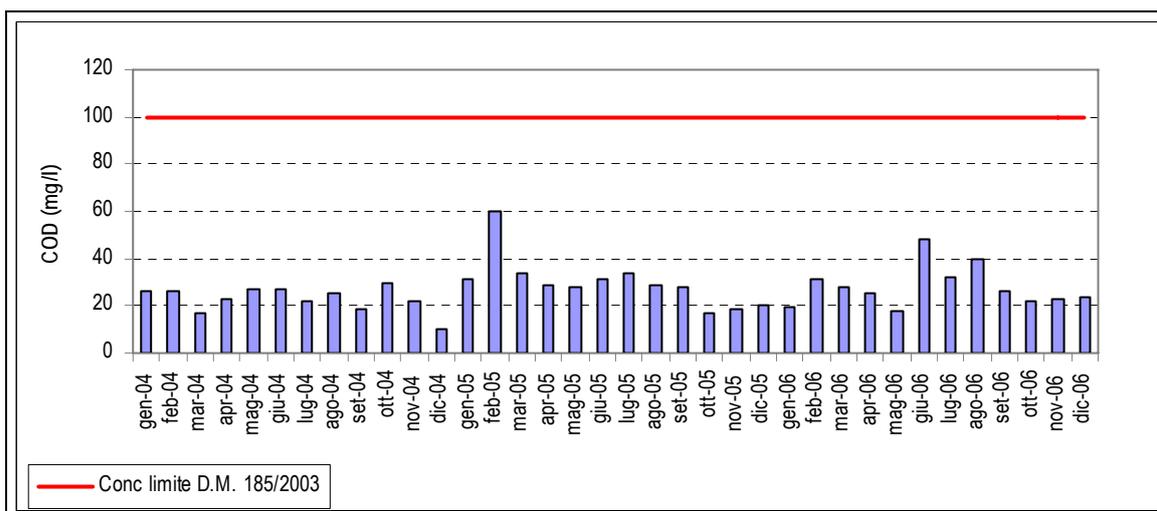


Figura 6.23 Andamento del COD nel periodo 2004-2006

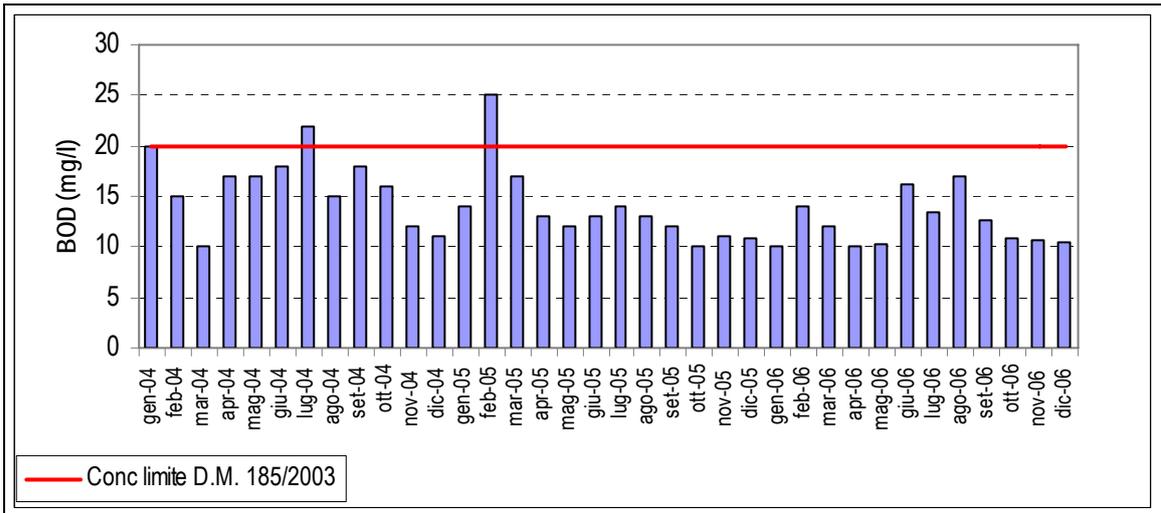


Figura 6.24 Andamento del BOD5 nel periodo 2004-2006

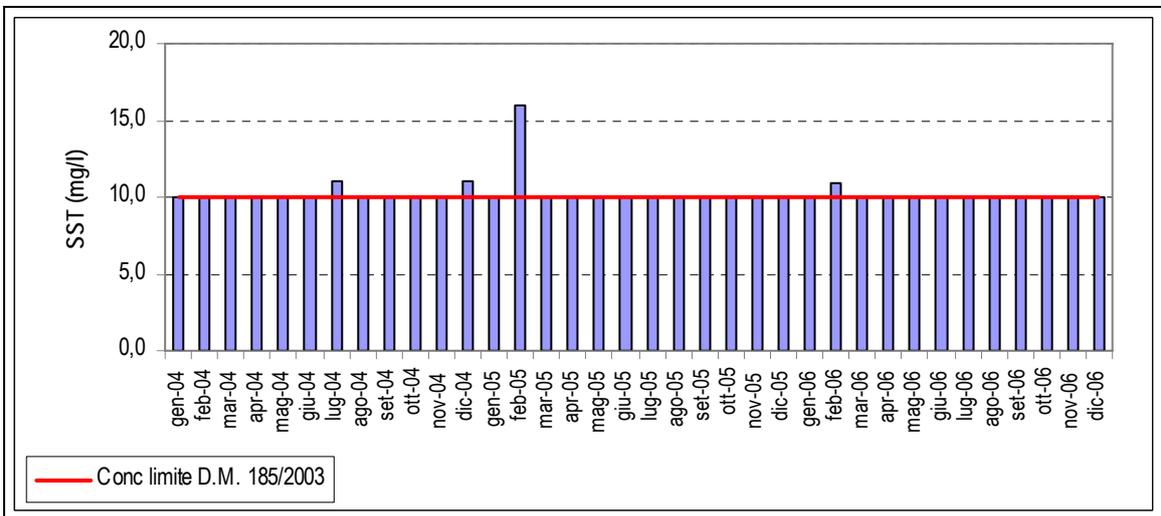


Figura 6.25 Andamento dei SST nel periodo 2004-2006

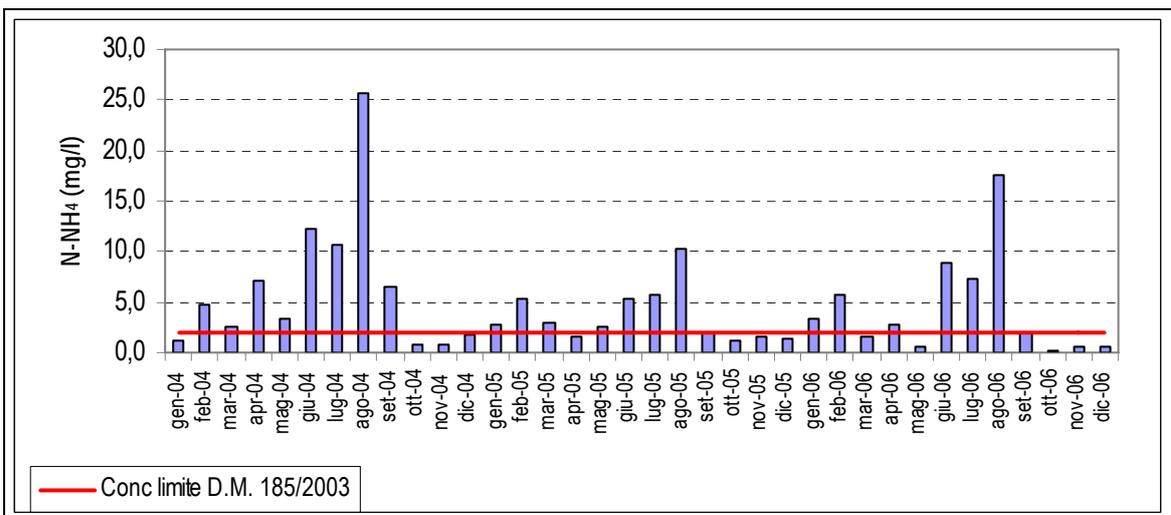


Figura 6.26 Andamento dell'azoto ammoniacale nel periodo 2004-2006

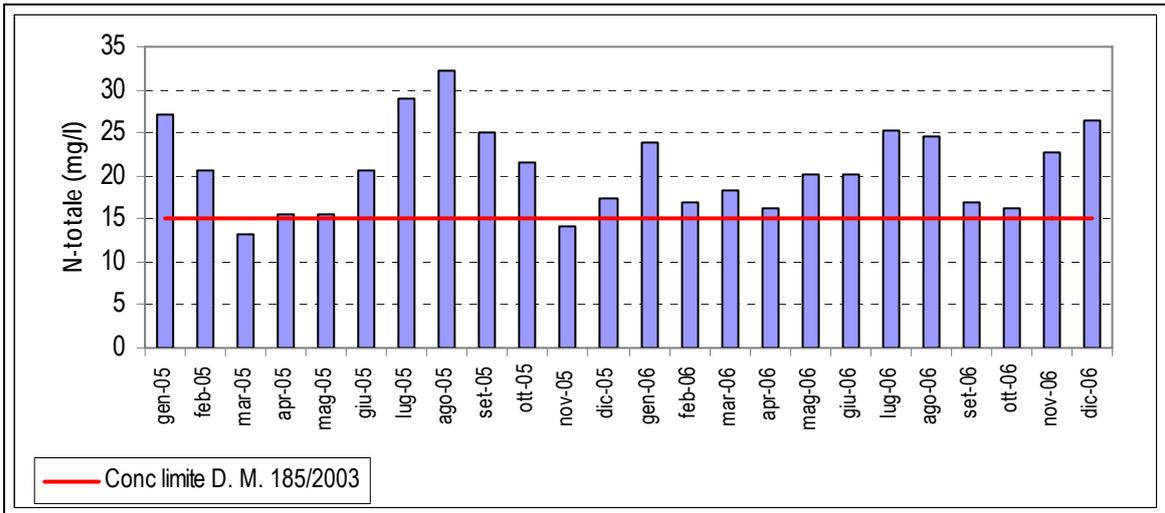


Figura 6.27 Andamento dell'azoto inorganico nel periodo 2005-2006

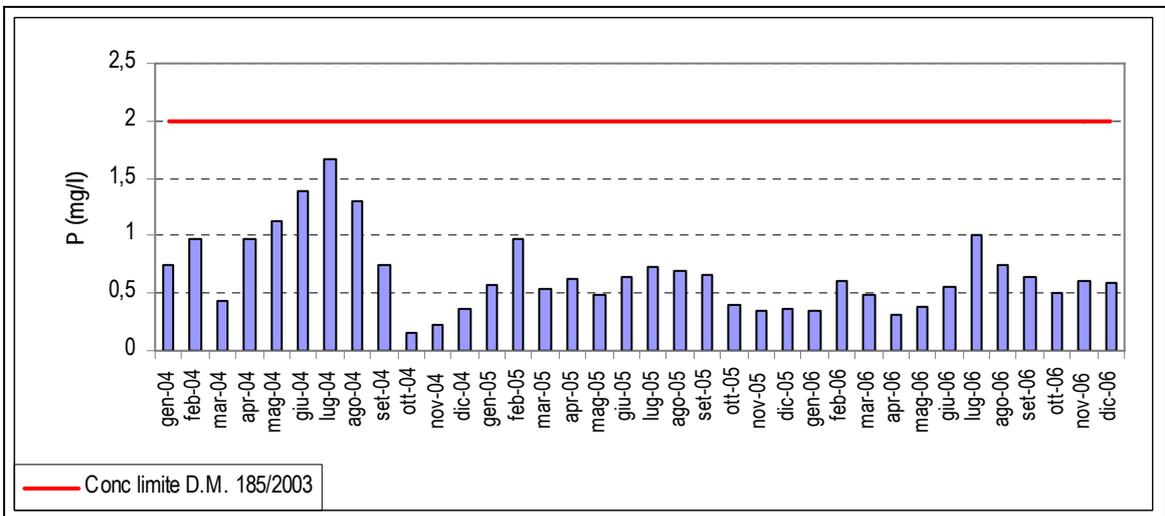


Figura 6.28 Andamento del fosforo nel periodo 2004-2006

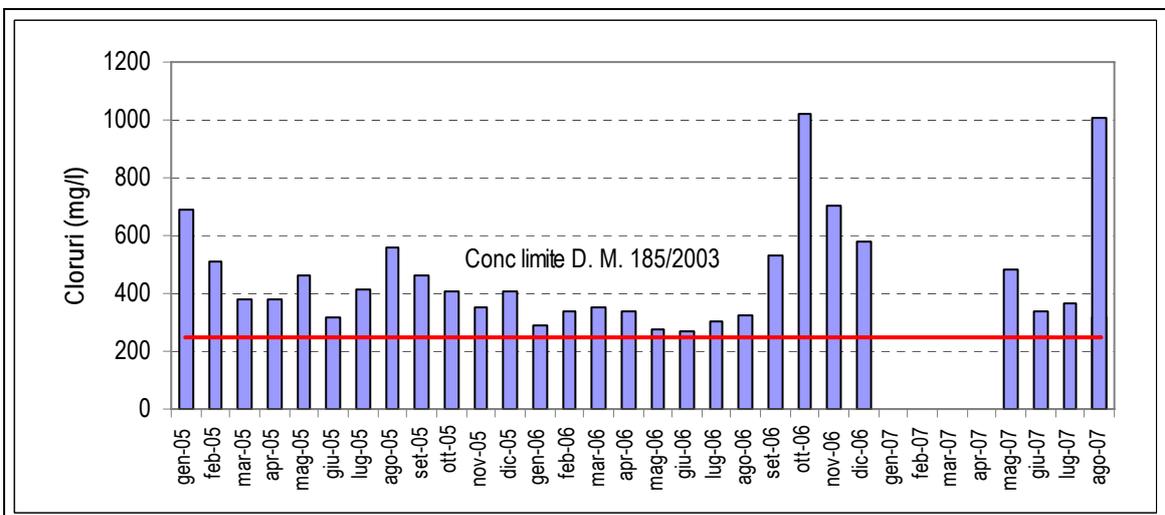
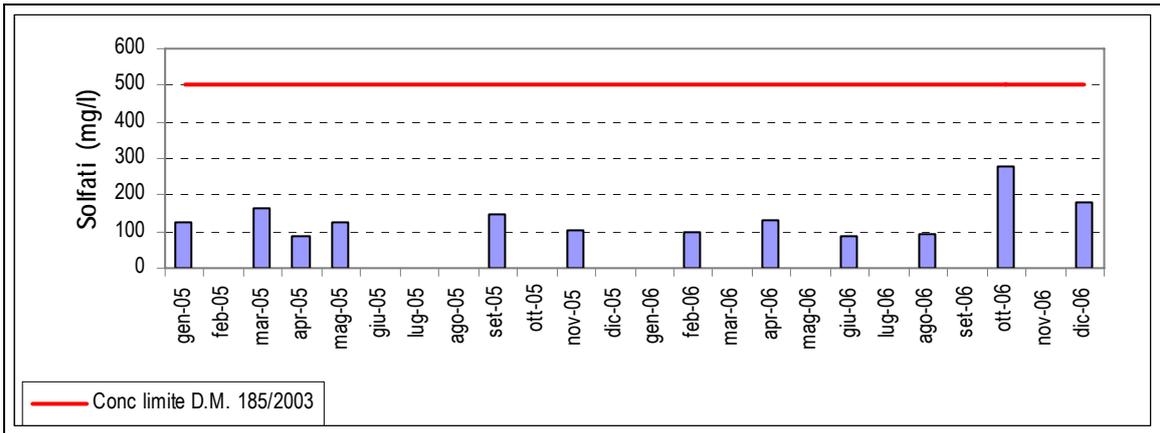
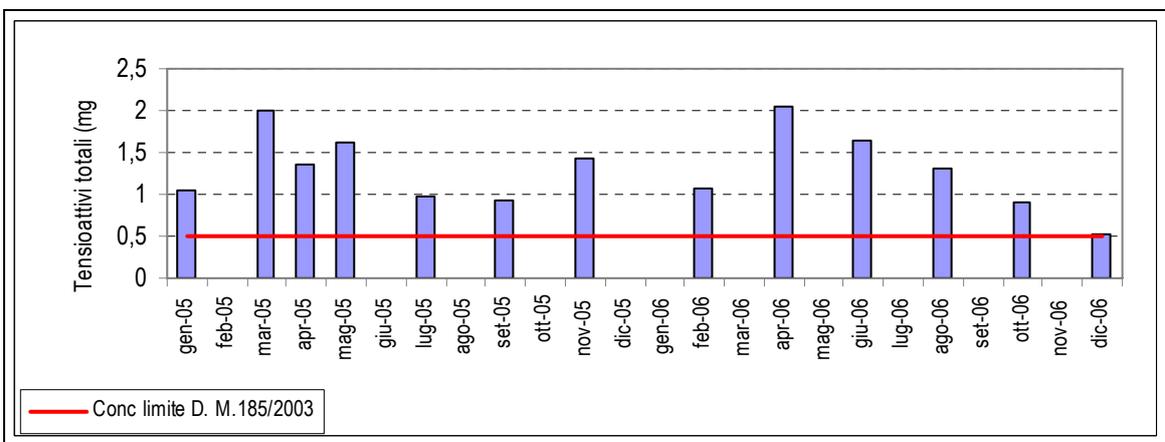


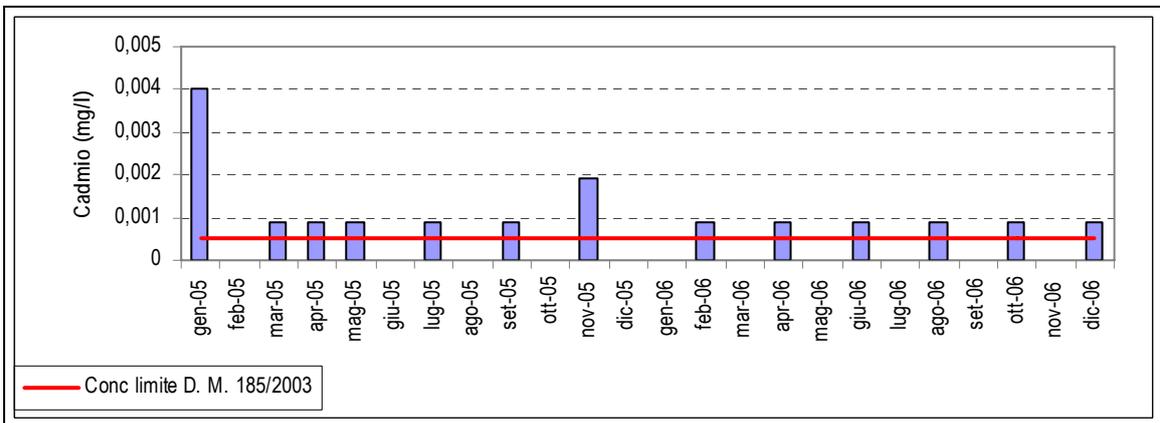
Figura 6.29 Andamento dei cloruri nel periodo 2005-2007



**Figura 6.30 Andamento dei solfati nel periodo 2005-2006**



**Figura 6.31 Andamento dei tensioattivi totali nel periodo 2005-2006**



**Figura 6.32 Andamento del cadmio nel periodo 2005-2006**

### 6.3.3 Configurazione impiantistica prevista

Il depuratore di Bellaria verrà dismesso per la parte depurativa mentre resterà in funzione per la parte sollevamento reflui

**Tabella 6.5 Caratteristiche costruttive dei depuratori principali (Fonte: Piano d'Ambito)**

Denominazione impianto	RIMINI MARECCHIESE			RIMINI - S. GIUSTINA			BELLARIA		
	N. linee	Sup. totale (m <sup>2</sup> )	Vol. totale (m <sup>3</sup> )	N. linee	Sup. totale (m <sup>2</sup> )	Vol. totale (m <sup>3</sup> )	N. linee	Sup. totale (m <sup>2</sup> )	Vol. totale (m <sup>3</sup> )
Grigliatura manuale									
Grigliatura automatica	1			3	9				
Staccatura							1	19,4	
Dissabbiatura- disoleazione				2	335	1.008			
Dissabbiatura	2								
Preareazione									
Sedimentazione primaria				2	2.514	3.700	4	606	1.212
Ossidazione- nitrificazione	4	3.200	9.200	4	560	11.180	2	758	3.220
Percolatori							2	508	1.778
Sedimentazione secondaria	8	4.240	11.700	4	5.024	12.560	2	654	2.300
Trattamento chimico (terziario)	1	Prec.simultanea		2	427	1.875	1	Prec.simultanea	
Disinfezione	1	ipoclorito		1	ipoclorito		2	ipoclorito/UV	
Filtrazione finale				4	320		1	105	
Preispressitore				2	380	1.140			
Digestione aerobica									
Digestione anaerobica				3	15.000				
Post-ispessimento				1	380	1.140	1		
Letti di essiccamento	3	525					2	300	
Disidratazione meccanica fanghi				4	nastropressa		2	centrifuga	

## 7 ANALISI DELLA DISPONIBILITÀ DI RISORSA IDRICA

La disponibilità della risorsa idrica nell'area di studio è stata valutata sia in termini qualitativi che quantitativi, sulla base delle informazioni e dei dati relativi alle fonti idriche tradizionali e alle acque reflue recuperate erogabili dall'impianto di Santa Giustina.

Sono stati considerati, in particolare, i risultati delle analisi effettuate nei paragrafi precedenti relativamente allo stato di fatto e futuro del sistema depurativo riminese nonché i dati relativi alle fonti idriche tradizionali forniti dagli enti competenti, dal Piano di tutela delle Acque e dal Piano d'Ambito del Servizio Idrico Integrato.

### 7.1 RISERVE IDRICHE SUPERFICIALI

Le riserve idriche superficiali sono costituite dai corsi d'acqua appartenenti al bacino idrografico del Marecchia-Conca.

Tali corsi d'acqua sono caratterizzati da un regime torrentizio che determina una modesta disponibilità idrica su base annuale, soprattutto nei corsi d'acqua minori ove la mancanza di deflussi in alveo può persistere per lunghi periodi. Dalle stime effettuate dal Piano d'Ambito, la disponibilità idrica nel bacino s'aggira attorno a 300 Mm<sup>3</sup>/anno nell'annata idrologica media e a circa 110 Mm<sup>3</sup>/anno negli anni siccitosi.

Nei mesi estivi, quando la domanda è maggiore, i deflussi medi sono circa il 10% del totale annuo. Ne deriva che il maggior contributo dei deflussi superficiali alle riserve idriche è rappresentato dall'infiltrazione nelle falde, che costituiscono i serbatoi naturali di accumulo dell'acqua affluente ai bacini.

Nel fiume Marecchia, l'unico con una portata apprezzabile, il volume idrico disponibile in alveo durante il periodo primaverile-estivo è pari a circa 52 Mm<sup>3</sup>/anno, di cui solo una quota di 20 Mm<sup>3</sup>/anno è disponibile per l'uso irriguo a causa delle decurtazioni determinate dalle infiltrazioni in falda e dai picchi di portata tecnicamente non derivabili.

L'andamento mensile dei deflussi medi naturali e i deflussi medi utili all'irrigazione nei mesi estivi, riferiti al periodo 1991-2001, è riportato nella tabella seguente.

**Tabella 7.1 Deflussi medi naturali disponibili per i mesi irrigui negli alvei del Marecchia e dell'Uso e deflussi utilizzabili a fini irrigui (Fonte. PTA Regione Emilia Romagna)**

Corso d'acqua	Toponimo	Deflussi naturali (m <sup>3</sup> /s)						Dreno medio (m <sup>3</sup> /s)	Deflussi utili (m <sup>3</sup> /s)					
		Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set		Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
Marecchia	P. Verucchio	9,7	5,25	2,61	1,12	0,53	0,75	0,22	3,03	2,16	1,29	0,72	0,32	0,35
Uso	Camerano	1,45	0,69	0,34	0,03	0,02	0,08	0,15	0,41	0,23	0,10	0,00	0,00	0,00

A fronte della disponibilità attuale, i prelievi idrici da acque superficiali nella Provincia di Rimini ammontano a 4,6 Mm<sup>3</sup>/anno su un totale di 6,7 Mm<sup>3</sup>/anno (dato stimato dal Piano di tutela delle acque). Come riportato nei paragrafi precedenti, tali prelievi sono così distribuiti:

- Civile: 2,7 Mm<sup>3</sup>/anno (59%);
- Industriale: 0,2 Mm<sup>3</sup>/anno (4%);
- Irriguo: 1,6 Mm<sup>3</sup>/anno (45%);
- Zootecnico: 0,1 Mm<sup>3</sup>/anno (2%).

Sulle attuali disponibilità, è attesa una riduzione dovuta all'applicazione delle norme relative al deflusso minimo vitale (DMV) che per il F. Marecchia a Ponte Verucchio fissa un valore pari a 0,37 m<sup>3</sup>/s. (0,541).

Anche l'attuale quadro dei prelievi sarà soggetto a modificazioni dovute alle normali tendenze di sviluppo e all'attuazione di misure di tutela e risparmio idrico previste nell'ambito del PTA.

Con riferimento al comparto irriguo provinciale, le proiezioni relative ai prelievi idrici effettuate per il 2008 e il 2016 sono riportate in Tabella 7.3.

Nel 2008 è previsto un modesto incremento dei prelievi irrigui sia nello scenario basato sulle tendenze attuali di sviluppo della domanda (6,7 Mm<sup>3</sup>/anno) che in quello basato sull'attuazione delle azioni regionali (7,3 Mm<sup>3</sup>/anno). Circa 1,4 Mm<sup>3</sup>/anno del totale in ambedue casi sarà prelevato da acque superficiali, senza contributi dai depuratori.

Nel 2016, il quadro dei prelievi sarà modificato in modo significativo. Nello scenario basato sulle tendenze attuali di sviluppo della domanda, il prelievo totale provinciale si aggirerà su 16 Mm<sup>3</sup>/anno, di cui 12,5 Mm<sup>3</sup>/anno da acque superficiali. Nello scenario basato sull'attuazione delle azioni regionali, il prelievo totale è pari a 18 Mm<sup>3</sup>/anno, di cui 14,8 Mm<sup>3</sup>/anno da acque superficiali.

Nel 2016, le quote prelevate dagli impianti di depurazione da destinare all'uso irriguo sono stimate, rispettivamente nei due scenari, in 0,6 Mm<sup>3</sup>/anno e 2,4 Mm<sup>3</sup>/anno.

Per quanto riguarda la qualità delle riserve idriche superficiali, si è fatto riferimento alla classificazione dello stato ecologico delle acque effettuata ai sensi del d.lgs. 152/99 s.m.i, nel periodo 2000-2004, riportata nei paragrafi precedenti.

Per il Fiume Marecchia, nelle stazioni considerate di Ponte Verucchio e a monte della cascata di Via Tonale, lo stato ecologico delle acque rientra in classe 3. A Ponte Verucchio, il risultato è condizionato principalmente dalla qualità biologica (IBE).

Per il Fiume Uso, lo stato ecologico rientra in classe 4 nell'intero periodo.

Per quanto riguarda l'uso irriguo, la classificazione riportata nella tabella seguente, evidenzia che le acque dell'Uso rientrano in classe 2, così come le acque a valle della sezione di P. Verucchio sul Marecchia.

**Tabella 7.2 Classificazione delle acque superficiali ad uso irriguo (Fonte: Piano d'Ambito Rimini, 2005)**

Denominazione	Stazione	Classificazione uso irriguo
Torrente Uso	Fino a P.te dell'Uso	II
Torrente Uso	Fino all'autostrada A14	II
Torrente Uso	Fino alla SS 16 (Adriatica)	II
Fiume Marecchia	Fino a immissione T. Senatello	I
Fiume Marecchia	Fino a Pietracuta	I
Fiume Marecchia	Fino a P.te Verucchio	II
Fiume Marecchia	Fino alla confluenza del T. Ausa	II

Oltre alle risorse naturali presenti, nell'area di studio, nel futuro, è previsto l'ingresso di risorse aggiuntive convogliate dal Canale Emiliano Romagnolo, attraverso il prolungamento dell'asta principale.

L'opera comprende un acquedotto principale con lunghezza totale pari a 33,4 km, funzionante attraverso due impianti di sollevamento e sei vasche di disconnessione.

La portata massima garantibile dall'opera è pari a  $5,5 \text{ m}^3/\text{s}$  ed è destinata ad usi plurimi, compresi l'uso irriguo, le valenze ambientali e l'approvvigionamento dei poli industriali ed artigianali presenti nell'area di pertinenza. In particolare, la portata erogata sarà suddivisa nel seguente modo:

- $3,2 \text{ m}^3/\text{s}$  destinati all'irrigazione;
- $1,3 \text{ m}^3/\text{s}$  destinati agli usi civili, ambientali ed industriali;
- $1,0 \text{ m}^3/\text{s}$  destinati a costituire una riserva disponibile sul confine sud-orientale della Regione Emilia Romagna con le Marche.

La prima fase progettuale prevede la realizzazione di un tratto di canale che giunge il Comune di Rimini in località Castellabate e che alimenta un primo impianto di rilancio verso la Valconca, meta terminale dell'opera complessiva.

Nella configurazione futura, l'area sarà quindi dotata di un canale di collegamento fra il canale esistente in destra idraulica del fiume Uso (in località Donegaglia, nel comune di Bellaria) e la tubazione in pressione di progetto.

Il canale termina in una prima vasca per la distribuzione dei volumi in transito, con  $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$  da destinare agli usi plurimi del bacino irriguo di competenza, denominato Uso-Marecchia. La portata residua ( $4 \text{ m}^3/\text{s}$ ) alimenterà la condotta principale. A monte della vasca è prevista la realizzazione di un sfioratore che permetterà l'immissione delle acque in eccesso nello scopo di bonifica denominato Fontanaccia.

Sarà realizzato inoltre un primo impianto denominato IS1 Fontanaccia per il sollevamento di una portata pari a  $4 \text{ m}^3/\text{s}$ , ubicato in destra idraulica dello scolo Fontanaccia, in località Castellabate.

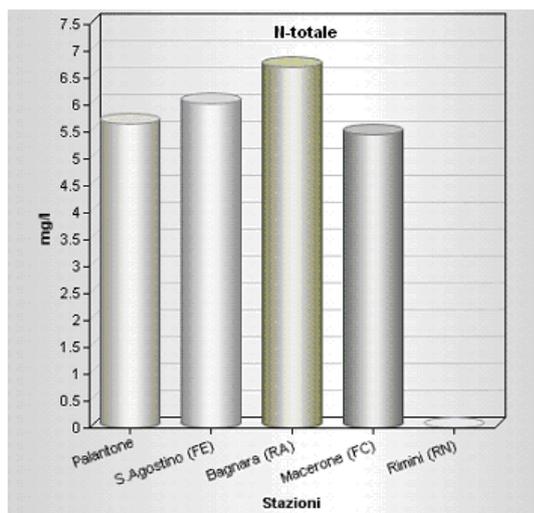
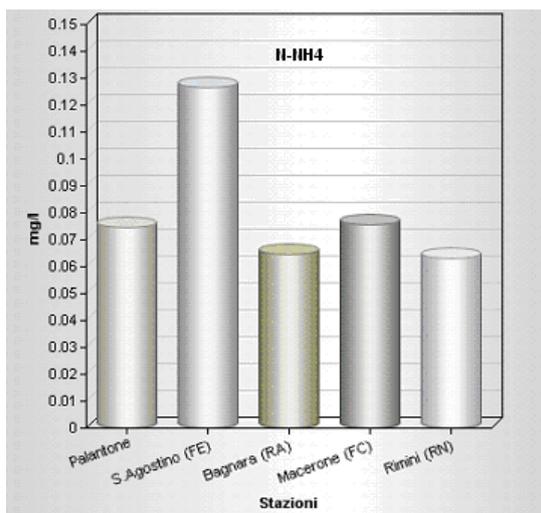
Successivamente, è ipotizzata la realizzazione di altre opere di adduzione e accumulo che interesseranno i territori dei Comuni di Coriano, Misano Adriatico, San Giovanni in M. e Morciano di R. Per ulteriori approfondimenti si rimanda agli elaborati progettuali.

Nella nuova configurazione, il comprensorio sarà suddiviso in 7 bacini d'utenza sottesi ai manufatti da realizzare:

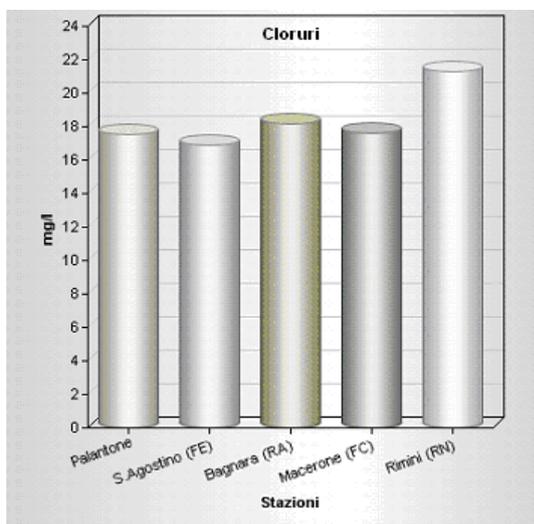
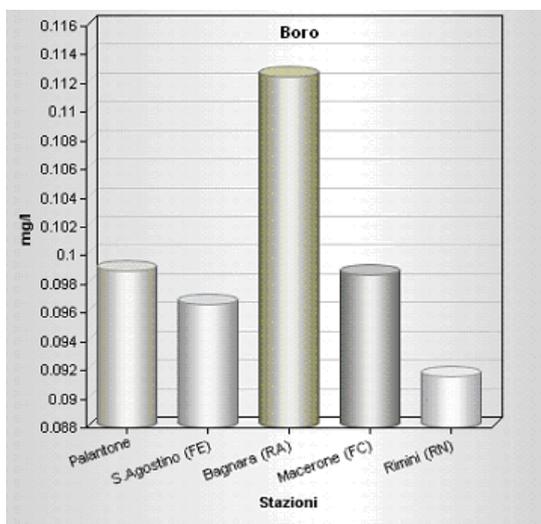
- **IS1 Fontanaccia:** impianto di sollevamento ubicato in destra idraulica dello scolo Fontanaccia, in località Castellabate nel comune di Rimini;
- **IS2 Mavone Piccolo:** impianto di sollevamento ubicato in destra idraulica del canale consorziale Mavone Piccolo;
- **S1 Covignano:** vasca di disconnessione ubicata su una sella del colle omonimo;
- **S2 San Martino:** vasca di disconnessione ubicata su lato sud-ovest del colle omonimo;
- **S3 Sant'Andrea:** vasca di disconnessione ubicata su una sella del colle di Sant'Andrea in Besanigo;
- **S4 Scacciano:** vasca di disconnessione ubicata sul lato est del colle omonimo;
- **S5 Conca:** vasca di disconnessione ubicata in destra idraulica del fiume Conca in località Tombaccia.

Dal punto di vista qualitativo, allo stato attuale tutti i principali parametri della risorsa CER rientrano nei limiti dei valori guida della categoria A1 (la più pregiata) della classificazione di legge regolante le acque destinate alla produzione di acqua potabile.

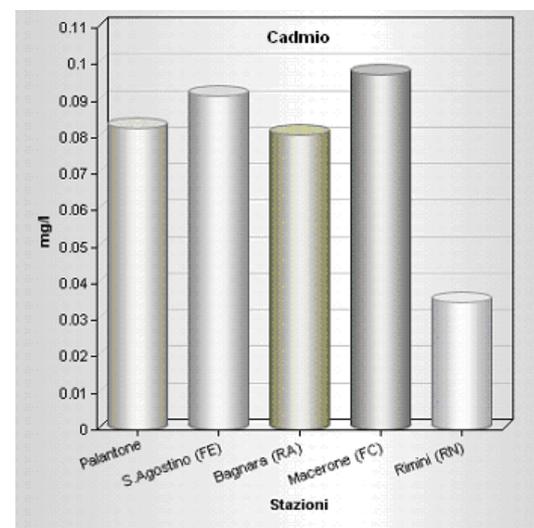
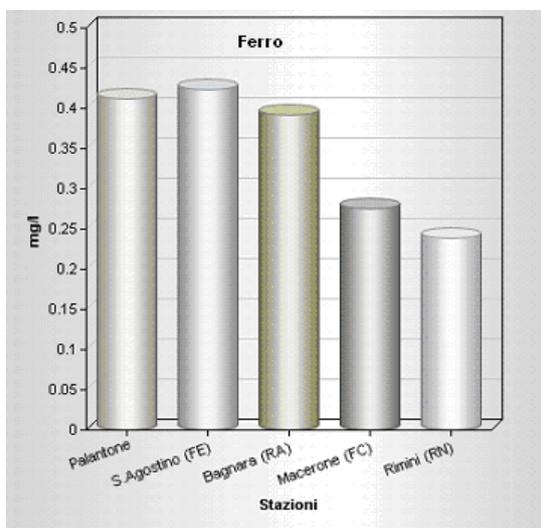
La media pluriennale al 75° percentile per i principali parametri di qualità delle acque del CER è riportata nelle figure seguenti.



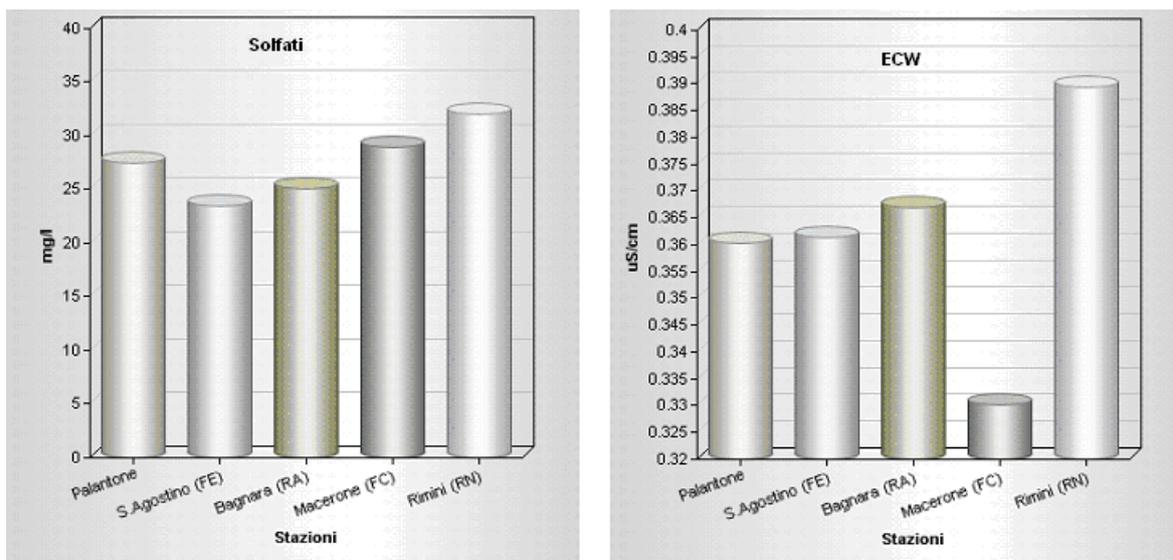
**Figura 7.1** Media pluriennale al 75° percentile dell'azoto ammoniacale e dell'azoto totale (Fonte: sito web CER, 2007)



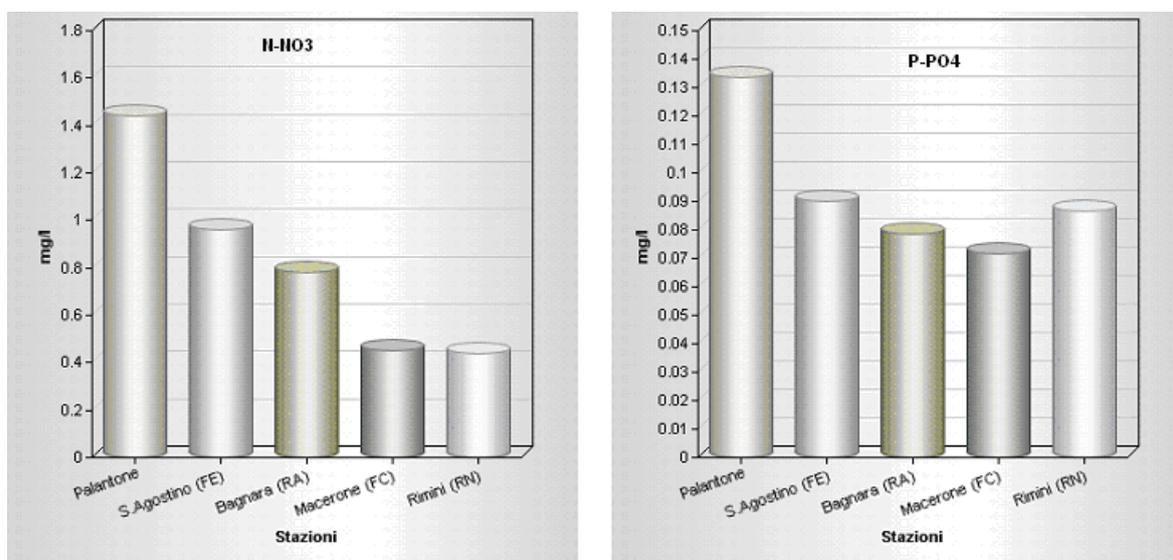
**Figura 7.2** Media pluriennale al 75° percentile del boro e dei cloruri (Fonte: sito web CER, 2007)



**Figura 7.3** Media pluriennale al 75° percentile del Fe e del Cd (Fonte: sito web CER, 2007)



**Figura 7.4** Media pluriennale al 75° percentile dei solfati e dell'EC<sub>w</sub> (Fonte: sito web CER, 2007)



**Figura 7.5** Media pluriennale al 75° percentile dell'azoto nitrico e dell'ortofosfato (Fonte: sito web CER, 2007)

## 7.2 RISERVE IDRICHE SOTTERRANEE

Nell'area di indagine si possono individuare un acquifero principale, relativo alla conoide del Marecchia e uno secondario più a sud, connesso al Conca; fra i due si interpongono quelli locali riferibili alle falde di tipo superficiale della zona di Riccione. Una configurazione analoga si ha alla sinistra della conoide del Marecchia, dove è presente l'acquifero minore dell'Uso, cosicché, di fatto, i due acquiferi di maggiore rilievo risultano sostanzialmente isolati fra di loro e da quelli posti più a nord nei sistemi appenninici e nel sistema padano.

Con riferimento alla conoide del Marecchia, lo stato ambientale risulta determinato come particolare per il 40% delle stazioni e il restante 60% suddiviso circa equamente tra buono, sufficiente e scadente.

Le principali criticità sono connesse all'aumento della concentrazione di nitrati e ad una

discreta presenza di cloruri, principalmente in vicinanza della città di Rimini.

Dal punto di vista quantitativo, il PTA ha stimato per la Provincia di Rimini un deficit di 0,8 Mm<sup>3</sup>/anno, inteso come la diminuzione annuale dei volumi idrici immagazzinati negli acquiferi di pianura; tali diminuzioni sono valutate sulla base di procedimenti di estensione areale delle tendenze evolutive della piezometria e di opportuni coefficienti di immagazzinamento dei diversi acquiferi e sono ritenute assimilabili agli eccessi di prelievo dalle falde.

I prelievi in falda sono stati stimati dal PTA in circa 29,9 Mm<sup>3</sup>/anno, distribuiti nel seguente modo:

- usi civili: 20,9 Mm<sup>3</sup>/anno;
- usi agricoli e zootecnici: 5,1 Mm<sup>3</sup>/anno;
- usi industriali: 3,9 Mm<sup>3</sup>/anno.

Il prelievo di equilibrio è stato stimato pari a 29,1 Mm<sup>3</sup>/anno.

**Tabella 7.3 Previsione dei prelievi irrigui nella Provincia di Rimini (Fonte: Piano di tutela delle acque, Regione Emilia Romagna)**

Traguardo	Scenario	SAU irrigata (ha)	Dotazione irrigua di base reale alla coltura (m <sup>3</sup> /ha/anno)	Dotazione reale all'azienda da approvvig.consortili (m <sup>3</sup> /ha/anno)	Rendimento legato all'efficienza di adacquamento	Dotazione reale al campo da approvvig.autonomi (m <sup>3</sup> /ha/anno)	Volume aziendale richiesto ai consorzi (Mm <sup>3</sup> /anno)	Volume aziendale fornito dai consorzi (Mm <sup>3</sup> /anno)	Rendimento rete consorziale	Volume prelevato dai consorzi (compresi reflui depurati) (Mm <sup>3</sup> /anno)	- di cui porzione utilizzata dai depuratori (Mm <sup>3</sup> /anno)	Volume autonomo da acque superficiali (Mm <sup>3</sup> /anno)	Volume autonomo da pozzi su aree non cons. (Mm <sup>3</sup> /anno)	Volume da pozzi su areali consortili (Mm <sup>3</sup> /anno)	Prelievo totale provinciale (Mm <sup>3</sup> /anno)
2008	sole tendenze attuali	1909	2311	2775	0.82	3238	0.8	0.8	0.70	1	0.0	0.4	5.3	0.0	6,7
	azioni di indirizzo regionali	1909	2311	2705	0.82	3252	0.8	0.6	0.70	1	0.0	0.4	5.3	0.6	7,3
2016	sole tendenze attuali	2982	2365	3226	0.83	3144	5.7	5.7	0.50	11	0.6	1.5	2.7	0.0	16
	azioni di indirizzo regionali	3457	2361	3218	0.83	3034	8.4	7.0	0.52	13	2.4	1.8	1.1	2.0	18

**Tabella 7.4 Previsione dei volumi di approvvigionamento sull'areale del Consorzio di Bonifica della Provincia di Rimini (Fonte: Piano di tutela delle acque, Regione Emilia Romagna)**

Traguardo temporale	Scenario	Fonte principale <sup>3</sup>	Richiesta consorziale di acque superficiali (Mm <sup>3</sup> /anno) <sup>4</sup>	Recupero dai depuratori (Mm <sup>3</sup> /anno)	Fornito dalla fonte principale (Mm <sup>3</sup> /anno)	-di cui appenninica (Mm <sup>3</sup> /anno)	-di cui Po (Mm <sup>3</sup> /anno)	Deficit sulle acque superficiali (Mm <sup>3</sup> /anno)	Deficit al campo (Mm <sup>3</sup> /anno)	Deficit con prelievi autonomi (Mm <sup>3</sup> /anno)	Prelievo da falde su areali consorziali (dato provinciale) (Mm <sup>3</sup> /anno)	Prelievo complessivo dei Consorzi (dato provinciale) (Mm <sup>3</sup> /anno)
2008	tendenze attuali	Marecchia	1.2	0.0	1.2	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2
	azioni di indirizzo regionali	Marecchia	1.2	0.0	0.8	0.8	0.0	0.4	0.2	0.3	0.6	0.8
2016	tendenze attuali	Po-CER	9.9	0.6	9.3	9.3	0.0	0.0	0.0	0.0	-	-
		Marecchia	1.5	0.0	1.5	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.4
	azioni di indirizzo regionali	Po-CER	10.4	1.1	9.5	9.5	0.0	0.0	0.0	0.0	-	-
		Marecchia	4.9	1.4	1.5	1.5	0.0	2.0	1.4	1.6	2.0	13.4

<sup>3</sup> Non sono disponibili fonti secondarie

<sup>4</sup> La richiesta consorziale è pari alla richiesta dell'azienda corretta dal coefficiente di rendimento consorziale

### 7.3 DISPONIBILITA' DI ACQUE REFLUE RECUPERATE

La valutazione della disponibilità delle acque reflue recuperate è stata valutata in termini di quali-quantitativi, considerando che l'assetto fognario-depurativo futuro dell'area di indagine prevede la disattivazione degli impianti di Bellaria e Via Marecchiese con il convogliamento degli scarichi all'impianto di S. Giustina, opportunamente potenziato.

Il primo aspetto considerato è stato la compatibilità fra le caratteristiche delle acque reflue e i requisiti di qualità definiti dal D. M. 185/2003. Allo scopo sono stati utilizzati i dati qualitativi degli effluenti in uscita dall'impianto di depurazione, acquisiti presso i soggetti competenti al controllo (vedi cap. 6).

Per il riutilizzo irriguo e civile, i limiti di riferimento sono quelli riportati nella tabella allegata al D. M. 185/2003, mentre per il riutilizzo industriale, il decreto dispone che i requisiti di qualità per il riutilizzo siano concordati con le parti interessate, in relazione alle esigenze dei cicli produttivi, nel rispetto dei valori limite previsti per lo scarico in acque superficiali dalla tabella 3 dell'allegato 5 del d. lgs. 152/1999.

Dall'analisi dei dati qualitativi e dal confronto con gli incaricati del Progetto di adeguamento dell'impianto di Santa Giustina, è emerso che il nuovo impianto a membrane è in grado di assicurare il rispetto dei limiti ministeriali, ad eccezione dei cloruri.

Il secondo aspetto considerato è stato la disponibilità quantitativa delle acque reflue, riferita sia alle condizioni attuali che alla futura configurazione impiantistica dell'impianto di Santa Giustina. I volumi medi erogabili dall'impianto sono stati ricavati dall'andamento pluriennale delle portate in uscita e, per lo scenario futuro, dai dati di progetto di adeguamento che prevede una potenzialità complessiva di 560.000 A.E. nel periodo estivo e di 370.000 A.E. nel restante dell'anno, con il raddoppio del trattamento biologico e la realizzazione di una terza linea acque della potenzialità di 110.000 A.E.

La disponibilità idrica attuale è sintetizzata nella Tabella 7.5 che riporta i volumi medi erogabili per la stagione irrigua e per l'intero anno, le portate medie annuali e quelle del periodo irriguo (maggio-settembre) nonché le portate di punta per il periodo irriguo.

Il volume medio nel periodo considerato è pari a circa 15.360.000 m<sup>3</sup> di cui 6.120.000 m<sup>3</sup> erogati nel periodo irriguo (maggio-settembre). La portata media giornaliera nel periodo irriguo è pari a 40.800 m<sup>3</sup>/d.

L'andamento dei volumi medi su base decadica è riportato in Figura 7.6.

Nello scenario futuro, come descritto precedentemente, l'impianto verrà dotato di una nuova linea acque a membrane, mantenendo in funzione la linea tradizionale esistente.

La linea acque esistente, di tipo tradizionale, manterrà una potenzialità nominale pari a circa 110.000 A.E. in condizione non estiva e di 220.000 A.E. in condizione estiva. La linea acque a membrane da realizzare avrà una potenzialità di 260.000 A.E. nella condizione non estiva e di 340.000 A.E. nella condizione estiva.

La nuova linea acque a membrane è particolarmente idonea al riutilizzo delle acque in quanto garantisce un elevato abbattimento della carica batterica e virale. Inoltre, grazie alla configurazione modulare del sistema, alla mancanza di sedimentatori finali e al carico del fango in vasca, il sistema a membrane garantisce un'adeguata risposta dell'impianto alle significative oscillazioni di portata e carico, in tempo di pioggia e nel periodo estivo.

Per tale motivo, si è ritenuto opportuno considerare prioritariamente ai fini del riutilizzo la sola frazione erogabile dalla nuova linea a membrane.

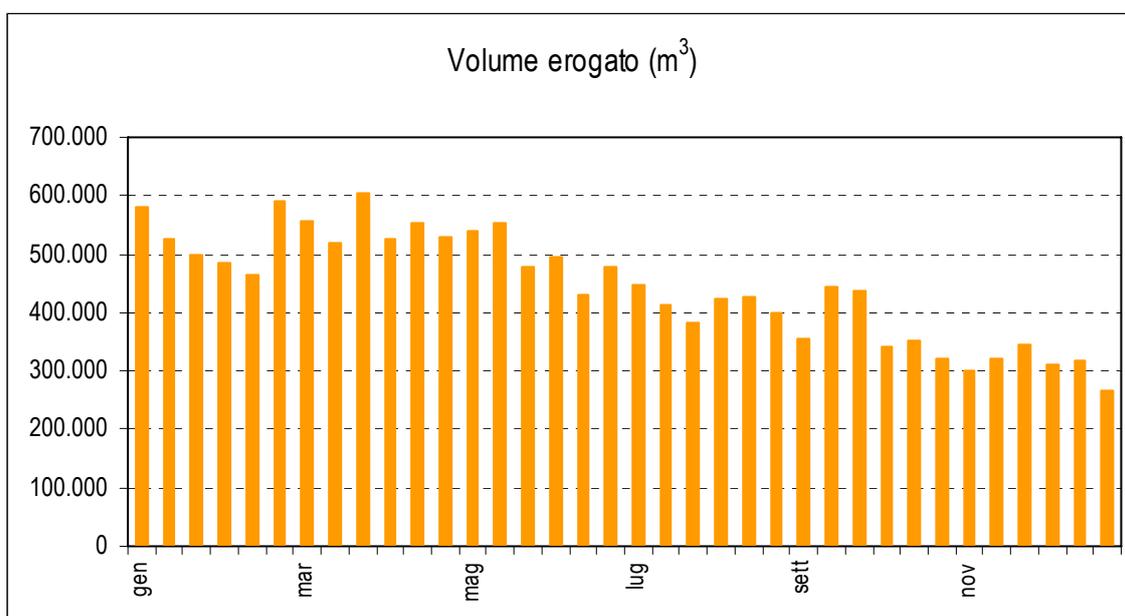
Le portate e i volumi medi erogabili dall'impianto nello scenario futuro sono riportati in Tabella 7.6. I volumi annui erogabili dalla linea a membrane sono i seguenti:

- situazione estiva: 11.435.700 m<sup>3</sup> (volume totale pari a 18.835.200 m<sup>3</sup>);

- situazione non estiva: 11.780.710 m<sup>3</sup> (volume totale pari a 16.764.840 m<sup>3</sup>).

**Tabella 7.5 Andamento delle portate e volumi medi erogati dal depuratore di Santa Giustina (periodo 2004-2006)**

Mese	Volume medio mensile (m <sup>3</sup> )		
	2004	2005	2006
Gen	1.427.241	1.075.959	1.655.684
Feb	1.258.020	1.170.327	1.410.393
Mar	1.421.880	1.276.190	1.730.950
Apr	1.466.570	1.477.207	1.611.858
Mag	1.192.490	1.346.272	1.552.795
Giu	1.053.446	1.208.711	1.373.096
Lug	996.460	1.229.176	1.287.220
Ago	1.056.050	1.363.660	1.292.386
Set	943.930	1.224.983	1.237.929
Ott	949.360	1.672.049	1.046.143
Nov	929.550	1.675.445	962.903
Dic	901.410	1.686.255	924.133
<b>Volume totale (m<sup>3</sup>)</b>	<b>13.596.407</b>	<b>16.406.234</b>	<b>16.085.490</b>
<b>Volume totale periodo irriguo (m<sup>3</sup>)</b>	<b>5.242.376</b>	<b>6.372.802</b>	<b>6.743.426</b>
<b>Qmedia periodo irriguo (m<sup>3</sup>/d)</b>	<b>34.949</b>	<b>42.485</b>	<b>44.956</b>
<b>Qmedia periodo irriguo (m<sup>3</sup>/h)</b>	<b>1.456</b>	<b>1.770</b>	<b>1.873</b>
<b>Qmese di punta – periodo irriguo (m<sup>3</sup>/d)</b>	<b>39.750</b>	<b>44.876</b>	<b>51.760</b>
<b>Qmese di punta – periodo irriguo (m<sup>3</sup>/h)</b>	<b>1.463</b>	<b>1.679</b>	<b>1.907</b>



**Figura 7.6 Volumi medi su base decadica all'uscita dell'impianto di Santa Giustina**

**Tabella 7.6 Portate e volumi medi erogabili dal depuratore di Santa Giustina (situazione futura)**

PARAMETRO	UNITA'	MEMBRANE		TRADIZIONALE	
		SITUAZIONE NON ESTIVA	SITUAZIONE ESTIVA	SITUAZIONE NON ESTIVA	SITUAZIONE ESTIVA
ABITANTI EQUIVALENTI	n	260 000	340 000	110 000	220 000
PORTATA INFLUENTE					
Giornaliera	m <sup>3</sup> /d	54.794	76.238	23.182	49.330
oraria media Q <sub>m</sub> = Q <sub>24</sub>	m <sup>3</sup> /h	2.283	3.177	966	2.055
oraria di punta Q <sub>p</sub> = Q <sub>16</sub>	m <sup>3</sup> /h	3.425	4.765	1.449	3.083
oraria di pioggia in arrivo all'impianto	m <sup>3</sup> /h	11.030	9.530	4.666	6.166
oraria di pioggia al trattamento	m <sup>3</sup> /h	5.479	6.353	2.318	4.111
Volume totale (m <sup>3</sup> )	m <sup>3</sup>	11.780.710	11.435.700	4.984.130	7.399.500

## **8 ANALISI DELL'UTENZA POTENZIALE E DEL FABBISOGNO IDRICO ATTUALE E FUTURO**

La caratterizzazione dell'utenza potenziale e della relativa domanda idrica è stata effettuata sulla base di informazioni a scala regionale, provinciale e locale disponibili presso gli enti competenti, in particolare:

- Regione Emilia Romagna: Piano di tutela delle Acque
- ATO Provincia di Rimini;
- Gruppo Hera: Divisione Reti e R&D;
- HERA Rimini s.r.l.: Gestione Sistema Fognario Depurativo;
- Consorzio di Bonifica di secondo grado per il Canale Emiliano Romagnolo – Consorzio di Bonifica della Provincia di Rimini.

L'area di indagine considerata ricade all'interno del bacino idrografico Marecchia e corrisponde al territorio potenzialmente servito dalle nuove opere di adduzione del Canale Emiliano Romagnolo, ovvero le aree raggiungibili diretta o indirettamente dal completamento dell'asta del Canale Emiliano Romagnolo

L'indagine è stata condotta seguendo due differenti livelli di approfondimento: una fase di ricognizione preliminare delle utenze potenziali presenti nell'area e una fase di caratterizzazione di dettaglio delle stesse.

Nella prima fase di ricognizione sono state individuate le potenziali utenze di tipo agricolo, industriale o di altra natura, caratterizzate da una elevata domanda idrica potenziale per scopi diversi da quello potabile, analizzando le eventuali criticità e i benefici connessi alla pratica di riutilizzo delle acque reflue recuperate

Sono state escluse le potenziali utenze per le quali, dato l'attuale assetto delle attività insediate, è stato possibile valutare una domanda poco significativa se confrontata agli altri potenziali utilizzatori presenti nell'area di indagine.

Individuate le potenziali utenze, si è proceduto ad un'analisi di approfondimento finalizzata

alla caratterizzazione della domanda idrica in termini quali-quantitativi, attraverso indagini presso i soggetti territorialmente competenti.

Sulla base della metodologia sopra esposta, sono state individuate le seguenti utenze distinte per tipologia di riutilizzo:

- Riutilizzo irriguo: Consorzio di Bonifica della Provincia di Rimini e Golf Club di Rimini;
- Riutilizzo a scopo industriale e artigianale: Zona industriale di Viserba Monte a Rimini, Parco delle attività produttive della Valmarecchia, Area Frantoio, aziende di allevamento zootecnico;
- Riutilizzo per servizi: Fiera di Rimini e Impianto di gestione di rifiuti speciali non pericolosi in località Santa Giustina.

## 8.1 POTENZIALI UTENZE IRRIGUE

Le utenze irrigue potenziali delle acque reflue recuperate presso l'impianto di Santa Giustina sono state individuate nel Consorzio di Bonifica della Provincia di Rimini e nel Golf Club di Rimini.

### Consorzio di Bonifica della Provincia di Rimini

Il comprensorio ha una superficie complessiva di 57.400 ha; esso si estende sulla provincia di Rimini, sulla porzione meridionale della Provincia di Forlì e su una piccola porzione della Provincia di Pesaro.

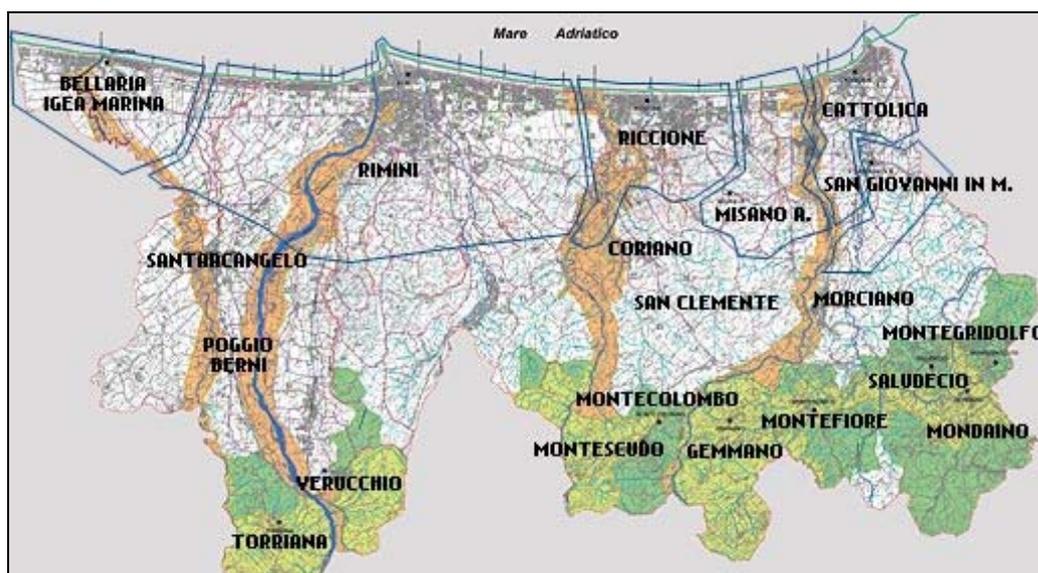


Figura 8.1 Consorzio del Consorzio di Bonifica della Provincia di Rimini

L'altimetria varia da una quota di 500 m s.l.m. ad una quota di 100-50 m s.l.m. per poi degradare fino al mare. Si possono individuare quattro fasce parallele così delineate: zona collinare, zona pedecollinare, zona di pianura, zona litoranea.

Il comprensorio è costituito essenzialmente dai bacini idrografici del fiume Uso, del fiume Marecchia, del fiume Conca e dai corsi minori del torrente Ausa, del torrente Marano e del torrente Ventena.

Il reticolo idrografico superficiale corrisponde, nelle aree di pianura, alla rete di collettori consortili; in collina presenta un carattere periodico.

Il comprensorio di pianura è sostanzialmente tutto a scolo naturale con i canali di bonifica che recapitano o in corsi d'acqua principali o direttamente in mare.

Da un punto di vista idrogeologico la natura dei terreni del Comprensorio fa sì che le maggiori riserve idriche sotterranee si localizzino nei depositi alluvionali del fondovalle, nelle piane alluvionali e nei conoidi fluviali dei corsi d'acqua maggiori, tra cui i più importanti, per sviluppo areale e per entità del deposito, sono sicuramente quelli del fiume Marecchia e del fiume Conca.

L'andamento produttivo all'interno del comprensorio segue quello descritto a livello provinciale (cap 5.3).

La superficie coltivabile viene destinata prevalentemente ai seminativi, fra i quali vengono preferiti soprattutto i cereali ed, in particolare, il frumento.

Le aree maggiormente vocate sono quelle localizzate nei Comuni di Rimini, Coriano, Saludecio, San Clemente e San Giovanni.

L'orticoltura viene praticata soprattutto nell'area del Comune di Rimini, nella quale è favorita sia dalla disponibilità di acqua da sottosuolo, sia dalle dimensioni modeste degli appezzamenti.

Le foraggere avvicendate sono localizzate soprattutto nella collina del Marecchia, caratterizzata da mancanza di apporti irrigui, e nella collina del Conca, anch'essa asciutta e caratterizzata dalla presenza della pastorizia nelle zone più aride.

Per quanto riguarda le coltivazioni arboree le specie maggiormente coltivate sono la vite e l'olivo. La vite assume una certa rilevanza in tutti i comuni del comprensorio, in particolare a Poggio Berni, Coriano, Misano Adriatico, Verucchio, Rimini, Riccione e San Giovanni. L'olivo viene coltivato nella collina del Conca ed in parte in quella del Marecchia.

L'irrigazione nel comprensorio consortile è storicamente legata alla disponibilità idrica fornita in particolare dalla conoide del F. Marecchia ed in minor misura dal conoide del F. Conca. Oltre a queste risorse sotterranee occorre segnalare la presenza di derivazioni ad uso molitorio dagli stessi Marecchia e Conca che, per il solo Marecchia, si sono trasformate nel tempo in derivazioni ad uso irriguo per la parte alta della Valmarecchia non dotata di sufficienti risorse sotterranee.

La presenza delle falde ha portato alla realizzazione negli anni '60 e '70 numerosi pozzi di captazione ad uso irriguo e con carattere aziendale, sommando migliaia di pozzi nella Valmarecchia e nella Valconca. Successivamente l'aumento delle esigenze idropotabili, sempre alimentate dalle stesse conoidi, sia della popolazione residente sia di quella turistica, ha determinato alcune situazioni di crisi delle falde specie di quella del Conca per cui di fatto i pozzi ad uso irriguo nella Valconca sono pressoché inesistenti e su tutta l'area si sviluppa un'agricoltura prevalentemente secca.

Diverso il discorso per la Valmarecchia che, essendo dotata di una falda molto più potente, vede un fiorente sviluppo di colture pregiate grazie all'irrigazione tramite pozzi privati e reti aziendali. In questo contesto non si è mai sviluppata una rete irrigua consortile essendo già soddisfatte le esigenze produttive.

L'approvvigionamento idrico attualmente avviene attraverso una traversa fissa di regolazione ubicata nell'alveo del F. Marecchia, in località Ponte Verucchio, sulla quale sono posizionate, in destra e sinistra idraulica, le bocche di presa asservite a due canali di distribuzione che interessano in minima parte le superfici potenzialmente irrigabili dei Comuni di Rimini, Santarcangelo di Romagna, Poggio Berni, Torriana e Verucchio.

Il prelievo avviene a domanda dai canali stessi con gruppi mobili di sollevamento, in funzione della disponibilità idrica del F. Marecchia e della Concessione di attingimento rilasciata dalla Regione Emilia Romagna al Consorzio per  $1 m^3/s$ .

Nel prossimo futuro, il comprensorio sarà interessato dalla realizzazione del prolungamento dell'asta principale del Canale Emiliano Romagnolo sull'intero territorio riminese, la quale convoglierà risorse aggiuntive al bacino idrografico del Marecchia-Conca.

L'opera comprende un acquedotto principale con lunghezza totale pari a 33,4 km, funzionante attraverso due impianti di sollevamento e sei vasche di disconnessione.

La portata massima garantibile dall'opera è pari a  $5,5 \text{ m}^3/\text{s}$  ed è destinata ad usi plurimi, compresi l'uso irriguo, le valenze ambientali e l'approvvigionamento dei poli industriali ed artigianali presenti nell'area di pertinenza.

Nella nuova configurazione, il comprensorio sarà suddiviso in 7 bacini d'utenza sottesi ai manufatti da realizzare: IS1 Fontanaccia, IS2 Mavone Piccolo, S1 Covignano, S2 San Martino, S3 Sant'Andrea, S4 Scacciano e S5 Conca.

La superficie potenzialmente servita dalla nuove opere di adduzione del CER è pari a 18.987 ha, corrispondente al 65% della SAU totale provinciale. Da questo totale sono state escluse le superfici agricole rivierasche in quanto altamente urbanizzate e le superfici poste a quota superiore 75 m s.l.m.

La ripartizione della SAU irrigabile per colture e per bacini di competenza è riportata in Tabella 8.1. Circa il 33% della SAU irrigua ricade all'interno del bacino IS1. Le principali colture da irrigare sono erba medica (29%), vite (23%), bietola e soia (15%).

**Tabella 8.1 Superfici attuali delle colture ripartite per esigenze irrigue omogenee nei bacini di competenza (ha)**

BACINO	SAU (Ha)	Vite	Olivo	Pomi+loto	Drupacee	Kiwi	Ortive	Bietola+soia	Mais	Girasole	Colt. Seme	Medica	Seccagne	SAU irrigua
IS1	6.913	588	85	84	220	23	1190	361	0	11	146	1.327	2.878	4.035
IS2	2.723	423	120	33	112	25	0	353	20	13	55	612	957	1.766
S1	1.806	378	133	0	18	0	0	222	34	21	38	413	549	1.257
S2	2.131	446	157	0	12	0	0	262	40	25	41	487	661	1.470
S3	2.136	425	164	11	120	19	0	266	24	21	41	290	755	1.381
S4	1.111	152	47	0	5	0	295	69	11	6	20	92	414	697
S5	2.167	360	98	0	19	0	377	282	27	25	27	230	722	1.445
TOTALE	18.987	2.772	804	128	506	67	1.862	1.815	156	122	368	3.451	6.936	12.051

### **Golf Club di Rimini**

Il Golf Club di Rimini è ubicato a Villa Verucchio, nei pressi del f. Marecchia.

Le aree verdi del Club sommano circa 30 ha.

#### *8.1.1 Definizione del fabbisogno idrico*

Il fabbisogno idrico delle utenze irrigue presenti nell'area di indagine è dato dall'irrigazione di coltivazioni presenti nel comprensorio del Consorzio di Bonifica nonché dall'irrigazione di aree destinate al verde o ad attività ricreative o sportive ricadenti all'interno del Golf Club di Rimini.

Per la valutazione del fabbisogno irriguo colturale si è fatto riferimento alle informazioni fornite dal Consorzio di Bonifica della Provincia di Rimini ed, in particolare, al documento "Prime valutazioni sulla fattibilità impiantistica e di riuso irriguo ed artigianale-industriale

dei reflui depurati<sup>5</sup>, redatto nel 2003; mentre per l'irrigazione delle aree verdi o ricreative si è fatto riferimento a dati teorici ricavati dalla letteratura tecnica di settore.

Le stime del fabbisogno irriguo colturale sono riferite all'assetto futuro del Consorzio ipotizzando la realizzazione del prolungamento dell'asta principale del Canale Emiliano Romagnolo, come precedentemente descritto.

Allo scopo di valutare l'effetto della trasformazione irrigua del territorio, dalla superficie potenzialmente servita dalle nuove opere di adduzione del CER (18.987 ha), è stata sottratta la quota corrispondente alle colture seccagne (frumento, orzo, superfici a riposo, ecc), per un totale di 6.936 ha. La SAU irrigabile dall'opera risulta quindi pari a 12.051 ha.

Con la realizzazione dell'intervento, si è ipotizzato una riduzione del 25% delle superfici seccagne a favore di colture irrigue di maggior reddito, come le ortive, drupacee, pomacee e kiwi, si è stimato un incremento della SAU irrigabile da 12.501 a 13.782 ha.

**Tabella 8.2** Ipotesi della ripartizione colturale per effetto della trasformazione irrigua del territorio (ha)

BACINO	SAU (Ha)	Vite	Olivo	Pomodoro	Drupacee	Kiwi	Ortive	Bietola+soia	Mais	Girasole	Colt. Seme	Medica	Seccagne	SAU irrigua
IS1	6.912	660	85	192	364	59	1.550	361	0	11	146	1.327	2.159	4.753
IS2	2.723	447	120	69	160	37	120	353	20	13	55	612	718	2.005
S1	1.806	392	133	21	45	7	69	222	34	21	38	413	412	1.394
S2	2.131	463	157	25	45	8	83	262	40	25	41	487	496	1.635
S3	2.136	444	164	39	158	28	94	266	24	21	41	290	566	1.569
S4	1.110	162	47	16	26	5	347	69	11	6	20	92	311	800
S5	2.167	378	98	27	55	9	467	282	27	25	27	230	542	1.626
TOTALE	18.984	2.945	803	388	853	154	2.729	1813	156	122	368	3.451	5.202	13.782

Si è ipotizzato inoltre una parzializzazione irrigua del territorio dovuta a rapporti costi-benefici non sempre favorevoli all'irrigazione in certe condizioni pedologiche e alla difficoltà di introdurre nuove pratiche agricole in aziende condotte da persone anziane. Sono state assunte le seguenti percentuali per coltura:

Vite	Olivo	Pomod	Drupacee	Kiwi	Ortive	Bietola+soia	Mais	Girasole	Colt. Seme	Medica	Seccagne
45	20	85	80	100	95	33	80	20	80	33	0

Sulla base di tale parzializzazione, la superficie effettivamente irrigabile è risultata pari a 7.383 ha, pari al 61% della SAU irrigabile (Tabella 8.3).

**Tabella 8.3** Superficie complessiva effettivamente irrigata per gruppo colturale e bacino

<sup>5</sup> Consorzio di Bonifica della Provincia di Rimini (2003). Prime valutazioni sulla fattibilità impiantistica e di riuso irriguo ed artigianale-industriale dei reflui depurati. Relazione Tecnica Illustrativa.

**di competenza (ha)**

Bacino	Vite	Olivo	Pomi+loto	Drupacee	Kiwi	Ortive	Bietola+soia	Mais	Girasole	Colt. Seme	Medica	Seccagne	Sau irrigata
IS1	297	17	163	291	59	1.472	119	0	2	117	438	0	2.975
IS2	201	24	59	128	37	114	117	16	3	44	202	0	943
S1	176	27	17	36	7	65	73	27	4	30	136	0	600
S2	208	31	21	36	8	78	86	32	5	33	161	0	700
S3	200	33	33	126	28	90	88	19	2	33	96	0	748
S4	73	9	13	21	5	329	23	9	1	16	30	0	529
S5	170	20	23	44	9	444	56	22	3	22	76	0	888
TOTALE	1.325	161	330	682	154	2.593	562	125	19	294	1.139	0	7.383

L'apporto idrico ottimale su base decadica per ciascuno dei gruppi colturali presenti nel territorio è stato valutato considerando l'evapotraspirazione potenziale media nell'area romagnola, i coefficienti colturali (Kc) e la pluviometria media dell'area.

Sulla base delle valutazioni effettuate, si evince che il volume idrico ottimale annuo per ciascuna coltura è minimo per il girasole (855 m<sup>3</sup>/ha) e massimo per il kiwi (4.100 m<sup>3</sup>/ha).

Gli apporti idrici annui stimati per ogni coltura, riferito all'anno medio arido, sono riportati in Tabella 8.4. A titolo di confronto sono stati riportati gli apporti idrici stimati nell'ambito del Piano di Tutela delle Acque i quali risultano paragonabili a quelli utilizzati dal Consorzio di Bonifica.

**Tabella 8.4 Apporti irrigui agronomicamente ottimali per tipo di coltivazione (m<sup>3</sup>/ha/anno) (valori riferiti all'anno medio-arido)**

	Valori stimati dal Consorzio di Bonifica Rimini	Valori stimati da Piano Tutela dell Acque (Regione Emilia Romagna)
VITE	920	1.000
OLIVO	1.100	
POMODORO	2.690	
DRUPACEE	2.250	2.134 (medio), 2300 (pesco), 1600 (albicocco)
KIWI	4.100	3500
ORTIVE	3.285	3.599
BIETOLA+SOIA	1.504	2.000 (bietola); 1.200 (soia)
MAIS	2.060	2.300
GIRASOLE	855	500
COLT. SEME	1.970	-
MEDICA	1.000	-

Il volume irriguo medio annuo nell'area in oggetto è risultato pari a 2.140 m<sup>3</sup>/ha. Tale valore, rapportato alla superficie dell'intero comprensorio irriguo riminese, corrisponde a

circa **15.800.000 m<sup>3</sup>/anno**, di cui  $\frac{3}{4}$  da distribuire nel periodo compreso tra 1° giugno-20 agosto. Tale periodo, in particolare il mese di luglio (seconda decade), risulta maggiormente critico a causa della minor disponibilità idrica e della maggior domanda evapotraspirativa delle colture.

La suddivisione del volume irriguo medio suddiviso per bacino di competenza è riportata nella tabella seguente.

**Tabella 8.5 Volume irriguo medio annuo, suddiviso per bacino di competenza (m<sup>3</sup>)**

IS1	IS2	S1	S2	S3	S4	S5	Volume totale
7.312.694	1.680.508	928.475	1.080.998	1.338.371	1.377.059	2.084.284	15.802.388

Per quanto riguarda il fabbisogno irriguo per le aree verdi e/o ricreative del Golf Club di Rimini si è fatto riferimento ad un coefficiente teorico di innaffiamento del verde pubblico<sup>6</sup>. Non sono stati considerati futuri incrementi di consumo idrico.

Tale coefficiente, pari a 4 l/m<sup>2</sup>/d, è stato moltiplicato per le aree verdi del complesso golfistico, ipotizzando che l'irrigazione sia effettuata per 9 mesi all'anno.

Sulla base di tale ipotesi, il fabbisogno idrico per l'innaffiamento è risultato pari a **325.000 m<sup>3</sup>/anno**.

## 8.2 POTENZIALI UTENZE INDUSTRIALI E ARTIGIANALI

Nell'area di indagine sono presenti numerose aziende che operano nei settori industriale e artigianale e che rappresentano utenze potenziali delle acque reflue recuperate presso l'impianto di Santa Giustina.

Allo scopo di valutare l'idoneità delle aziende insediate in relazione al riutilizzo, sono stati utilizzati i seguenti criteri:

- distanza dalle nuove opere di adduzione del CER;
- caratteristiche delle attività svolte;
- livello teorico di idroesigenza.

In questo modo è stato ottenuto un campione di aziende localizzate in aree territorialmente delimitate nelle quali si concentra un'elevata domanda potenziale di risorsa idrica per scopo diverso da quello potabile.

Tali aree corrispondono alla Zona industriale di Viserba Monte, al Parco delle attività produttive della Valmarecchia, aziende di allevamento zootecnico e ad un'area dedicata all'attività di lavorazione inerti, denominata "Area Frantoio".

### Zona industriale di Rimini (Viserba Monte)

La zona industriale di Viserba Monte è localizzata a nord della città di Rimini e comprende aziende aventi caratteristiche diversificate tra loro.

All'interno della zona industriale è stata individuata un'area di superficie pari a circa 1.500.000 m<sup>2</sup>, delimitata dal F. Marecchia, dalla S.S. 16 e dalla Via Emilia, per la quale si è proceduto alla valutazione del consumo idrico delle aziende insediate, con il supporto di HERA Rimini srl. In particolare, sono state individuate le utenze non domestiche con consumi idrici superiori a 500 m<sup>3</sup>/anno. Per le 56 aziende considerate, è stato stimato il

<sup>6</sup> Appunti di costruzioni idrauliche. Prof. U. Messina, L.U. Japadre - Editore l'Aquila

consumo idrico complessivo, compresi il prelievo in falda e la fornitura acquedottistica.

Dall'analisi delle informazioni raccolte, è risultato che l'approvvigionamento idrico delle aziende avviene prevalentemente mediante la rete acquedottistica e solo un modesto numero di utenze utilizza il prelievo in falda tramite pozzo autonomo.

Presso la Camera di Commercio, Industria, Agricoltura e Artigianato di Rimini, sono state acquisite le informazioni relative al settore di attività produttiva delle singole aziende considerate nel campione di indagine.

E' emerso che le aziende rientrano in un'ampia gamma di attività industriali e commerciali: società di servizi, commercio all'ingrosso, produzioni di vernici, produzione di capi di abbigliamento, fusione in ghisa, etc.

L'elenco completo delle aziende considerate e il relativo settore di attività produttiva è riportato nella Tabella 8.6.

Attualmente la zona industriale presenta un elevato grado di occupazione, ad eccezione di aree circoscritte che occupano una superficie limitata. Sulla base delle previsioni di sviluppo del PRG di Rimini si è ipotizzato che, rispetto allo stato attuale, un tasso di occupazione residua pari al 20% del numero totale di aziende attualmente insediate.

**Tabella 8.6 Elenco delle principali aziende insediate all'interno della zona industriale di Viserba Monte**

UBICAZIONE	INTESTAZIONE	Descrizione attività
VIA A GRANDI	COLORIFICIO MP DI MORETTI E PAS SNC	Produzione di vernici
	EMANUELLI SERVICE DI EMANUELLI SNC	Officina meccanica
VIA CINA	MARR SPA	Distribuzione di prodotti alimentari alla ristorazione extra domestica
VIA CRIMEA	ARCA SPA	Ingresso alimentari e affini, ingrosso di tessuti
VIA EMILIA	SOC COOP A R.L. LE ROCCHIE MALATESTI	Produzione di vini
	COOP ADRIATICA SOC.COOP.A R.L.	Distribuzione
	SCM GROUP SPA	Fusioni in ghisa grigia e sferoidale
	CBR SOCIETA' COOPERATIVABRACCIANTI RIMIN	Costruzioni
	HERA RIMINI SRL	Servizi
	PIRONI TONINO & C. SAS	Distributore benzina
	SCM GROUP SPA	Fusioni in ghisa grigia e sferoidale
	MAIOLI IDIA	Albergo
	CO.GE.IM. S.C.A.R.L.	Servizi
	CBR SOCIETA' COOPERATIVABRACCIANTI RIMIN	Costruzioni
	API-PIVI EROS&BERARDI MARIANTONELLA SNC	Distributori di carburanti
	F.LLI MANCINI GIANLUCA E ANDREA SNC	Stazione di servizio
	PAESANI SRL	Commercio di alluminio, accessori e pannelli isolanti
	PAVIMENTAL S.P.A.	Lavori di costruzione e manutenzione delle pavimentazioni stradali, autostradali ed aeroportuali
	PANIFICIO COCCILOLO SNC	Panificio-pasticceria
	VALTELLINA S.P.A.	Telecomunicazioni impianti e apparecchi
VIA G PASTORE	SPAZIOARREDO DI BIANCHI & C. SNC..	Arredamento
	ENERGIA DI DONATI & C. SNC	Palestra e centro sportivo
	COLORIFICIO 3M	Produttore/grossista vernice smalti
VIA ISLANDA	CO.GE.IM. S.C.A.R.L.	Servizi
	WU CHENGMIAN	N.I.
	RUAN MEIZHU	Produzione di capi di abbigliamento
	CO.GE.IM. S.C.A.R.L.	Servizi
	CHENG XIAOHONG	Confezione di vestiario esterno c/terzi

UBICAZIONE	INTESTAZIONE	Descrizione attività
	LIN FANG	Cucitura capi abbigliamento conto terzi
VIA NORVEGIA	TELECOM ITALIA S.P.A.	Servizi
VIA PORTOGALLO	MARE SRL	Pesci Freschi E Surgelati - Lavorazione E Commercio
	ZHENG WEI	Cucitura capi abbigliamento c/terzi
	CANUTI E F.LLI - S.N.C.	Produzione di pasta fresca e surgelata
	ZHENG MINGJU	produzione borse in pelle e similpelle ed articoli di pelletteria
	NUOVE SUPERFICI SRL	Realizzazione di pavimenti e rivestimenti
	ELIA DI ZHOU SHANYONG	Produzione borse
	PAOLINI FRANCESCO E TAMBURINI C SNC	Ingrosso salumi e latticini
	EUSEBI ALFREDO SRL	N.I.
	TERRE ALTE SRL	Produzione maglieria
	SERGIO ZAVAGLIA	Grossista ortofrutta
VIA ROMANIA	ZINCATURIF.ROMAGNOLO S.R.L.	Trattamento e rivestimento dei metalli
	TELECOM ITALIA S.P.A.	Servizi
	MASTERWOOD SPA	Macchine per la lavorazione del legno
	ZINCATURA LA GALVANICA SNC	Zincatura elettrolitica
VIA S. MARTINO IN RIPAROTTA	BERNARDI SRL	Grossista ortofrutta
VIA SASSONIA	CANUTI SRL	Paste alimentari, cuscus,prodotti farinacei simili
	LA 9 S.P.A.	Emittente TV
	ELETTROINGROSS SPA	Grossista materiale elettrico
VIA SPAGNA	MARR SPA	Distribuzione di prodotti alimentari alla ristorazione extra domestica
	BAR GUIDO	Ristorazione
VIA UNIONE SOVIETICA	ORTOPIU' DI DOMENICONI M.& C. SAS	Grossista alimentare
VIALE ITALIA	AUTOMOBILE CLUB RIMINI	Servizi
	ZOO GARDEN SNC	Prodotti e alimenti animali domestici
	B.D.I S.R.L.	Grossista alimentare
	BAR AMARCORD SNC DI BETTI A. E C.	Birra
	F.O.M.	N.I.
	ASCOM SERVIZI RIMINI SRL	Servizi

N.I. non individuato

## **Parco delle attività produttive della Valmarecchia**

La zona industriale occupa una superficie complessiva di 3.000.000 m<sup>2</sup> ed è delimitata dall'Autostrada A14, fra Casale San Vito e Santa Giustina.

Per le aziende ricadenti all'interno della zona industriale, si è proceduto alla valutazione del consumo idrico con il supporto di HERA Rimini srl. In particolare, sono state individuate le utenze non domestiche con consumi idrici superiori a 500 m<sup>3</sup>/anno. Per le 32 aziende considerate, è stato stimato il consumo idrico complessivo, compresi il prelievo in falda e la fornitura acquedottistica.

Dall'analisi delle informazioni raccolte, è risultato che l'approvvigionamento idrico delle aziende avviene prevalentemente mediante la rete acquedottistica.

Presso la Camera di Commercio, Industria, Agricoltura e Artigianato di Rimini, sono state acquisite le informazioni relative al settore di attività produttiva delle singole aziende considerate nel campione di indagine.

Come per la zona industriale di Viserba Monte, è emerso che le aziende rientrano in un'ampia gamma di attività industriali e commerciali: società di servizi, commercio all'ingrosso, produzioni alimentari, etc.

L'elenco completo delle aziende considerate e il relativo settore di attività produttiva è riportato nella Tabella 8.6.

Attualmente il tasso di occupazione della zona industriale s'aggira attorno al 20%.

All'interno dell'area produttiva si segnala la presenza del Consorzio Agroalimentare Riminese (CAAR). Il CAAR è un complesso formato da tre fabbricati principali concessi in locazione ad imprenditori commerciali per lo svolgimento dell'attività di vendita di prodotti ortofruttili, prodotti ittici, generi vari (cash & carry), di un Centro Direzionale con oltre 3000 m<sup>2</sup> destinati ad uffici, nonché alcune costruzioni di servizio ai padiglioni principali ove sono collocate le attività necessarie ai sistemi mercatali.

I soli produttori singoli (attualmente 125) occupano una superficie di oltre 2000 m<sup>2</sup> completamente coperti e delimitati ai lati da una tenso-struttura con varchi apribili a seconda delle esigenze operative o stagionali.

Sono disponibili 200 posti, ognuno dei quali misura 6 m<sup>2</sup>, per un totale di 1200 m<sup>2</sup> effettivi di area commerciale per la produzione ai quali vanno aggiunti 800 m<sup>2</sup> di pertinenze destinati esclusivamente alla movimentazione delle merci per la clientela.

Sono inoltre presenti gli spazi assegnati alle 3 cooperative di produttori la cui superficie totale è di 600 m<sup>2</sup>, compresi magazzino, aree espositive ed aree di pertinenza per carico/scarico.

L'approvvigionamento idrico del CAAR avviene attraverso la rete acquedottistica.

### **Aziende di allevamento zootecnico**

Nell'area di indagine sono presenti alcuni allevamenti zootecnici di bovini, suini e avicoli. Le aziende più significativi in termini di numero di capi sono riportate nella tabella seguente.

**Tabella 8.7 Consistenza del patrimonio zootecnico nell'area di indagine (Fonte: Assessorato Agricoltura - Provincia di Rimini, 2007)**

Tipo di allevamento	Nominativo azienda	Comune	N. di capi
Suino	Agricola Zavatta	Poggio Berni	12.000
	Gobbi Stefano	Bellaria	900
Bovini	Benedetti	Rimini	90
	Costanzi	Poggio Berni	80

Tipo di allevamento	Nominativo azienda	Comune	N. di capi
	Gessaroli	Rimini	100
Avicoli	Agricola Pratomagno	Torriana	400.000
	Euroagricola	Poggio Berni	100.000
	Torrioni Angelo	S. Arcangelo Romagna	100.000
	Bellaria SAS	Bellaria	100.000
	Avicola del Parco	Bellaria	100.000

### “Area Frantoio”

Nell’area di studio sono presenti due aziende che operano nel settore della lavorazione degli inerti.

Attualmente, le lavorazioni vengono effettuate utilizzando acque prelevate da pozzi autonomi. I quantitativi prelevati sono riportati nella tabella seguente.

**Tabella 8.8 Prelievo idrico nell’Area Frantoio (Servizio tecnico di bacino Conca-Marecchia)**

Nominativo azienda	Numero di pozzi	Totale prelievo (l/s)
Pesaresi	5	15
Unicalcestruzzi	1	0,4

**Tabella 8.9 Elenco delle principali aziende insediate all'interno della zona industriale di Parco Valmarecchia**

Ubicazione	Intestazione	Descrizione attività
VIA BERTOZZI	ECOLOGIA E SERVIZI SRL	Installazione, assemblaggio, avviamento, controllo e gestione impianti, condizionamento chimico e relativa disidratazione meccanica di fanghi di risulta degli impianti di depurazione
VIA BORNACCINO	MAGNANI ROBERTO	N.I.
	JOSS SRL	Produzione di alimenti dietetici surgelati e non
VIA DEL CARPINO	MAGGIOLI S.P.A	Editoria
VIA DEL FRUMENTO	ETICHETTIFICIO LGL S.R.L.	Prodotti cartotecnici
VIA DEL GRANO	ROSSI E C. SNC	N.I.
VIA DEL LAVORO	LA FRATERNITA' COOP.SOCIALE A R.L.	Centro ludico ricreativo per minori
VIA DEL PINO	CO.GE.IM. S.C.A.R.L.	Servizi
	COND. DEL PINO UNO	N.I.
	COMP.GENERALE TRATTORI SPA	Commercio all'ingrosso di macchinari
VIA DEL PROGRESSO	OPPORTUNITY S.P.A.	Commercio all'ingrosso di libri e pubblicazioni
VIA DEL SALICE	SOC.ARCOBALENO S.A.S. DI ZAVATTA A.	N.I.
	AUTOPRONTI SPA	Vendita all'ingrosso e al minuto di automobili e rimorchi
	AUTOPRONTI SPA	Vendita all'ingrosso e al minuto di automobili e rimorchi
	AUTOPRONTI SPA	Vendita all'ingrosso e al minuto di automobili e rimorchi
	AUTOPRONTI SPA	Vendita all'ingrosso e al minuto di automobili e rimorchi
	CON. BIO SRL	Produzione e commercializzazione di prodotti alimentari all'ingrosso
	TROVATO GIUSEPPE	N.I.
VIA DEL TIGLIO	IL MELOGRANO SRL	Lavorazione e conservazione di frutta e ortaggi
	COOP.COPLHAND COOP.SOCIALE ONLUS	Attività socio-educativa per disabili
	LINEA 3 SRL	Produzione di arredamenti in legno e metallo su misura.
VIA DELL'ACERO	EUROFRUTTA DI CALANDRINI FRANCESCO	N.I.
VIA DELL'ARTE	MARR SPA	Produzione e lavorazione di carne non di volatili
VIA DELL'INDUSTRIA	SEPRI S.R.L.	Progettazione e costruzioni elettroniche ed elettromeccaniche
VIA DELL'OLMO	NUOVA LAC SPA	Servizi di lavanderia, pulitura a secco e tintura
	PANTA SRL	Commercio e produzione di articoli promozionali, pubblicitari e da regalo
VIA DELLA COOPERAZIONE	CONDOMINIO N.3	N.I.
	SIC ADRIATICA SPA	Calcestruzzo pronto per l'uso

Ubicazione	Intestazione	Descrizione attività
	SO.DI.FER S.R.L.	Commercio all'ingrosso di ferramenta
	OPPORTUNITY S.P.A.	Commercio all'ingrosso di libri e pubblicazioni
VIA P TOSI	ALB. RIST. VERDE MARE DI SAPIGNA MARIO	Albergo, ristorante e bar
	CANDUCCI PAOLO	N.I.

N.I. non individuato

### 8.2.1 Definizione del fabbisogno idrico

Il fabbisogno idrico complessivo delle utenze industriali e artigianali è dato generalmente dagli impieghi negli impianti antincendio, nelle lavorazioni, nel lavaggio, nei cicli termici dei processi industriali, nonché dall'annaffiamento del verde.

Tale fabbisogno può essere soddisfatto mediante il riutilizzo delle acque reflue secondo le modalità previste dal D. M. 185/2003, compatibilmente con le caratteristiche dei prodotti e dei cicli di lavorazione. Sono esclusi gli usi che comportano il contatto tra esse e gli alimenti o i prodotti farmaceutici e cosmetici, in quanto vietati dalla normativa vigente.

Il riutilizzo delle acque reflue all'interno delle zone industriali presuppone la presenza di una rete duale di distribuzione.

Nell'area di indagine, il fabbisogno idrico complessivo è stato valutato per le aziende campione sulla base dei consumi idrici annui forniti da HERA Rimini srl. Tale fabbisogno deve essere inteso come un valore massimo, che non necessariamente sarà soddisfatto dall'apporto di acque reflue recuperate a causa di vincoli tecnici o igienico-sanitari.

Una prima limitazione riguarda gli impieghi nel ciclo produttivo per i quali è necessario valutarne la compatibilità con la qualità delle acque reflue recuperate. I requisiti di qualità per il riutilizzo nell'industria possono infatti essere più o meno restrittivi, in funzione del tipo di impiego, della tipologia dell'attività produttiva e delle lavorazioni specifiche dei singoli processi.

Nell'area di indagine, non sono disponibili i dati necessari a tale verifica di compatibilità e, pertanto, in via cautelativa, il consumo idrico fornito da HERA Rimini srl è stato assunto come fabbisogno massimo annuo. Tale valore comprende, quindi, il volume di acque potabili distribuito dalla rete acquedottistica o prelevato da pozzi autonomi che non potrà, in prima analisi, essere sostituito dalle acque reflue recuperate.

In prima approssimazione, si è ritenuto opportuno limitare il riutilizzo alle applicazioni di tipo "secondario", generalmente a circuito chiuso, come il raffreddamento, oppure impieghi non connessi alla produzione, come l'irrigazione del verde e il lavaggio dei piazzali esterni e delle aree di produzione.

Allo scopo di ottenere il fabbisogno idrico effettivo, ovvero la quota del fabbisogno complessivo che potenzialmente potrà essere soddisfatto dalle acque reflue erogabili dall'impianto di Santa Giustina, si è ipotizzato che circa il 20% dei consumi sia destinato ad usi direttamente connessi al ciclo produttivo e all'uso potabile.

La quota rimanente (80%) è destinata agli altri usi industriali previsti dalla legislazione vigente, quali l'approvvigionamento dei cicli termici e dei sistemi antincendio, e agli impieghi di tipo civile, come il lavaggio dei piazzali esterni e delle aree produttive. Tale volume potrà essere sostituito dalla risorsa alternativa di Santa Giustina.

A tale volume, è stato aggiunto il quantitativo destinato all'annaffiamento del verde, le risorse utilizzate per le lavorazioni degli inerti presso l'Area Frantoio" e per il lavaggio degli impianti e delle superfici nelle aziende di allevamenti zootecnici.

La stima dei volumi da destinare all'irrigazione è stata effettuata utilizzando il coefficiente teorico già applicato per il Golf Club di Rimini e pari a 4 l/m<sup>2</sup>/d.

La determinazione delle superfici verdi è stata effettuata sulla base delle seguenti ipotesi:

- la superficie coperta è pari alla metà di quella totale;
- la superficie a verde è pari ad un quarto di quella non coperta.

Il fabbisogno idrico nelle aziende di allevamento zootecnico è stato valutato in modo indiretto utilizzando i seguenti coefficienti unitari:

- Suini: 100 l /t peso vivo/giorno;

- Avicoli: 0,05 l /kg peso vivo/giorno;
- Bovini: 25 l/capo/giorno.

Sono stati considerati i seguenti pesi per tipo di capo:

- suini: 100 kg;
- bovini: 600 kg
- avicoli: 1,5 kg.

Per quanto riguarda l'Area Frantoio", il fabbisogno idrico è stato stimato sulla base dei dati relativi al prelievo totale annuo fornito dalla Regione Emilia Romagna (Servizio tecnico di bacino Conca-Marecchia).

### Uso industriale e civile

Il fabbisogno attuale complessivo della zona industriale di Viserba Monte, esclusa la Fiera di Rimini, è risultato pari a **123.511 m<sup>3</sup>/anno** (Tabella 8.10).

Il fabbisogno effettivo per i soli usi previsti è pari a **98.810 m<sup>3</sup>/anno**. Ipotizzando un ulteriore sviluppo del 20% sul totale del numero di aziende, è stato ottenuto un fabbisogno effettivo futuro pari a circa **123.511 m<sup>3</sup>/anno**.

Per il Parco Valmarecchia, il fabbisogno attuale complessivo è pari a **135.858 m<sup>3</sup>/anno**.

Il fabbisogno effettivo per i soli usi previsti è pari a **108.680 m<sup>3</sup>/anno**. Ipotizzando un ulteriore sviluppo del 80% sul totale del numero di aziende, è stato ottenuto un fabbisogno effettivo futuro pari a circa **543.432 m<sup>3</sup>/anno**.

A questo quantitativo, è stato sommato il fabbisogno idrico del Centro Agroalimentare Riminese SpA. Sulla base dei dati forniti da HERA Rimini srl, il fabbisogno idrico attuale è risultato pari a **5.447 m<sup>3</sup>/anno**. Tale valore è riferito ad una percentuale di occupazione attualmente pari a circa il 60%, ovvero 125 posti occupati su 200 posti totali.

Ipotizzando che, nel prossimo futuro, l'intera area commerciale disponibile (200 posti) venga completamente occupata, e i consumi delle nuove utenze possa essere paragonabile all'attuale, il fabbisogno idrico futuro del CAAR è risultato pari a circa **9.080 m<sup>3</sup>/anno**. Diversamente da quanto assunto per le aree industriali, il fabbisogno effettivo è stato ipotizzato pari al 50% del fabbisogno complessivo, in quanto si è ritenuto che la tipologia di attività svolta all'interno del CAAR richiedesse un maggior volume di acque potabili.

Pertanto, il fabbisogno effettivo del CAAR è risultato pari a **4.540 m<sup>3</sup>/anno**.

Il fabbisogno idrico delle utenze zootecniche è risultato pari a circa **73.000 m<sup>3</sup>/anno**.

Il fabbisogno idrico dell'Area Frantoio è stato stimato sulla base del prelievo totale annuo, il quale, secondo i dati forniti dalla Regione Emilia Romagna, risulta pari a **66.500 m<sup>3</sup>/anno**. Non sono stati previsti ulteriori sviluppi dell'attività che possano determinare un incremento del fabbisogno.

**Tabella 8.10 Consumo idrico annuo per le aziende campione nell'area di indagine di Viserba Monte (escluso il contributo di Rimini Fiera)**

DENOMINAZIONE AZIENDA	Consumo idrico (m <sup>3</sup> /anno)
SCM GROUP SPA	22.771
MARR SPA	19.571
SOC COOP A R.L. LE ROCCHIE MALATESTI	11.046
CO.GE.IM. S.C.A.R.L.	9.530
COOP ADRIATICA SOC.COOP.A R.L.	9.400
CBR SOCIETA' COOPERATIVABRACCANTI RIMIN	6.651
MARE SRL	2.500
CANUTI SRL	2.318
HERA RIMINI SRL	2.177
PIRONI TONINO & C. SAS	2.104
TELECOM ITALIA S.P.A.	1.896
MASTERWOOD SPA	1.583
AUTOMOBILE CLUB RIMINI	1.568
MAIOLI IDIA	1.515
SPAZIOARREDO DI BIANCHI & C. SNC..	1.504
BERNARDI SRL	1.498
WU CHENGMIAN	1.314
RUAN MEIZHU	1.204
COLORIFICIO MP DI MORETTI E PAS SNC	1.174
ZHENG WEI	1.048
ZINCATURIF.ROMAGNOLO S.R.L.	1.031
EMANUELLI SERVICE DI EMANUELLI SNC	914
CANUTI E F.LLI - S.N.C.	904
ARCA SPA	868
ZOO GARDEN SNC	866
ZHENG MINGJU	772
ENERGIA DI DONATI & C. SNC	767
BAR GUIDO	736
API-PIVI EROS&BERARDI MARIANTONELLA SNC	730
LA 9 S.P.A.	730
NUOVE SUPERFICI SRL	727
F.LLI MANCINI GIANLUCA E ANDREA SNC	726
B.D.L S.R.L.	714
ELIA DI ZHOU SHANYONG	713
PAESANI SRL	680
CHENG XIAOHONG	670
PAVIMENTAL S.P.A.	669
PAOLINI FRANCESCO E TAMBURINI C SNC	642
PANIFICIO COCCIOLO SNC	640
VALTELLINA S.P.A.	617
BAR AMARCORD SNC DI BETTI A. E C.	603
EUSEBI ALFREDO SRL	585
ORTOPIU' DI DOMENICONI M.& C. SAS	560
ELETTROINGROSS SPA	548
ZINCATURA LA GALVANICA SNC	548
F.O.M.	544
TERRE ALTE SRL	539
ASCOM SERVIZI RIMINI SRL	535
LIN FANG	528
SERGIO ZAVAGLIA	522
COLORIFICIO 3M	511
<b>TOTALE</b>	<b>123.511</b>

**Tabella 8.11 Consumo idrico annuo per le aziende campione nell'area di indagine del Parco Valmarecchia**

DENOMINAZIONE AZIENDA	Consumo idrico (m <sup>3</sup> /anno)
NUOVA LAC SPA	81.000
AUTOPRONTI SPA	15.355
CON. BIO SRL	8.510
AUTOPRONTI SPA	4.545
OPPORTUNITY S.P.A.	2.447
CONDOMINIO N.3	2.364
ALB. RIST. VERDE MARE DI SAPIGNA MARIO	2.186
COMP.GENERALE TRATTORI SPA	2.001
OPPORTUNITY S.P.A.	1.800
AUTOPRONTI SPA	1.239
COND. DEL PINO UNO	1.185
LINEA 3 SRL	1.101
SIC ADRIATICA SPA	1.041
SOC.ARCOBALENO S.A.S. DI ZAVATTA A.	1.000
MARR SPA	981
JOSS SRL	920
MAGGIOLI S.P.A	900
COOP.COPLHAND COOP.SOCIALE ONLUS	856
TROVATO GIUSEPPE	854
PANTA SRL	822
ECOLOGIA E SERVIZI SRL	762
ETICHETTIFICIO LGL S.R.L.	658
CANDUCCI PAOLO	651
ROSSI E C. SNC	648
SEPRI S.R.L.	605
SO.DI.FER S.R.L.	568
MAGNANI ROBERTO	564
EUROFRUTTA DI CALANDRINI FRANCESCO	556
AUTOPRONTI SPA	535
LA FRATERNITA' COOP.SOCIALE A R.L.	527
IL MELOGRANO SRL	522
CO.GE.IM. S.C.A.R.L.	519
<b>TOTALE</b>	<b>135.858</b>

### **Innaffiamento del verde**

La stima delle superfici verdi da irrigare è stata effettuata considerando una progressiva espansione delle zone industriali.

A partire dalla superficie complessiva delle zone industriali, attuale e futura, è stata ottenuta la superficie non coperta e la superficie verde da irrigare.

Ai fini della determinazione dei volumi da destinare all'irrigazione del verde è stato assunto un periodo irriguo pari a 6 mesi.

Il fabbisogno idrico è risultato pari a:

- 162.000 m<sup>3</sup>/anno attuali;
- 405.000 m<sup>3</sup>/anno a occupazione completa delle aree.

Nella Tabella 8.12 è riportata la sintesi dei fabbisogni idrici effettivi, attuali e futuri, suddivisi per utenze.

**Tabella 8.12 Fabbisogni idrici effettivi (m<sup>3</sup>/anno)**

Utenza	Fabbisogni idrici effettivi (m <sup>3</sup> /anno)					
	Attuale		2010		2016	
	Usi industriali e civili	Innaffiamento del verde	Usi industriali e civili	Innaffiamento del verde	Usi industriali e civili	Innaffiamento del verde
Z: I. Viserba Monte	98.810	108.000	123.511	135.000	123.511	135.000
P. Industriale Valmarecchia	108.680	54.000	271.716	135.000	543.432	270.000
CAAR	2.270	-	4.540	-	4.540	-
Frantoio	66.500	-	66.500	-	66.500	-
TOTALE per categoria	276.260	162.000	466.267	270.000	737.983	405.000
TOTALE GENERALE	438.260		736.267		1.142.983	

### 8.3 POTENZIALI UTENZE DI SERVIZIO

Le potenziali utenze di servizio sono state individuate nel Quartiere fieristico di Rimini e nell'area per la gestione e deposito di rifiuti speciali non pericolosi.

#### **Quartiere Fieristico di Rimini**

Il Quartiere Fieristico di Rimini sorge a nord della città su una superficie totale di 460.000 m<sup>2</sup>, di cui 169.000 m<sup>2</sup> di superficie utile e 160.000 m<sup>2</sup> di aree verdi.

#### **Area per la gestione e deposito di rifiuti speciali non pericolosi**

Il Comune di Rimini ha presentato alla Provincia di Rimini richiesta di localizzazione di impianti di gestione di rifiuti speciali non pericolosi. L'area per l'insediamento di tali impianti è stata individuata in località Santa Giustina, già interessata dalla presenza di altri insediamenti tecnologici di attività di depurazione e trattamento di rifiuti inerti.

Tale area ha una superficie pari a 360.000 m<sup>2</sup> alla quale dovrà essere sottratta la superficie necessaria alla realizzazione delle urbanizzazioni primarie, preliminarmente stimata in 1/3 del totale.

##### *8.3.1 Definizione del fabbisogno idrico*

Il fabbisogno idrico delle utenze di servizi è dato dal sistema di raffreddamento e riscaldamento, dal lavaggio delle strade e dei piazzali nel Quartiere Fieristico e dall'innaffiamento dei cumuli di inerti allo scopo di ridurre la dispersione di polveri a causa dell'azione del vento e della lavorazione in sede dei materiali. Il riutilizzo delle acque reflue all'interno del Quartiere Fieristico presuppone la presenza di una rete duale di distribuzione.

Come per le utenze industriali ed artigianali, il fabbisogno idrico complessivo della Fiera di Rimini è stato valutato sulla base dei consumi idrici annui forniti da HERA Rimini srl. Tale fabbisogno deve essere inteso come un valore massimo, che non necessariamente sarà soddisfatto dall'apporto di acque reflue recuperate.

Attualmente, tale fabbisogno ammonta a circa **87.000 m<sup>3</sup>/anno**. Per il medio periodo si è ipotizzata un'espansione della superficie fieristica pari al 30%.

Il fabbisogno idrico effettivo della Quartiere Fieristico, esclusa la quota destinata agli usi potabili, pari al 20%, è stato stimato in circa **90.500 m<sup>3</sup>/anno**.

Il fabbisogno idrico dell'impianto di trattamento degli inerti è stato valutato in via teorica utilizzando il coefficiente di consumo idrico fornito dal Comune di Rimini, pari a 0,2 l/m<sup>2</sup> ora, per unità di superficie e per sei ore lavorative.

Nell'ipotesi che la superficie effettiva da sottoporre ad innaffiamento sia corrispondente a 2/3 del totale (240.000 m<sup>2</sup>), è stato ottenuto un fabbisogno idrico giornaliero pari a 288 m<sup>3</sup>/giorno, corrispondente a **105.120 m<sup>3</sup>/anno**.

A tale quantitativo, sono stati sommati i volumi necessari all'irrigazione del verde, sia pubblico che privato. La estensione di tale superficie è in fase di definizione da parte del Comune di Rimini.

In prima approssimazione, si è assunto che tale superficie possa essere pari al 10% della superficie complessiva e, quindi, pari a 36.000 m<sup>2</sup>.

Il fabbisogno idrico per tale uso è stato stimato indirettamente utilizzando il coefficiente di dimensionamento delle vasche di raccolta delle acque meteoriche destinate all'irrigazione:

$$V(\text{m}^3) = 0.8 \text{ l/m}^2 \text{ giorno} \times 40\text{gg} \times \text{Superficie Verde}$$

dove i 40 giorni corrispondono al periodo medio di siccità estiva.

Sulla base di tali considerazioni, il fabbisogno idrico è risultato pari a **1.152 m<sup>3</sup>/anno**.

## **9 ANALISI DELLE CRITICITÀ POTENZIALMENTE CONNESSE CON IL RIUTILIZZO DELLE ACQUE REFLUE DEPURATE**

Le acque reflue recuperate possono essere riutilizzate sia nel comparto civile, per applicazioni di tipo urbano e ricreativo, che produttivo, per impieghi di tipo agricolo e industriale. L'agricoltura è oggi il settore produttivo che più frequentemente ne fa ricorso, in quanto soggetto in maniera significativa agli effetti della carenza idrica.

Data la natura stessa delle acque reflue, il loro riutilizzo è disciplinato dal D. M. 185/2003 e da norme di buona pratica volti a garantire la tutela della salute dell'uomo e dell'ambiente.

Fermo restando il rispetto del D.M: 185/2003, sono stati analizzati i potenziali effetti indesiderati di breve e lungo termine che il riutilizzo delle acque reflue possono determinare sui recettori finali a causa dell'uso improprio e della presenza di sostanze potenzialmente nocive nelle stesse.

### **9.1 EFFETTI SULLA SALUTE DELL'UOMO**

La contaminazione dell'uomo tramite le acque reflue può avvenire sia in fase di trasporto e di distribuzione delle stesse, che in fase di utilizzazione dei prodotti ottenuti, soprattutto agricoli, e per eventuale inquinamento delle acque superficiali e sotterranee. Tale rischio può essere efficacemente ridotto mediante l'impiego di adeguati trattamenti di depurazione.

Dal punto di vista microbiologico, i principali agenti patogeni presenti nelle acque reflue sono i batteri, i virus, gli elminti e i protozoi.

Fra i batteri, vi è un'enorme varietà di specie che possono causare disturbi all'uomo come gastroenteriti, febbri tifoidee e colera. Uno dei più comuni patogeni è la Salmonella, causa di gastroenterite acuta.

I virus possono infettare il tratto intestinale dell'uomo e da questo passare alle acque reflue. Sebbene i virus non possano riprodursi al di fuori dell'organismo ospite, essi possono sopravvivere alcune settimane nell'ambiente, specialmente a temperature inferiore ai 15°C. E' possibile che, giunti al terreno, essi possano penetrare nella pianta attraverso le radici sino a raggiungere le parti aeree dei vegetali.

I principali virus enterici presenti nell'uomo sono gli enterovirus (compreso il Poliovirus), rotavirus, reovirus, parvovirus, adenovirus e virus dell'epatite A; essi sono la causa di malattie respiratorie, gastroenteriti, infezioni agli occhi, diarree, infezioni epatiche.

I protozoi sono presenti nelle acque reflue come agenti patogeni. Nelle feci, i protozoi spesso assumono la forma di cisti e, in seguito all'ingestione nell'organismo umano, possono far insorgere la malattia. Fra i protozoi, uno dei più importanti è *l'Entamoeba histolytica*, responsabile di gastroenteriti.

Nelle acque reflue sono inoltre presenti diversi parassiti elmintici, considerati in questo ambito gli organismi potenzialmente più pericolosi per l'uomo. Una caratteristica degli elminti è che generalmente non si riproducono nell'organismo umano ospite, a differenza di altri patogeni. In questo caso, è quindi necessario che siano presenti in quantità pari alla dose infettiva.

Il pericolo di inquinamento microbiologico dipende da molti fattori. Oltre il carico microbico iniziale nelle acque reflue e la specie dell'organismo, hanno importanza, tra gli altri, il tempo di sopravvivenza nel terreno, il tipo di coltura, la destinazione e le modalità di consumo del prodotto e le caratteristiche del suolo.

Il problema sanitario può risultare notevolmente aggravato dall'eventuale presenza nelle acque reflue di sostanze tossiche, sia inorganiche che organiche. Gli inquinanti più pericolosi sono metalli pesanti, pesticidi, fenoli e solventi clorurati.

I metalli pesanti destano particolare interesse a causa della loro elevata tossicità, anche a basse concentrazioni, e del rischio di un loro accumulo nei terreni e nella catena alimentare. Cadmio, cobalto, cromo, nichel, piombo e rame sono fra i più pericolosi. Le fonti antropiche di tali elementi sono numerose, soprattutto nel settore industriale.

Per quanto riguarda le sostanze organiche, la loro presenza nelle acque reflue è accertata anche se in concentrazioni molto variabili. Gli effetti sulla salute dell'uomo possono comprendere processi di tossicità acuta o cronica con azioni specifiche per ciascuna sostanza o per gruppo di esse.

## 9.2 EFFETTI SUL SUOLO

L'impiego di acque reflue recuperate in agricoltura richiede un'attenta valutazione dei rischi potenziali per l'uomo e per l'ambiente. Tra questi, la contaminazione e l'alterazione delle caratteristiche del suolo rivestono un ruolo di primaria importanza, in quanto possono compromettendo le caratteristiche qualitative e quantitative delle derrate agricole, fino a inficiarne l'uso alimentare.

In linea generale, i principali fattori di rischio per il suolo legati al riutilizzo irriguo delle acque reflue sono:

- aumento della salinità e della sodicità;
- inquinamento da sostanze inorganiche;
- inquinamento da sostanze organiche.

### **Aumento della salinità e sodicità dei suoli**

La salinità rappresenta il contenuto di sali disciolti nel suolo ed è una delle caratteristiche più importanti da valutare quando le acque reflue vengono riutilizzate a scopo irriguo.

L'elevata salinità può portare alla salinizzazione dei suoli, influenzare negativamente i rendimenti del raccolto e inquinare la falda. Gli effetti negativi della salinizzazione possono manifestarsi nei seguenti modi:

- essiccamento fisiologico dei vegetali a causa della limitazione della capacità della pianta di rifornirsi di acqua;
- squilibri nutrizionali a causa dell'antagonismo che si manifesta tra alcuni ioni (ad

esempio i solfati inducono carenza di calcio, eccessive quantità di sodio deprimono l'assorbimento del calcio, del magnesio e del potassio);

- manifestazioni di tossicità causate da accumuli di borati, cloruri, sodio e altri ioni. Ciò è dovuto all'influenza che questi ioni esercitano sulla permeabilità delle membrane, sulle attività enzimatiche ed ormonali ed in generale sui processi biochimici cellulari.

Gli effetti della salinità dipendono dai seguenti fattori:

- tolleranza del sale da parte del tipo di raccolto;
- caratteristiche del terreno irrigato;
- condizioni climatiche;
- pratiche gestionali delle acque e del terreno.

*Il D.M. 185/2003 ha stabilito per la conducibilità elettrica un valore massimo pari a 3000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ; nelle norme di attuazione del PTA viene definito un valore guida consigliato, più restrittivo, pari a 2000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .*

Ripercussioni negative della salinità sulle colture possono derivare anche dalla presenza nell'acqua d'irrigazione di sostanze, come sodio, cloro e boro che, in quantità superiori ai limiti tollerati dalle colture irrigate, determinano fenomeni di tossicità.

Le manifestazioni di fenomeni di tossicità possono essere indipendenti dalla concentrazione totale di soluti e sono tipiche per ogni elemento.

Il sodio può degradare la struttura dei suoli (argillosi in particolare) e determinare fitotossicità su numerose piante. Gli effetti negativi nel terreno si manifestano quando il contenuto in sodio è elevato rispetto alla quantità totale di calcio, magnesio e potassio.

Una volta presente nel terreno, il sodio in forma scambiabile sostituisce il calcio e il magnesio assorbiti dall'argilla del terreno e causa la dispersione delle particelle del suolo. Tale dispersione provoca la ripartizione degli aggregati del terreno, con la conseguente formazione di croste superficiali e la riduzione della velocità di infiltrazione di acqua e aria.

Le conseguenze agronomiche sono:

- maggior ruscellamento superficiale;
- difficile immagazzinamento idrico in corrispondenza degli eventi piovosi più intensi;
- ristagno idrico superficiale nelle depressioni;
- minore velocità di infiltrazione dell'acqua nel corso degli adacquamenti con ricadute sulla tecnica irrigua;
- ambiente edafico tendenzialmente asfittico e poco favorevole all'accrescimento, all'attività radicale e all'attività della flora microbica aerobica;
- presenza di processi anaerobici, denitrificazione, sviluppo di agenti patogeni nei riguardi delle piante; ecc.

Tali effetti possono presentarsi con intensità diversa e, in generale, le alterazioni della velocità di infiltrazione sono più preoccupanti per lo strato più superficiale del terreno, mentre alle alterazioni biologiche e chimiche sono particolarmente esposti gli strati più profondi.

Anche i cloruri possono avere effetti tossici sul terreno. In piccole quantità sono richiesti dalle piante; tuttavia, se in eccesso i cloruri possono causare problemi alla produzione agricola. L'effetto principale di un eccesso di cloruri è l'aumento della pressione osmotica della soluzione circolante nel substrato, che riduce la possibilità di assorbimento dell'acqua da parte delle piante, portando al loro graduale appassimento.

*Il valore limite di cloruri fissato dal D. M.185/2003 è pari a 250 mg/l. Le norme di*

*attuazione del PTA definiscono per i cloruri un valore guida consigliato, più restrittivo, pari a 100 mg/l e 150 mg/l per gli impianti a goccia.*

Per quanto riguarda il cloro residuo, conseguente al trattamento terziario delle acque reflue, una volta giunto nel terreno, ne aggredisce preferibilmente la materia organica, responsabile di una funzione stabilizzante molto importante per la struttura del terreno stesso, e ciò soprattutto nei suoli argillosi.

Si tratta di processi molto lenti, ma con un graduale peggioramento nel tempo, dato che la conseguente riduzione dell'aerazione tende a sua volta a peggiorare, sia quantitativamente (minor accrescimento radicale) che qualitativamente (meno acidi umici), il bilancio organico del terreno.

### **Inquinamento da sostanze inorganiche**

Gli inquinanti inorganici comprendono sostanze che determinano fitotossicità o possono essere soggette ad accumulo nelle piante e determinare successivamente fenomeni di tossicità sull'uomo o sugli animali.

Tra gli elementi di maggior interesse nell'impiego agronomico delle acque reflue, vi sono il sodio e il cloro, già discussi in precedenza, il boro e i metalli pesanti.

Il boro è un micronutriente essenziale per le piante, ma ad elevate concentrazioni può determinare effetti tossici sui terreni e, attraverso la percolazione, sulle acque di falda.

Le piante più sensibili cominciano a manifestare i primi sintomi di tossicità a partire da concentrazioni di 1 mg/l nell'estratto saturo del suolo, mentre al di sopra di 4 mg/l, la maggior parte delle colture evidenzia sintomi di sofferenza.

Alcuni metalli pesanti sono presenti naturalmente in concentrazioni molto basse nei terreni e, pur essendo definiti essenziali in misura della concentrazione in cui essi vengono richiesti nei cicli fisiologici e biochimici, in concentrazioni superiori al fabbisogno nutrizionale devono considerarsi potenziali inquinanti.

Gli effetti negativi possono variare a seconda della forma chimica dell'inquinante nel terreno, del tipo di coltura e della parte della pianta esposta alla contaminazione.

Nel suolo, i metalli sono poco degradabili e si accumulano preferenzialmente nello strato arabile, legati alla sostanza organica e alle argille.

L'apporto di fertilizzanti e di acque reflue al terreno può aumentare la concentrazione di tali elementi, alterando gli equilibri chimici e biologici del suolo, compromettendone la fertilità, ed entrando nelle catene alimentari.

Si evidenzia, tuttavia, che nelle acque reflue adeguatamente trattate, il rischio di contaminazione da metalli pesanti è basso, in quanto essi tendono a concentrarsi nei fanghi di risulta.

### **Accumulo di inquinanti organici**

Il suolo costituisce il sito preferenziale per la degradazione di molti composti organici. Alcuni di questi composti sono caratterizzati da una bassa degradabilità e, in molti casi, sono biologicamente attivi o tossici per l'uomo e le piante. Si evidenzia inoltre che alcune molecole organiche di sintesi presentano attività cancerogena e teratogena.

Particolare attenzione deve essere posta, quindi, sulle sostanze poco degradabili che, con il continuo apporto al suolo, tendono ad accumularsi e trasferirsi nella catena alimentare.

Per quanto riguarda gli inquinanti organici a maggior rischio si citano:

- composti clorurati aromatici;
- ammine aromatiche;
- fitofarmaci in genere (diverse classi di composti, molti anche fitotossici);

- composti aromatici alogenati (PCB);
- idrocarburi policiclici aromatici (IPA).

### 9.3 EFFETTI SULLE COLTURE

L'utilizzo di acque reflue recuperate a fini irrigui è generalmente vantaggioso per le colture. Il contenuto potenziale di elementi nutritivi delle acque reflue risulta, infatti, interessante sia in termini di azoto e fosforo, che di sostanza organica.

L'apporto controllato di tali sostanze accresce la fertilità del suolo aumentando le produzioni colturali.

L'insorgere di effetti negativi sulle colture in seguito al utilizzo di acque reflue recuperate avviene soprattutto in condizioni di impiego improprio o di depurazione non adeguata. Tali effetti si traducono in un'alterazione della crescita vegetale, sia attraverso un'azione diretta che indiretta.

L'azione diretta può essere esercitata in due modi: attraverso la determinazione di condizioni di elevata pressione osmotica nel substrato e mediante la presenza di sostanze fitotossiche nell'acqua.

Come già accennato, l'aumento della pressione osmotica porta ad un abbassamento del potenziale totale dell'acqua del terreno e, di conseguenza, la disponibilità idrica per la pianta si riduce. Generalmente le piante sono più sensibili a condizioni di elevata pressione osmotica durante gli stadi di germinazione e di primo sviluppo. Quando il fenomeno si manifesta in queste fasi, le piante possono subire forti alterazioni fino alla completa perdita del prodotto.

La presenza nelle acque reflue di agenti patogeni o di altre sostanze, pur non agendo in modo specifico sullo sviluppo della pianta, può influire sull'accettabilità del prodotto. Vi sono alcuni elementi, inoltre, che non provocano danni diretti al prodotto ma che possono accumularsi fino a raggiungere livelli tossici per l'uomo.

Effetti negativi sulle colture possono derivare anche dalla presenza nell'acqua d'irrigazione di sostanze, come cloro e boro che, in quantità superiori ai limiti tollerati dalle colture, determinano fenomeni di tossicità, diminuzione della produttività, riduzione dell'assorbimento di acqua e di nutrienti da parte delle radici e, infine, compromissione delle caratteristiche organolettiche del prodotto.

Le caratteristiche qualitative dell'acqua possono agire anche indirettamente sulla crescita delle piante, mediante la modificazione delle proprietà del suolo.

Nel seguito verranno esaminati i meccanismi mediante cui si manifestano gli effetti sopradescritti.

#### **Salinità**

Una delle principali alterazioni della qualità delle acque è rappresentata dal contenuto dei solidi totali disciolti – la salinità – che, a sua volta altera la pressione osmotica.

Un'elevata salinità nelle acque irrigue provoca un appassimento delle piante anche in presenza di un adeguato contenuto idrico.

La salinità agisce sullo sviluppo delle piante non soltanto attraverso gli effetti osmotici, ma anche mediante effetti che riguardano più specificatamente la funzione nutritiva.

Lo sviluppo delle piante è condizionato da un adeguato contenuto di elementi nutritivi nella soluzione circolante. L'uso di acque di irrigazione ricche di sali può alterare tale equilibrio nutritivo a seconda della sua composizione, della concentrazione degli elementi presenti e del volume somministrato.

Gli effetti sono pertanto molto diversificati. Fra i più comuni si citano quelli connessi, ad esempio, ad un'alta concentrazione di ioni calcio che impedisce alle piante di assorbire

quantità sufficienti di potassio.

La richiesta di determinati elementi nutritivi e la capacità di assorbimento variano da coltura a coltura. Gli effetti della salinità sulla nutrizione vegetale appaiono evidenti, pertanto, solo in alcune colture e quando vi siano particolari condizioni di salinità.

**Tabella 9.1 Grado di resistenza alla salinità (espressa come EC) delle principali colture.**

Resistenti Da 1,5 a 2 g/l	Mediamente resistenti da 1 a 1,5 g/l	Sensibili da 0,5 a 1 g/l
Asparago	Bietole da insalata	Fagiolo
Barbabietola	Zucchina	Fragola
Anguria	Carciofo	Pisello
Spinacio	Broccoli	Carota
Fico	Cavolo cappuccio	Cipolla
Melograno	Cetriolo	Melo
	Pomodoro	Pero
	Vite	Pesco
	Olivo	Albicocco
	Peperone	Arancio
	Melone	Limone
	Lattuga	Radicchio
	Patata	
	Melanzana	
	Ravanello	
	Sedano	

## Sodio

Il sodio agisce in diversi modi sulle colture. Oltre a influenzare la struttura del terreno e la velocità di infiltrazione e di permeabilità, il sodio viene assorbito dalle piante, provocando bruciatura, scottatura e morte dei tessuti dei margini esterni delle foglie.

Come precedentemente descritto, quando presente in alte concentrazioni, il sodio porta ad una diminuzione della permeabilità del terreno e la formazione di una crosta compatta che impedisce la germinazione e la successiva emersione delle piante.

La pericolosità del sodio è bassa per valori di SAR (Sodium Adsorption Ratio) inferiori a 10.

Oltre questo aspetto di primaria importanza dal punto di vista pedologico, il sodio è fitotossico per alcune colture anche a basse concentrazioni; in particolare, i danni maggiori sono causati dall'irrigazione per aspersione.

## Sostanze fitossiche

Alcuni ioni presenti nelle acque reflue recuperate possono esercitare un'azione individuale sullo sviluppo delle colture.

Gli ioni che svolgono questa azione sono sia quelli di elementi comuni che si trovano anche nelle acque di irrigazione tradizionali che quelli prodotti dalle attività umane, tipici delle acque reflue.

Fra gli ioni tossici, vi sono i cosiddetti elementi in traccia, di cui alcuni possono essere essenziali, in piccole quantità, allo sviluppo. Molti di questi elementi hanno un'origine antropica e si trovano facilmente nelle acque di scarico, anche urbane.

Una volta immessi nel suolo, tali elementi possono perdere gradualmente tossicità oppure accumularvi, aggiungendosi alle quantità già presenti in esso.

Fra i principali elementi fitotossici si citano il boro, i metalli pesanti, i cloruri, i bicarbonati, i

solfati e i fluoruri.

Il boro, presente in piccole concentrazioni nelle acque naturali, è un micronutriente essenziale alle piante. Tuttavia, al di sopra della concentrazione limite, diventa tossico e può causare danni alle colture.

La tossicità da boro si manifesta, inizialmente su foglie vecchie, con ingiallimento, macchie clorotiche o disseccamento dei tessuti all'apice e ai margini del lembo fogliare.

*Il valore limite fissato per il boro dal D. M. 185/2003 è pari a 1 mg/l, mentre il limite fissato dalle norme di attuazione del PTA è pari a 0,7 mg/l.*

**Tabella 9.2 Grado di resistenza al boro delle principali colture**

Resistenti > 2 mg/l	Mediamente resistenti tra 2 e 1 mg/l	Sensibili < 1 mg/l
Aglio	Broccoli	Cipolla
Asparago	Carota	Fagiolo
Bietola	Cavolo	Fragola
Pomodoro	Cetriolo	Pero
Prezzemolo	Lattuga	Melo
Sedano	Melone	Vite
Carciofo	Patata	Fico
Erba medica	Peperone	Arancio
Gladiolo	Pisello	Limone
Fava	Ravanello	Albicocco

Fra elementi fitotossici vi sono anche i metalli pesanti, la cui pericolosità varia a seconda della concentrazione nelle acque e del tipo di coltura. I metalli pesanti si trovano, nella maggior parte dei casi, in concentrazioni molto basse nelle acque reflue recuperate e tali da non provocare effetti sulle piante.

Per quanto riguarda i cloruri, un eccessivo accumulo nell'apparato fogliare può provocare degli effetti tossici.

Il limite di tolleranza ai cloruri varia a seconda della specie vegetale, tipo di suolo e tipo di metodo irriguo.

I limiti escludono l'uso su qualsiasi tipo di suolo di acque con concentrazioni di cloruri superiori ai 600 mg/l, anche se concentrazioni superiori a 350 mg/l possono essere proibitive per colture più sensibili, irrigate per aspersione con applicazione soprachiuma.

*Il valore limite di cloruri fissato dal D. M.185/2003 è pari a 250 mg/l. Le norme di attuazione del PTA definiscono per i cloruri un valore guida consigliato, più restrittivo, pari a 100 mg/l e 150 mg/l per gli impianti a goccia.*

Pur non provocando fenomeni diretti di tossicità nelle piante, i bicarbonati e i solfati possono determinare, nel caso di irrigazione per aspersione nei periodi secchi, dei depositi bianchi sulle foglie ed i frutti, rendendoli meno appetibili al consumatore.

I depositi fogliari di bicarbonati e solfati, si formano anche a basse concentrazioni; inoltre a concentrazioni elevate formano dei precipitati che possono provocare problemi ai sistemi di aspersione ed alle colture.

#### 9.4 EFFETTI SULLE INFRASTRUTTURE

Il riutilizzo delle acque reflue può essere condizionato, oltre che dagli aspetti connessi alla salute dell'uomo e alla tutela dell'ambiente, da certe caratteristiche di qualità che possono causare danni alle infrastrutture e alle attrezzature.

Le infrastrutture maggiormente soggette al rischio di danneggiamento sono quelle

dedicate allo stoccaggio, al trasporto e alla distribuzione, sia nell'impiego a scopo irriguo che industriale.

Tra le disfunzioni più frequenti si citano:

- sviluppo di biomasse;
- formazione di depositi;
- incrostazioni e intasamenti;
- corrosione.

Il rischio di incidenza e l'entità di tali disfunzioni dipendono dalla qualità delle acque reflue utilizzate, dalle modalità di distribuzione/erogazione e dai materiali costruttivi delle infrastrutture.

Nelle applicazioni di tipo irriguo, il rischio di danneggiamento è maggiore quando si utilizzano attrezzature ad elevato livello tecnologico.

L'irrigazione a scorrimento, ad esempio, rappresenta il più basso livello tecnologico e di efficienza, ma offre la possibilità di utilizzare acque di qualità inferiore. Allo stesso modo, l'irrigazione per aspersione consente un aumento dell'efficienza ed è in grado di utilizzare comunque acque di qualità medio-bassa .

La microirrigazione è, al contrario, il metodo più avanzato, ma presenta lo svantaggio di richiedere un'elevata qualità delle acque, al fine di evitare il rischio d'intasamento degli erogatori. Dal punto di vista sanitario e agronomico, la microirrigazione presenta comunque il vantaggio distribuire l'acqua localizzandola vicino alla pianta ed al suo apparato radicale e, quindi, lontana dalla parte epigea della pianta. Non risente inoltre dell'azione disperdente del vento e, quindi, non determina la formazione di aerosol.

Nella Tabella 9.3 sono riportate le potenziali disfunzioni alle attrezzature irrigue in funzione delle sostanze presenti nelle acque reflue. Sono stati considerati due tipi di microirrigazione, il minisprinkler ( erogazione a spruzzo) e la goccia.

**Tabella 9.3 Possibili disfunzioni dovute alla qualità delle acque reflue destinate ad uso irriguo (Fonte: Regione Emilia Romagna (2003) .**

Metodo irriguo	Ostruzione				Incrostazione delle tubazioni	Corrosione dei metalli o della plastica
	Precipitazione sali	Solidi sospesi	Alghe	Batteri		
Da solchi	-	-	-	-	-	-
Aspersione	-	-	-	-	-	+
Minisprinkler	+	-	+	+	++	++
Goccia	++	+++	++	+++	++	++

I problemi di ostruzione sono dovuti alla precipitazione dei sali e alla presenza di solidi sospesi, alghe e batteri nelle acque reflue.

La presenza di solfuri, in particolare, provoca problemi di occlusione già a partire da concentrazioni pari a 0,1 mg/l; con concentrazioni pari a 2 mg/l è sconsigliato l'impiego di irrigazione a goccia.

Per quanto riguarda il ferro e il manganese, il rischio di occlusione è presente con concentrazioni superiori, rispettivamente a 0,1 e 0,2 mg/l; si sconsiglia l'uso di acque con concentrazioni superiori a 1,5 mg/l.

Per quanto riguarda i solidi sospesi, nel caso di microirrigazione il contenuto deve essere

pressoché nullo. Concentrazioni superiori a 50 mg/l rappresentano un fattore di rischio.

Un secondo ordine di problemi riguarda lo sviluppo di microrganismi sulle superfici delle attrezzature, dovuto alla presenza di nutrienti e sostanze organiche (BOD).

Nel caso di impianti irrigui, la presenza di microrganismi può danneggiare i gocciolatori e inficiare il filtraggio.

Lo stesso problema può verificarsi anche nei sistemi di raffreddamento ove la crescita di microrganismi può non solo ridurre in maniera significativa l'efficienza del trasferimento di calore, ma anche ridurre la portata e, in alcuni casi, generare fenomeni corrosivi.

Al fine di prevenire lo sviluppo di microrganismi può essere utilizzato il cloro, sostanza di facile impiego e basso costo. In alternativa, la coagulazione chimica e la filtrazione presenti nella fase di rimozione del fosforo riducono significativamente la quantità di sostanze che possono dar luogo ad intasamenti.

Sono da evitare anche acque ad alto contenuto di silice, carbonati e bicarbonati di calcio, responsabili dei fenomeni di incrostazione. Per ridurre i danni è consigliabile utilizzare materiali come il PE e il bronzo, mentre sono meno resistenti il PVC e l'acciaio galvanizzato.

L'abbattimento degli agenti incrostanti si ottiene mediante l'utilizzo di sostanze chimiche o mediante sedimentazione. Molto spesso per aumentare la solubilità di questi composti vengono aggiunti alcuni acidi (solforico, cloridrico, citrico), gas, come biossido di carbonio e biossido di zolfo, e altri composti chimici, come i fosfati inorganici polimerici.

I principali agenti corrosivi per le parti metalliche sono i cloruri, i solfati, le proliferazioni di alghe e batteriche, la presenza di ferrobatteri e di zolfobatteri. Per ridurre la potenziale corrosione delle infrastrutture, in genere, si utilizzano sostanze inibitrici come i cromati, i fosfati, lo zinco e i polisilicati. L'alternativa all'aggiunta di sostanze chimiche è rappresentata dallo scambio ionico e dall'osmosi inversa, che presentano tuttavia costi elevati.

## **10 IDENTIFICAZIONE E ANALISI DI FATTIBILITÀ DEGLI SCENARI DI RIUTILIZZO**

### **10.1 METODOLOGIA**

Gli scenari di riutilizzo di acque reflue recuperate sono stati formulati sulla base delle valutazioni riguardanti la disponibilità idrica e la domanda delle utenze potenziali, con il contributo dei tecnici di Regione Emilia Romagna, Provincia di Rimini, Comune di Rimini, Comune di Bellaria, Autorità di Bacino Marecchia-Conca, ATO Provincia di Rimini, Consorzio di Bonifica della Provincia di Rimini, Consorzio Emiliano Romagnolo, HERA spa e HERA Rimini, i quali hanno sopperito con informazioni puntuali le eventuali lacune conoscitive.

E' stata valutata, in particolare, la fattibilità tecnica e gestionale delle ipotesi progettuali nonché le criticità di tipo quali-quantitativo connesse alla riutilizzo delle acque reflue recuperate.

Gli elementi più significativi utilizzati nella formulazione degli scenari di riutilizzo sono stati sintetizzati di seguito.

#### **Configurazione dell'impianto di Santa Giustina**

La fonte di acque reflue recuperate è costituita dall'impianto di depurazione di Santa Giustina, individuato dal Piano di Tutela delle Acque come prioritario ai fini del riutilizzo.

L'impianto, in seguito agli interventi di adeguamento e ampliamento previsti, tratterà anche le acque reflue attualmente convogliate agli impianti di Bellaria e Via Marecchiese.

Esso verrà dotato di una linea acque a membrane, e verrà mantenuta in funzione la linea tradizionale esistente. La potenzialità nella condizione estiva sarà pari a 560.000 AE, e pari a 370.000 AE nella condizione non estiva.

### **La qualità delle acque reflue recuperate**

Al fine di valutare l'idoneità qualitativa delle acque reflue al riutilizzo ai sensi del D. M. 185/2003, è stata condotta un'analisi dell'andamento dei principali parametri qualitativi in ingresso e in uscita dagli impianti di Santa Giustina, Bellaria e Marecchiese (par. 6). L'analisi ha riguardato il periodo 2004-2006 e la campagna integrativa effettuata durante la stagione estiva del 2007.

In particolare, l'analisi è stata riferita alla configurazione futura dell'impianto di Santa Giustina. Sulla base dei dati riportati nel Progetto, dal confronto con i Progettisti, nonché dall'analisi di impianti già realizzati con tecnologia a membrane è emerso che, nella configurazione futura, le acque reflue allo scarico in uscita dalla linea di trattamento a membrane (MBR) saranno conformi ai limiti ministeriali, ad eccezione dei cloruri.

I dati disponibili hanno evidenziato che le concentrazioni di cloruri allo scarico risultano superiori al limite fissato dal D. M. 185/2003 per il riutilizzo civile ed irriguo (250 mg/l), e ai limiti più restrittivi individuati dalle Norme di Attuazione del Piano di tutela delle acque della Regione Emilia Romagna, pari a 100 mg/l e 150 mg/l per impianti a goccia.

In particolare, le concentrazioni medie allo scarico di Santa Giustina, nel periodo estivo 2005-2006, hanno oscillato tra un minimo di 270 mg/l e un massimo di 485 mg/l, con un valore medio di 395 mg/l. A Bellaria e Marecchiese, durante lo stesso periodo, le concentrazioni medie dei cloruri sono risultate pari, rispettivamente, a 392 mg/l e 720 mg/l.

Durante la campagna estiva del 2007 è stato rilevato un valore medio di cloruri pari a 413 mg/l per Santa Giustina, 501 mg/l per Bellaria e 853 mg/l per Marecchiese.

L'elevata concentrazione dei cloruri nelle acque reflue è dovuta ad una serie di concause, tra cui le modalità di funzionamento degli scaricatori di piena lungo la rete di collettamento, la presenza di scambi idrici a causa di pompaggi di acqua di falda, la vetustà delle condotte e i fenomeni di subsidenza. L'approfondimento dei processi che determinano tale condizione potrà essere effettuato mediante indagini di campo future.

La problematica determinata dal superamento del limite ministeriale allo scarico di Santa Giustina potrà essere ovviata mediante l'autorizzazione, da parte della Regione Emilia Romagna, di un valore diverso, come previsto al punto 3 dell'Allegato del D.M. 185/2003, previo parere conforme del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, per le specifiche destinazioni d'uso, e comunque, non superiori ai limiti per lo scarico in acque superficiali di cui alla tabella 3 dell'allegato 5 del d. lgs. 152/1999.

Il ricorso alla deroga per la concentrazione di cloruri nelle acque reflue allo scarico, da parte della Regione Emilia Romagna, è una condizione necessaria a rendere fattibile il riutilizzo irriguo e civile delle acque reflue del nuovo impianto di Santa Giustina.

Oltre alla deroga allo scarico, sarebbe opportuno attuare misure di contenimento al fine di abbassare la concentrazione dei cloruri fino a 250 mg/l. Tali misure comprendono:

- destinare al riutilizzo, previo trattamento a membrane, unicamente le acque reflue provenienti dall'attuale bacino afferente a Santa Giustina e Bellaria, le cui concentrazioni di cloruri sono più basse rispetto a quella delle acque reflue provenienti dall'impianto di Via Marecchiese;
- escludere dal riutilizzo le acque reflue dell'impianto di Via Marecchiese, caratterizzate da una concentrazione media di cloruri più elevata, convogliandole alla linea tradizionale dell'impianto;
- miscelare le acque reflue sottoposte al trattamento a membrane alla risorsa idrica che in futuro verrà resa disponibile dal Canale Emiliano Romagnolo, attraverso il

prolungamento dell'asta principale. In questo modo, sarà possibile ridurre il contenuto di cloruri fino a raggiungere la concentrazione richiesta dalla normativa nazionale, pari a 250 mg/l.

Tali misure porteranno, da un lato, all'ottenimento di un'acqua idonea alle applicazioni irrigue e civili e, dall'altro, alla massimizzazione del riutilizzo della risorsa alternativa integrativa (acque reflue), salvaguardando la risorsa naturale che potrà essere destinata ad usi più pregiati.

Il fattore di diluizione da applicare alle acque reflue è stato stimato prendendo come riferimento il valore limite fissato dal D.M. 185/03, pari a 250 mg/l, in funzione di:

- valore medio di cloruri ipotizzato allo scarico della linea nuova linea a membrane di Santa Giustina, sulla base alle attuali misure allo scarico degli impianti di Santa Giustina e Bellaria;
- valore medio di cloruri nelle acque distribuite dal CER, nel periodo compreso tra marzo 1999 e maggio 2007.

Sulla base di tali valori sono stati ottenuti i fattori di diluizione riportati nella tabella seguente.

**Tabella 10.1 Fattore di diluizione da applicare alle acque reflue in uscita dalla linea a membrane (collettori Santa Giustina-Bellaria)**

Concentrazione cloruri allo scarico linea a membrane	Concentrazione di cloruri nelle acque del CER	Fattore di diluizione per il rispetto del limite D.M. 185/2003 250 mg/l
Valore medio (395 mg/l)	Valore minimo (5,7 mg/l)	0,6
	Valore massimo (47,4 mg/l)	0,7
	Valore medio (20,6 mg/l)	0,6

### I volumi erogabili e bilancio domanda – offerta

I volumi annui erogabili dalla linea a membrane sono i seguenti:

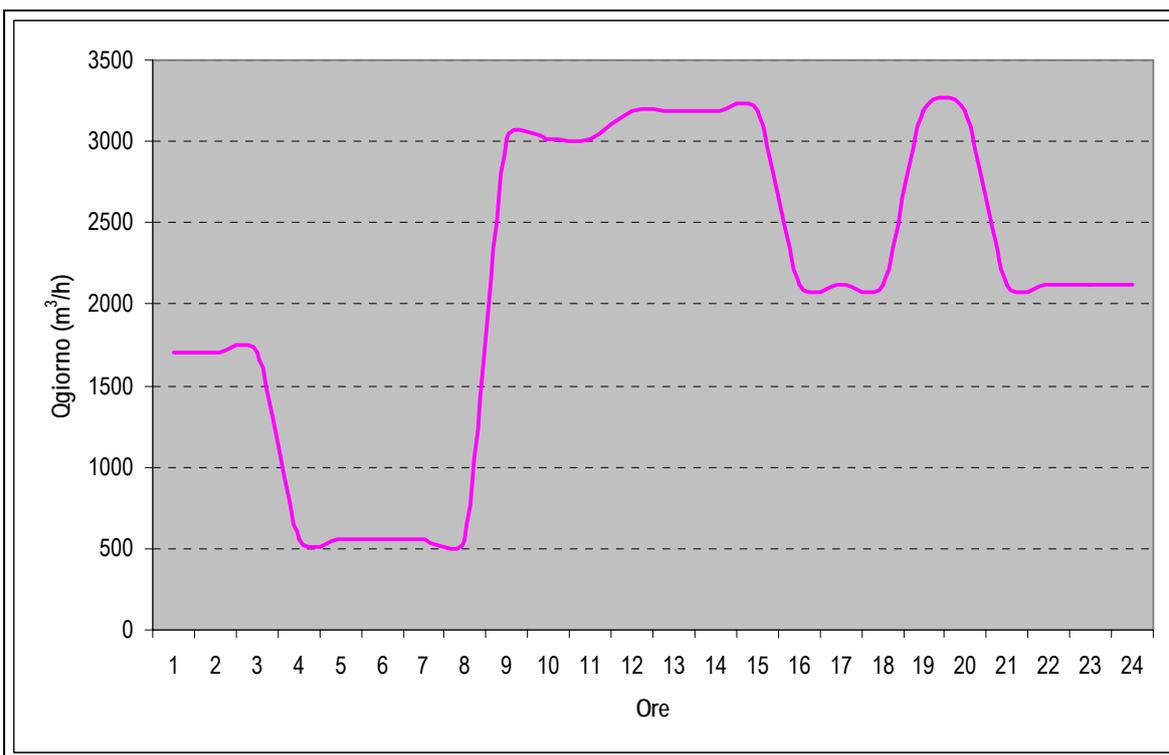
- situazione estiva: **11.435.700 m<sup>3</sup>** (su un volume totale pari a 18.835.200 m<sup>3</sup>);
- situazione non estiva: **11.780.710 m<sup>3</sup>** (su un volume totale pari a 16.764.840 m<sup>3</sup>).

Si evidenzia che i quantitativi sopra riportati non sono da considerare interamente disponibili, in quanto il diverso andamento della curva della domanda rispetto a quello relativo alla curva della disponibilità comporta, in assenza di bacini di compensazione, una riduzione dei volumi utilizzabili.

Allo scopo di verificare il grado di soddisfacimento della domanda e la necessità di prevedere eventuali vasche di compenso giornaliero è stato analizzato l'andamento giornaliero del rapporto fra disponibilità idrica e domanda. Come periodo di riferimento è stata considerata la decade caratterizzata da maggiore domanda (seconda decade di luglio).

La disponibilità idrica è stata valutata sulla base dell'andamento teorico, ricavato dalla letteratura tecnica, delle portate orarie in ingresso al depuratore di Santa Giustina e di Bellaria, ricavate dalle portate giornaliera misurate (Figura 10.1).

La domanda idrica per ogni scenario è stata valutata in base ad un'attività giornaliera di adacquamento di 16 ore, per l'irrigazione, e tra 6 e 12 ore, per gli altri usi.



**Figura 10.1 Andamento teorico delle portate orarie in ingresso all'impianto di Santa Giustina**

### **Le potenziali utenze**

Le potenziali utenze delle acque reflue recuperate sono state selezionate nell'ambito produttivo, considerando in particolare i settori idroesigenti e caratterizzati da un fabbisogno idrico compatibile con le caratteristiche quali-quantitative delle acque potenzialmente erogabili dall'impianto di Santa Giustina.

Considerato l'assetto socio-economico dell'area di studio, le possibili utenze sono state pertanto ricercate nei settori agricolo, industriale e di servizi (par. 8).

Nell'individuazione delle singole utenze sono stati utilizzati criteri quali l'entità e la qualità della domanda idrica nonché la localizzazione dell'utenza rispetto alla rete di distribuzione.

In questo modo si è cercato di favorire le situazioni in cui il nuovo apporto idrico fosse in grado di garantire un buon livello di soddisfacimento della domanda utilizzando una rete distributiva efficace e, nel contempo, che non richiedesse ingenti interventi di adeguamento infrastrutturale.

Le utenze individuate sono:

- Riutilizzo irriguo: Consorzio di Bonifica della Provincia di Rimini e Golf Club di Rimini;
- Riutilizzo a scopo industriale e artigianale: Zona industriale di Viserba Monte a Rimini, Parco delle attività produttive della Valmarecchia, aziende di allevamento zootecnico e Area Frantoio;
- Riutilizzo per servizi: Fiera di Rimini e area per la gestione e deposito di rifiuti speciali non pericolosi.

Per quanto riguarda l'uso industriale, si evidenzia che, come già indicato precedentemente, a causa della insufficienza di informazioni sulla caratterizzazione quali-

quantitativa della domanda idrica, è stato ipotizzato, in via cautelativa, che le acque reflue siano destinate all'irrigazione del verde, al lavaggio delle strade e dei piazzali, ai sistemi di riscaldamento e raffreddamento e all'acqua per sistemi antincendio.

Successivamente, verificata la compatibilità quali-quantitativa delle acque reflue con l'impiego nei cicli produttivi, è possibile ipotizzare un incremento dei volumi idrici da destinare ai processi produttivi di aziende il cui ciclo di produzione non richieda l'uso di acqua potabile.

Per quanto riguarda il riutilizzo irriguo, sulla base delle indicazioni fornite è stata esclusa l'irrigazione di superfici agricole dedicate alla coltivazione delle ortive a consumo fresco a causa delle implicazioni di carattere igienico-sanitario (vedi par. 9).

Nell'area di indagine le ortive vengono destinate all'industria di trasformazione di prodotti surgelati o di quarta gamma per i quali è richiesta dalla Grande Distribuzione Organizzata europea il soddisfacimento di normative "Europgap", tra le quali la certificazione e rintracciabilità di tutto il processo produttivo ed, in particolare, della qualità delle acque.

Escluse le orticole, il volume irriguo medio annuo dell'intero comprensorio (Provincia di Rimini) è diminuito da circa **15.800.000 m<sup>3</sup>/anno** a **7.285.000 m<sup>3</sup>/anno**. Tale valore è riferito allo scenario di sviluppo futuro del Consorzio di Bonifica, in seguito alla completa realizzazione degli interventi di prolungamento del canale CER. La suddivisione dei volumi irrigui per bacino è riportata nella tabella seguente.

**Tabella 10.2 Volume medio annuo necessario per l'irrigazione delle diverse aree del comprensorio (m<sup>3</sup>)**

IS1	IS2	S1	S2	S3	S4	S5	Volume totale
2.476.312	1.307.188	714.314	823.146	1.043.850	294.939	626.113	7.285.861

Sulla base della metodologia sopra esposta, si è giunti alla definizione degli scenari descritti nel seguito.

## 10.2 DESCRIZIONE DEGLI SCENARI DI RIUTILIZZO

### 10.2.1 Scenario 1: breve termine

Lo scenario 1 prevede il riutilizzo delle acque reflue erogabili dall'impianto di Santa Giustina, previo trattamento, per scopi di tipo industriale e di servizio.

La fattibilità dello scenario 1 è vincolata all'ottenimento di parere conforme del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, da parte della Regione Emilia Romagna, per la presenza di concentrazioni di cloruri allo scarico di Santa Giustina superiori al valore limite fissato dal D. M. 185/2003 (250 mg/l).

Le condizioni necessarie all'attuazione dello scenario 1 sono le seguenti:

- realizzazione della linea acque a membrane presso l'impianto di Santa Giustina allo scopo di garantire un elevato standard qualitativo ai reflui;
- il convogliamento alla linea a membrane unicamente delle acque reflue provenienti dai collettori di Bellaria e Santa Giustina, caratterizzate da una concentrazione di cloruri più bassa rispetto a quelle provenienti dall'impianto di Via Marecchiese.

Le acque reflue recuperate saranno convogliate alle utenze, senza ricorrere ad alcun tipo di diluizione per l'abbassamento del contenuto salino.

Le utenze individuate sono le zone industriali di Viserba Monte e del Parco industriale di

Valmarecchia, l'area Frantoio e l'area di gestione dei rifiuti speciali non pericolosi.

Gli usi possibili di tali acque comprendono l'impiego nei sistemi di raffreddamento industriale, il lavaggio nonché l'innaffiamento dei cumuli di inerti presso l'area di gestione dei rifiuti speciali non pericolosi. Nel caso di uso industriale, l'eventuale trattamento di affinamento delle acque reflue è a carico delle utenze.

E' escluso, pertanto, l'uso irriguo e l'uso civile per i quali è previsto il rispetto dei limiti definiti dal D. M. 185/2003.

Considerando la previsione di sviluppo delle aree industriali, riportata nel cap. 8, il fabbisogno idrico complessivo dello scenario 1 è di circa **568.000 m<sup>3</sup>/anno**.

L'ipotesi progettuale dello scenario 1 prevede il convogliamento delle acque reflue in uscita dall'impianto, senza diluizione e previo pompaggio, alle zone industriali di Viserba Monte e del Parco industriale di Valmarecchia, all'area di gestione di rifiuti speciali non pericolosi e all'area frantoio. Sulla base della domanda idrica stimata per lo scenario 1, non è risultato necessario alcun volume di compensazione.

Le acque reflue non destinate al riutilizzo saranno recapitate nel fiume Marecchia nel rispetto delle disposizioni del D. Lgs. 152/2006.

Scenario 1

- Ⓢ Pompaggio
- Ⓥⓓ Vasca di disconnessione/rilancio
- ⓈⓈ Vasca terminale CER
- Acque diluite
- Acque grezze
- Risorsa CER

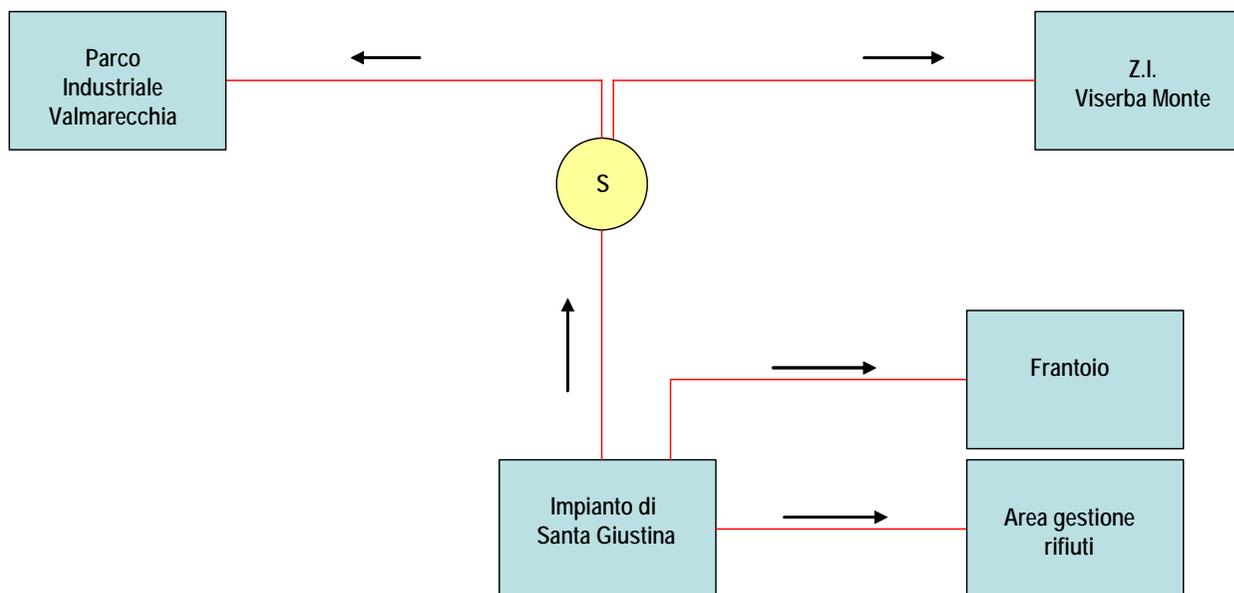


Figura 10.2 Rappresentazione schematica dello scenario 1

### 10.2.2 Scenario 2: medio termine

Lo scenario 2 prevede il riutilizzo delle acque reflue erogabili dall'impianto di Santa Giustina, previo trattamento, per scopi irrigui (escluse le orticole), civili ed industriali.

La fattibilità dello scenario 2 è vincolata all'ottenimento di parere conforme del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, da parte della Regione Emilia Romagna, per la presenza di concentrazioni di cloruri allo scarico di Santa Giustina superiori al valore limite fissato dal D. M. 185/2003 (250 mg/l).

Le condizioni necessarie all'attuazione dello scenario 2 sono le seguenti:

- realizzazione della linea acque a membrane presso l'impianto di Santa Giustina allo scopo di garantire un elevato standard qualitativo ai reflui;
- il convogliamento alla linea a membrane unicamente delle acque reflue provenienti dai collettori di Bellaria e Santa Giustina, caratterizzate da una concentrazione di cloruri più bassa rispetto a quelle provenienti dall'impianto di Via Marecchiese;
- una concentrazione di cloruri nelle acque distribuite non superiore a 250 mg/l al fine di consentire gli usi previsti.
- completamento dell'asta del C.E.R. fino alla vasca terminale in destra Uso (IS1, in località Castellabate) e realizzazione delle condotte di risalita e delle relative vasche di disconnessione (VD1, in località Muratori, e VD2, in località Ca' Spina), al fine di consentire la miscelazione delle acque reflue in uscita dalla linea acque a membrane presso Santa Giustina con la risorsa erogabile dal Canale Emiliano Romagnolo, rendendole idonee al riutilizzo.

Non è stato ipotizzato alcun tipo di intervento di adeguamento del sistema di collettamento e degli scaricatori di piena allo scopo di evitare l'ingresso di acque saline in rete.

Nello scenario 2, le acque reflue verranno destinate ai seguenti scopi:

- uso irriguo su parte del comprensorio irriguo del Consorzio di bonifica della Provincia di Rimini (bacino IS1);
- innaffiamento del verde presso le zone industriali di Viserba Monte e del Parco industriale di Valmarecchia e nell'area di gestione dei rifiuti speciali non pericolosi;
- approvvigionamento dei cicli termici dei processi industriali e dei sistemi di riscaldamento e raffreddamento; lavaggio dei piazzali presso le zone industriali di Viserba Monte e del Parco industriale di Valmarecchia;
- approvvigionamento del sistema di raffreddamento e riscaldamento, lavaggio delle strade e dei piazzali nel Quartiere Fieristico;
- innaffiamento dei cumuli di inerti presso dell'area di gestione dei rifiuti speciali non pericolosi.
- lavorazione degli inerti presso l'area Frantoio.

Il riutilizzo a scopo irriguo verrà attuato in una parte del bacino IS1 Fontanaccia.

Il bacino IS1 risulta quello più esteso ed idroesigente rispetto ad altri e, inoltre, sarà il primo ad essere interessato dalle opere di prolungamento del canale CER.

All'interno del bacino IS1 è stata individuata un'area su cui attuare nel breve periodo il riutilizzo irriguo delle acque reflue. Tale area è il distretto irriguo, localizzato ad ovest dell'abitato di Santarcangelo di Romagna, nei pressi del f. Uso. Tale distretto presenta una superficie complessiva di circa 1.950 ha ed è a vocazione prevalentemente frutticola e viticola.

Sulla base delle stime del fabbisogno idrico complessivo del bacino IS1, si è valutato che

il distretto in oggetto presenta un fabbisogno di circa 2.100.000 m<sup>3</sup>/anno. E' esclusa l'irrigazione delle ortive, a causa delle implicazioni di carattere igienico-sanitario.

Oltre all'irrigazione delle coltivazioni frutticole e viticole nel bacino IS1, lo scenario prevede l'innaffiamento del verde presso le aree delle zone industriali di Viserba Monte e del Parco industriale di Valmarecchia. Il fabbisogno idrico è risultato pari a 270.000 m<sup>3</sup>/anno.

Per quanto riguarda le utenze industriali e di servizi, sono state considerate le stime di previsione di sviluppo delle aree industriali e del Quartiere Fieristico, riportate nel cap. 8.

Il fabbisogno delle aree industriali è risultato pari a 395.000 m<sup>3</sup>/anno, mentre per la Fiera di Rimini è pari a 125.000 m<sup>3</sup>/anno e per l'area frantoio è di 66.500 m<sup>3</sup>/anno. Non è previsto l'impiego delle acque reflue nel ciclo produttivo.

Per quanto riguarda l'innaffiamento dei cumuli di inerti presso dell'area di gestione dei rifiuti speciali non pericolosi, il fabbisogno è risultato pari a 106.000 m<sup>3</sup>/anno.

Complessivamente, il fabbisogno idrico dello scenario 2 è pari a circa **3.060.000 m<sup>3</sup>/anno**.

Il soddisfacimento di tale fabbisogno sarà garantito, in parte, dal riutilizzo delle acque reflue depurate presso Santa Giustina e, in parte, dalla risorsa idrica erogabile dal CER. Le acque verranno miscelate in proporzione adeguata ad assicurare l'idoneità qualitativa delle stesse agli usi previsti. Non è prevista la diluizione per il riutilizzo presso l'area di gestione dei rifiuti.

Il volume di acque reflue riutilizzabili sarà funzione del valore limite dei cloruri imposto per l'uso irriguo (250 mg/l o 100 mg/l) e della concentrazione di cloruri presente nelle acque del CER.

Applicando i fattori di diluizione riportati nel paragrafo precedente, sono stati ottenuti i volumi riutilizzabili di acque reflue riportati nella Tabella 10.3.

L'ipotesi progettuale per lo scenario 2 è stata elaborata utilizzando la concentrazione media di cloruri nelle acque del CER e il valore limite fissato dal D. M: 185/2003 per il riutilizzo irriguo ed civile, pari a 250 mg/l.

La quota di acque reflue destinata al riutilizzo è risultata pari a **1.919.000 m<sup>3</sup>/anno**, pari a circa il 63% del fabbisogno idrico totale.

Per la distribuzione delle acque, è prevista la realizzazione di tre linee di adduzione in uscita dall'impianto di Santa Giustina.

La prima adduttrice convoglierà una quota di acque reflue recuperate, senza trattamento di miscelazione, direttamente all'area di gestione dei rifiuti speciali non pericolosi.

La seconda adduttrice convoglierà una quota di acque reflue recuperate al Parco industriale Valmarecchia e al distretto irriguo nei pressi di Santarcangelo Romagna. Tali acque reflue verranno miscelate con la risorsa del CER convogliata dalla rete di adduzione, attraverso la vasca di disconnessione e rilancio VD2, ubicata ad est di Santarcangelo di Romagna.

La terza adduttrice convoglierà le acque reflue recuperate, previa diluizione con le acque del CER provenienti dalla rete di adduzione attraverso la vasca di disconnessione VD1, ubicata nei pressi di Via Emilia. Le acque così diluite verranno inviate alla zona industriale di Viserba Monte, alla Fiera di Rimini e all'area Frantoio.

Le acque reflue non destinate al riutilizzo saranno recapitate nel fiume Marecchia nel rispetto delle disposizioni del D. Lgs. 152/2006.

Il riutilizzo delle acque reflue presso le zone industriali e la Fiera di Rimini prevede la realizzazione di una rete duale per la distribuzione della risorsa.

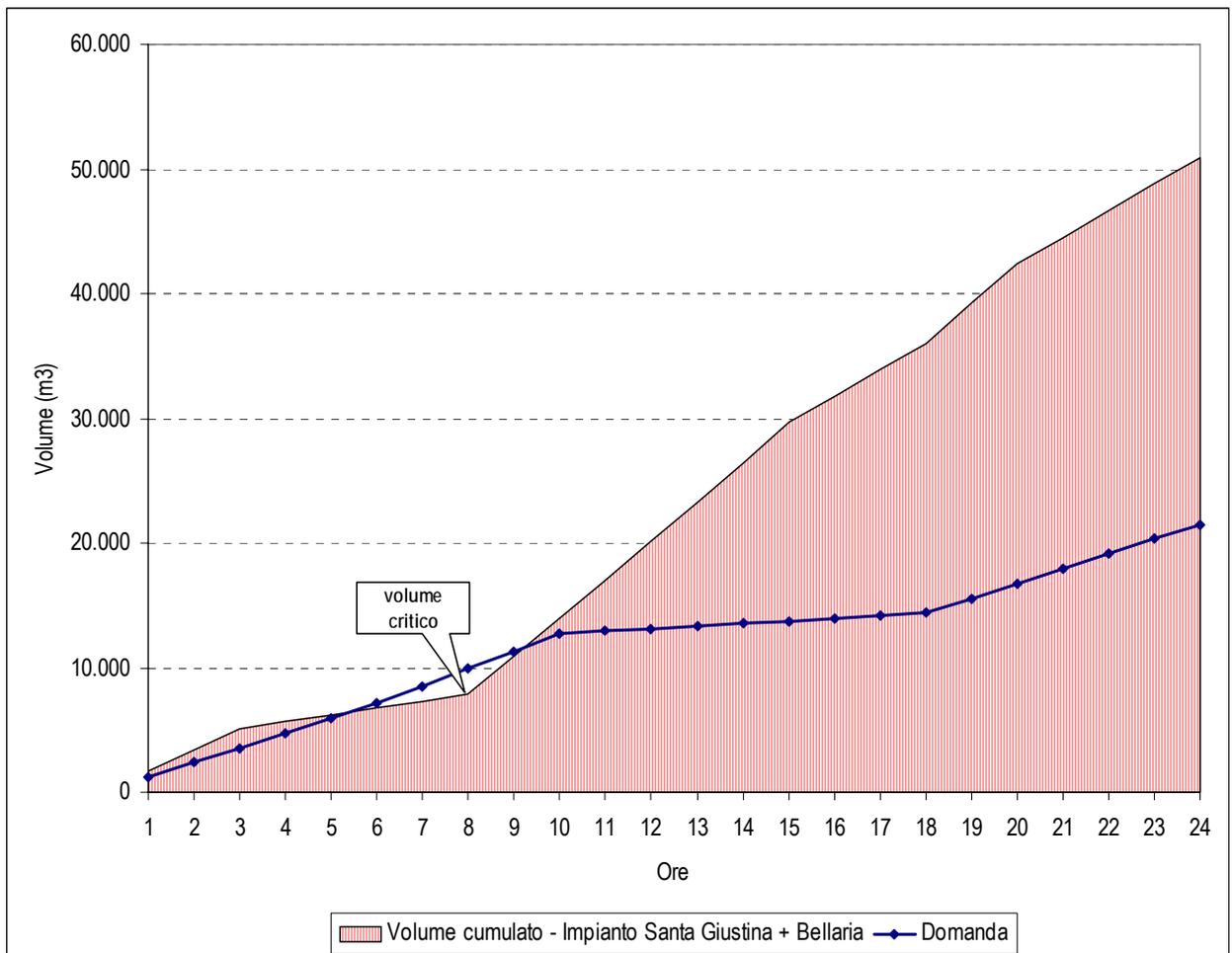
Considerato il diverso andamento della curva della domanda rispetto a quello della curva della disponibilità, è stata prevista la realizzazione di una vasca di compenso.

La vasca è stata dimensionata a partire dall'andamento teorico delle portate orarie in ingresso al depuratore di Santa Giustina e dalla domanda idrica valutata in base ad un'attività giornaliera di adacquamento di 16 ore, per l'irrigazione, e tra 6 e 12 ore, per gli altri usi. Il periodo di riferimento è quello di maggior domanda (seconda decade di luglio).

Nella Figura 10.3 sono riportate le curve dei volumi cumulati giornalieri di domanda e di disponibilità idrica utilizzate per la determinazione del volume della vasca di compenso giornaliero.

Il volume della vasca di compenso è stato stimato a partire dalla differenza massima fra domanda e disponibilità idrica.

La rappresentazione schematica dello scenario 2 è riportata in Figura 10.4.



**Figura 10.3 Andamento dei volumi cumulati giornalieri della domanda e della disponibilità idrica**

**Tabella 10.3 Scenario 2 : Volumi di acque reflue utilizzabili (m<sup>3</sup>/anno)**

Utenza	Fabbisogno totale (m <sup>3</sup> /anno)	Valore limite PTA (100 mg/l)			Valore limite D.M. 185/2003 (250 mg/l)		
		Volumi utilizzabili dopo diluizione c/ risorsa CER (m <sup>3</sup> /anno)			Volumi utilizzabili dopo diluizione c/ risorsa CER (m <sup>3</sup> /anno)		
		Conc min CI	Conc max CI	Conc media CI	Conc min CI	Conc max CI	Conc media CI
Consorzio Bonifica - IS1 Area F-V Sinistra Uso	2.099.482	508.557	317.701	445.243	1.317.502	1.223.691	1.286.381
CAAR	2.724	660	412	578	1.709	1.587	1.669
Viserba Monte (esclusa Fiera)	123.511	29.918	18.690	26.193	77.508	71.989	75.677
Valmarecchia	271.716	65.818	41.117	57.624	170.512	158.371	166.484
Viserba Monte (esclusa Fiera)	135.000	32.701	20.429	28.630	84.717	78.685	82.716
Valmarecchia	135.000	32.701	20.429	28.630	84.717	78.685	82.716
Fiera	124.571	30.175	18.851	26.418	78.173	72.607	76.327
Area smaltimento rifiuti	106.272	106.272	106.272	106.272	106.272	106.272	106.272
Area Frantoio	66.500	16.108	10.063	14.103	41.731	38.760	40.745
<b>Totale</b>	<b>3.064.776</b>	<b>822.909</b>	<b>553.963</b>	<b>733.690</b>	<b>1.962.841</b>	<b>1.830.647</b>	<b>1.918.988</b>

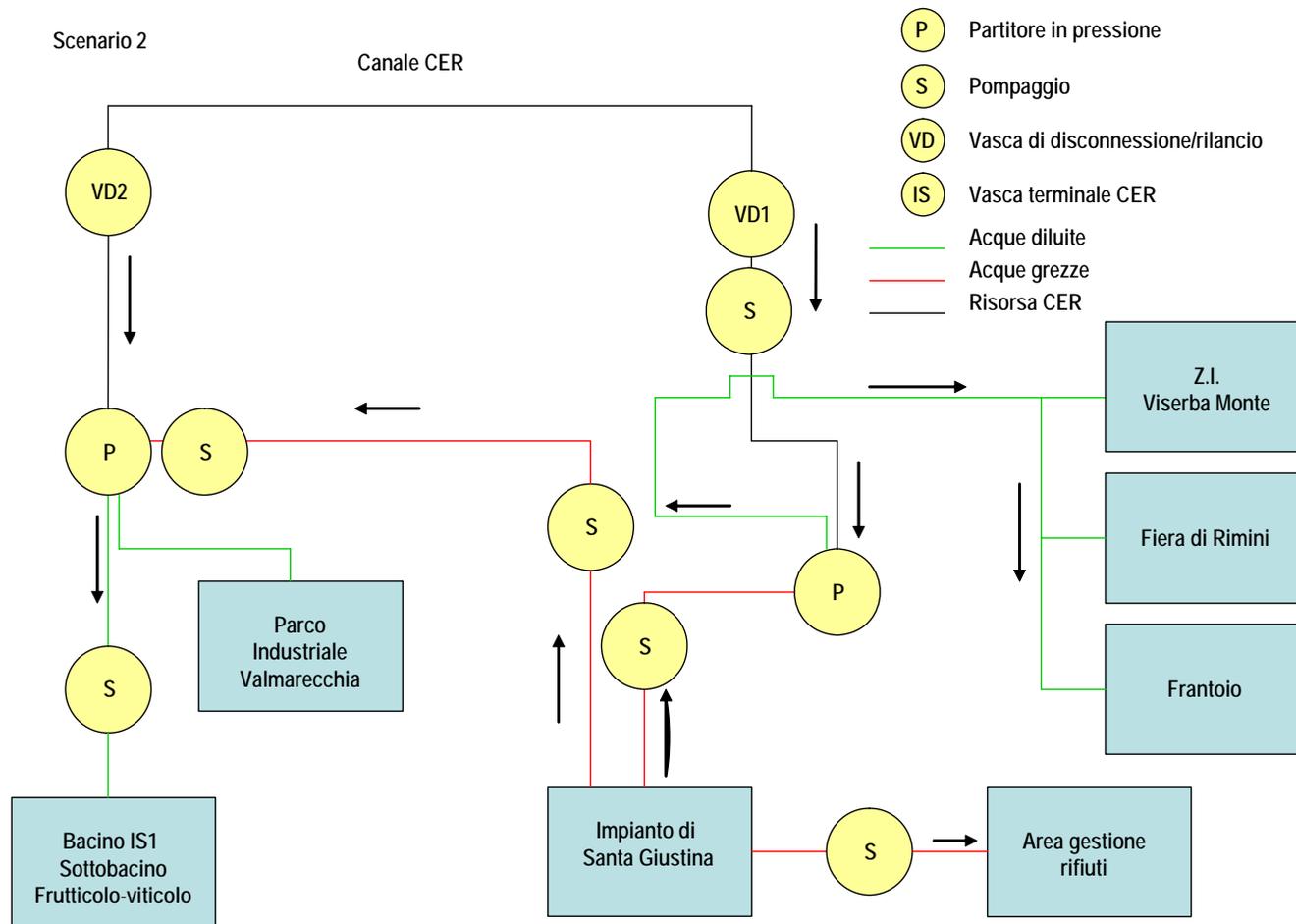


Figura 10.4 Rappresentazione schematica dello scenario 2

### 10.2.3 Scenario 3: lungo termine

Lo scenario 3 prevede il riutilizzo delle acque reflue erogabili dall'impianto di Santa Giustina, previo trattamento, per scopi irrigui (escluse le orticole), civili ed industriali.

La fattibilità dello scenario 3 è vincolata all'ottenimento di parere conforme del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, da parte della Regione Emilia Romagna, per la presenza di concentrazioni di cloruri allo scarico di Santa Giustina superiori al valore limite fissato dal D. M. 185/2003 (250 mg/l).

Le condizioni necessarie all'attuazione dello scenario 3 sono le seguenti:

- realizzazione della linea acque a membrane presso l'impianto di Santa Giustina allo scopo di garantire un elevato standard qualitativo ai reflui;
- il convogliamento alla linea a membrane unicamente delle acque reflue provenienti dai collettori di Bellaria e Santa Giustina, caratterizzate da una concentrazione di cloruri più bassa rispetto a quelle provenienti dall'impianto di Via Marecchiese;
- una concentrazione di cloruri nelle acque distribuite non superiore a 250 mg/l al fine di consentire gli usi previsti;
- completamento dell'asta del C.E.R. fino alla vasca terminale in destra Uso (IS1, in località Castellabate) e realizzazione delle condotte di risalita e delle relative vasche di disconnessione (VD1, in località Muratori, e VD2, in località Ca' Spina), al fine di consentire la miscelazione delle acque reflue in uscita dalla linea acque a membrane presso Santa Giustina con la risorsa erogabile dal Canale Emiliano Romagnolo, rendendole idonee al riutilizzo.

Non è stato ipotizzato alcun tipo di intervento di adeguamento del sistema di collettamento allo scopo di evitare l'ingresso di acque saline in rete.

Le acque reflue recuperate verranno riutilizzate per i seguenti scopi:

- uso irriguo su parte del comprensorio irriguo del Consorzio di bonifica della Provincia di Rimini (bacino IS1 e parte del bacino IS2);
- innaffiamento del verde presso il Golf Club di Rimini, le zone industriali di Viserba Monte e del Parco industriale di Valmarecchia e nell'area di gestione dei rifiuti speciali non pericolosi;
- approvvigionamento dei cicli termici dei processi industriali e dei sistemi di riscaldamento e raffreddamento; lavaggio dei piazzali presso le zone industriali di Viserba Monte e del Parco industriale di Valmarecchia;
- lavaggi presso le aziende di allevamento zootecnico;
- approvvigionamento del sistema di raffreddamento e riscaldamento, lavaggio delle strade e dei piazzali nel Quartiere Fieristico;
- innaffiamento dei cumuli di inerti presso dell'area di gestione dei rifiuti speciali non pericolosi.
- lavorazione degli inerti presso l'Area Frantoio.

Il riutilizzo a scopo irriguo verrà attuato in una parte del bacino IS1 Fontanaccia e nel bacino IS2 denominato Mavone Piccolo.

All'interno del bacino IS1 è stata individuata un'area su cui attuare nel medio periodo il riutilizzo irriguo delle acque reflue. Tale area è il distretto irriguo localizzato in sinistra orografica del f. Marecchia, di superficie complessiva pari a circa 350 ha e a vocazione prevalentemente frutticola.

Sulla base delle stime del fabbisogno idrico complessivo del bacino IS1, si è valutato che tale area presenta un fabbisogno di circa 376.000 m<sup>3</sup>/anno (escluse le orticole).

Il bacino IS2 è adiacente a IS1, in destra orografica del f. Marecchia. Il distretto considerato è localizzato in destra Marecchia, di superficie pari a 1.900 ha, a vocazione prevalentemente frutticola.

Sulla base delle stime del fabbisogno idrico complessivo del bacino IS2, si è valutato che tale distretto presenta un fabbisogno di circa 997.000 m<sup>3</sup>/anno (escluse le orticole).

Il fabbisogno stimato per lo scenario 3 (1.375.000 m<sup>3</sup>/anno) deve essere sommato a quello stimato nello scenario 2 per l'irrigazione del distretto di IS1 adiacente al f. Uso.

Pertanto il fabbisogno irriguo complessivo dello scenario 3 è pari a circa 3.473.000 m<sup>3</sup>/anno.

Oltre all'irrigazione delle coltivazioni frutticole e viticole nel bacino IS1 e IS2, lo scenario prevede l'innaffiamento del verde presso il Golf Club di Rimini e presso le aree della zona industriale di Viserba Monte e del Parco industriale di Valmarecchia. Il fabbisogno idrico di tali utenze è risultato pari a 730.000 m<sup>3</sup>/anno.

Per quanto riguarda le utenze industriali e di servizi, sono state considerate le stime di previsione di sviluppo delle aree industriali e del Quartiere Fieristico, riportate nel cap. 8.

Il fabbisogno delle aree industriali è risultato pari a 667.000 m<sup>3</sup>/anno, mentre per la Fiera di Rimini è pari a 125.000 m<sup>3</sup>/anno. Non è previsto l'impiego delle acque reflue nel ciclo produttivo.

Per quanto riguarda l'innaffiamento dei cumuli di inerti presso dell'area di gestione dei rifiuti speciali non pericolosi, il fabbisogno è risultato pari a 106.000 m<sup>3</sup>/anno, mentre per l'Area Frantoio sono necessari 66.500 m<sup>3</sup>/anno.

Il riutilizzo presso le aziende di allevamento zootecnico è stato considerato solo in via teorica, rimandando alle successive fasi di approfondimento progettuale, l'analisi di fattibilità della distribuzione delle acque presso tali utenze, in virtù del fatto che la domanda idrica è modesta e le aziende sono dislocate in più zone del territorio.

Complessivamente, il fabbisogno idrico dello scenario 3 è pari a circa **5.173.000 m<sup>3</sup>/anno**.

Il soddisfacimento di tale fabbisogno sarà garantito, in parte, dal riutilizzo delle acque reflue depurate presso Santa Giustina e, in parte, dalla risorsa idrica erogabile dal CER. Le acque verranno miscelate in proporzione adeguata ad assicurare l'idoneità qualitativa delle stesse agli usi previsti. Non è prevista la diluizione per il riutilizzo presso l'area di gestione dei rifiuti.

Il volume di acque reflue riutilizzabili sarà funzione del valore limite dei cloruri imposto per l'uso irriguo (250 mg/l o 100 mg/l) e della concentrazione di cloruri presente nelle acque del CER.

Applicando i fattori di diluizione riportati nel paragrafo precedente, sono stati ottenuti i volumi riutilizzabili di acque reflue riportati nella Tabella 10.4.

L'ipotesi progettuale per lo scenario 3 è stata elaborata utilizzando la concentrazione media di cloruri nelle acque del CER e il valore limite fissato dal D. M: 185/2003 per il riutilizzo irriguo ed civile, pari a 250 mg/l.

La quota di acque reflue destinata al riutilizzo è risultata pari a **3.210.000 m<sup>3</sup>/anno**, pari a circa il 62% del fabbisogno idrico totale.

Per la distribuzione delle acque, è prevista la realizzazione di tre linee di adduzione in uscita dall'impianto di Santa Giustina.

La prima adduttrice convoglierà una quota di acque reflue recuperate, senza trattamento di miscelazione, direttamente all'area di gestione dei rifiuti speciali non pericolosi.

La seconda adduttrice convoglierà una quota di acque reflue recuperate al distretto irriguo nei pressi di Santarcangelo Romagna e al Parco industriale Valmarecchia. Le acque reflue verranno diluite con la risorsa del CER convogliata dalla rete di adduzione,

attraverso la vasca di disconnessione e rilancio VD2, ubicata ad est di Santarcangelo di Romagna.

La terza adduttrice convoglierà le acque reflue recuperate, previa diluizione con le acque del CER provenienti dalla rete di adduzione attraverso la vasca di disconnessione VD1, ubicata nei pressi di Via Emilia. Le acque così diluite verranno inviate alla zona industriale di Viserba Monte, alla Fiera di Rimini, all'area frantoio, ai distretti irrigui di IS1 e IS2, localizzati lungo il f. Marecchia e al Golf Club di Rimini.

Le acque reflue non destinate al riutilizzo saranno recapitate nel fiume Marecchia nel rispetto delle disposizioni del D. Lgs. 152/2006.

Il riutilizzo delle acque reflue presso le zone industriali e la Fiera di Rimini prevede la realizzazione di una rete duale per la distribuzione della risorsa.

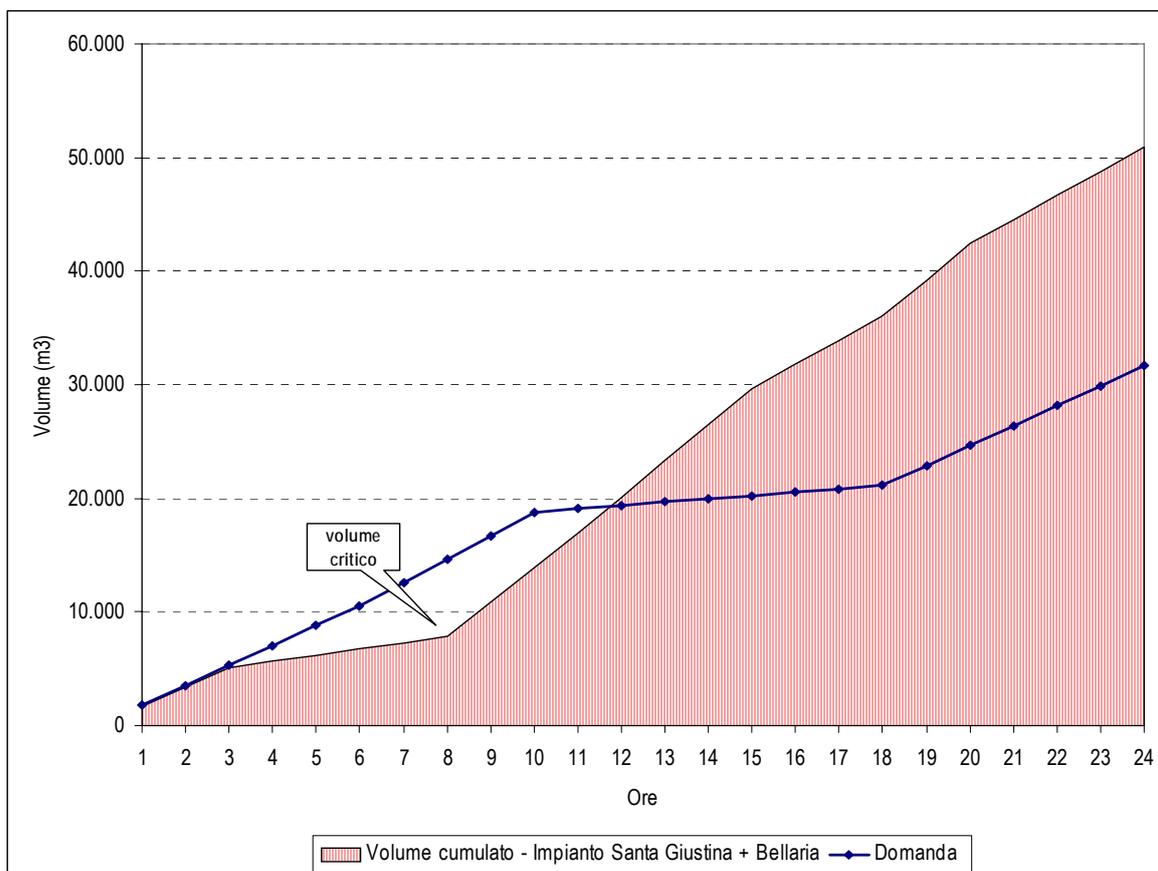
Considerato il diverso andamento della curva della domanda rispetto a quello della curva della disponibilità, è stata prevista la realizzazione di una vasca di compenso.

La vasca è stata dimensionata a partire dall'andamento teorico delle portate orarie in ingresso al depuratore di Santa Giustina e dalla domanda idrica valutata in base ad un'attività giornaliera di adacquamento di 16 ore, per l'irrigazione, e tra 6 e 12 ore, per gli altri usi. Il periodo di riferimento è quello di maggior domanda (seconda decade di luglio).

Nella Figura 10.3 sono riportate le curve dei volumi cumulati giornalieri di domanda e di disponibilità idrica utilizzate per la determinazione del volume della vasca di compenso giornaliero.

Il volume della vasca di compenso è stato stimato a partire dalla differenza massima fra domanda e disponibilità idrica.

La rappresentazione schematica dello scenario 3 è riportata in Figura 10.6.



**Figura 10.5 Andamento dei volumi accumulati giornalieri della domanda e della disponibilità idrica**

**Tabella 10.4 Scenario 3 : Volumi di acque reflue utilizzabili (m<sup>3</sup>/anno)**

Utenza	Fabbisogno totale (m <sup>3</sup> /anno)	Valore limite PTA (100 mg/l)			Valore limite D.M. 185/2003 (250 mg/l)		
		Volumi utilizzabili dopo diluizione c/ risorsa CER (m <sup>3</sup> /anno)			Volumi utilizzabili dopo diluizione c/ risorsa CER (m <sup>3</sup> /anno)		
		Conc min CI	Conc max CI	Conc media CI	Conc min CI	Conc max CI	Conc media CI
Consorzio Bonifica - IS1 Area F-V Sinistra Uso	2.099.482	508.557	317.701	445.243	1.317.502	1.223.691	1.286.381
Consorzio Bonifica - IS1 Area F Sinistra Marecchia	376.830	91.279	57.023	79.915	236.475	219.637	230.889
Consorzio Bonifica - IS2 - Area F Marecchia	997.453	241.613	150.938	211.532	625.938	581.369	611.153
Golf Club	324.000	78.482	49.029	68.712	203.322	188.845	198.519
CAAR	5.447	1.319	824	1.155	3.418	3.175	3.337
Viserba Monte (esclusa Fiera)	123.511	29.918	18.690	26.193	77.508	71.989	75.677
Valmarecchia	543.432	131.635	82.234	115.247	341.023	316.741	332.968
Viserba Monte (esclusa Fiera)	135.000	32.701	20.429	28.630	84.717	78.685	82.716
Valmarecchia	270.000	65.402	40.857	57.260	169.435	157.371	165.433
Fiera	124.571	30.175	18.851	26.418	78.173	72.607	76.327
Area smaltimento rifiuti	106.272	106.272	106.272	106.272	106.272	106.272	106.272
Area Frantoio	66.500	16.108	10.063	14.103	41.731	38.760	40.745
<b>Totale</b>	<b>5.172.498</b>	<b>1.333.462</b>	<b>872.910</b>	<b>1.180.680</b>	<b>3.285.514</b>	<b>3.059.141</b>	<b>3.210.418</b>



### 10.3 SINTESI DEGLI SCENARI DI RIUTILIZZO E CONFRONTO CON IL PTA

Nel presente Piano è prevista l'utilizzazione di una parte dei volumi annui erogabili dalla futura linea a membrane di Santa Giustina - **11.435.700 m<sup>3</sup>** nella condizione estiva e **11.780.710 m<sup>3</sup>** nella condizione non estiva – per il riutilizzo a scopi industriali, civili e irrigui (escluse le orticole), previa miscelazione con le risorse idriche distribuite dal CER, in seguito alla realizzazione delle opere di prolungamento dell'asta principale.

Sono stati formulati tre differenti scenari di riutilizzo considerando traguardi temporali, rispettivamente, di breve, medio e lungo termine, le cui caratteristiche in termini di volumi distribuiti e volumi di acque reflue riutilizzate sono sintetizzate nella Tabella 10.5.

**Tabella 10.5 Sintesi delle caratteristiche degli scenari di riutilizzo**

Scenario	Volume acque reflue riutilizzate (m <sup>3</sup> /anno)		Volume distribuito (m <sup>3</sup> /anno)	% riutilizzo
	Totale	Solo uso irriguo		
1	568.000	-	568.000	100
2	1.919.000	1.286.000	3.060.000	63
3	3.210.000	2.327.000	5.173.000	62

Tali volumi sono stati confrontati con le previsioni di riutilizzo effettuate nell'ambito del Piano di tutela delle acque riguardanti una serie di impianti di depurazione presenti nel territorio regionale, compresi gli impianti di Santa Giustina, Bellaria e Marecchiese. Fra questi, Santa Giustina e Bellaria sono stati definiti prioritari ai fini del riutilizzo irriguo dei reflui depurati.

Complessivamente, il PTA ha stimato che i due impianti possono erogare circa 2.050.000 m<sup>3</sup>/anno di acque reflue, di cui 1.260.000 m<sup>3</sup>/anno da Santa Giustina; tale volume potrà essere riutilizzato a scopi irrigui in un'area avente una superficie compresa tra un minimo di 4.780 ha e un massimo di 8.329 ha.

Tale stima è confrontabile con le ipotesi formulate nello scenario 3 del presente Piano, in cui si prevede di irrigare una superficie di 4.200 ha riutilizzando un volume di acque reflue pari a 2.327.000.

Lo scenario 3 è altresì coerente con il Piano d'Ambito dell'ATO Provincia di Rimini che ha valutato un incremento di risorse idriche dovuto al riutilizzo pari a circa 2 milioni di m<sup>3</sup>/anno entro il 2014.

### 10.4 ANALISI DEI BENEFICI AMBIENTALI

La possibilità di riutilizzare le acque reflue civili previo trattamento di depurazione e recupero della qualità appare particolarmente rilevante alla luce delle criticità di tipo qualitativo e quantitativo che interessano le risorse idriche nel bacino del fiume Marecchia e di tipo qualitativo che interessano le acque costiere del mare Adriatico.

Il riutilizzo delle acque reflue ha due importanti effetti:

- rendere disponibili risorse idriche aggiuntive con possibilità di ridurre i prelievi da acque sotterranee per uso irriguo e produttivo e, al tempo stesso, liberare risorse di maggior qualità verso usi più pregiati;
- ridurre i carichi inquinanti sversati nei corpi idrici ricettori e offrire alternative allo scarico tradizionale.

Dal punto di vista quantitativo, di particolare interesse per l'area di studio è la possibilità di

razionalizzare i prelievi da falda e, quindi, ridurre l'impatto da essi esercitato sulla risorsa, e di rendere disponibili risorse idriche con caratteristiche di continuità e affidabilità che svincolano, almeno parzialmente, dalle variazioni casuali che contraddistinguono il ciclo idrologico della risorsa idrica naturale.

L'attuazione del riutilizzo delle acque reflue rappresenterebbe pertanto un contributo significativo al raggiungimento dell'obiettivo prioritario definito dal PTA per le risorse idriche, ovvero l'azzeramento del deficit idrico sulle acque sotterranee ed il mantenimento in alveo di un deflusso minimo vitale.

Nel 2016, il PTA, in assenza di politiche di intervento finalizzate al risparmio idrico, ha ipotizzato, per la provincia di Rimini, un prelievo da falda di 36 Mm<sup>3</sup>/anno, con un deficit di 2 Mm<sup>3</sup>/anno, di cui 0,8 Mm<sup>3</sup>/anno per le acque sotterranee.

Nello scenario 3, il riutilizzo renderebbe disponibile un volume integrativo di risorse idriche pari a 3.210.000 m<sup>3</sup>/anno che potrebbe sostituire parzialmente i volumi oggi prelevati pozzi ad uso irriguo e/o industriale distribuiti nei comuni di Rimini e di Santarcangelo di Romagna.

Sulla base delle informazioni del Catasto del Servizio tecnico di bacino Marecchia-Conca<sup>7</sup>, nel Comune di Rimini sono presenti 565 pozzi ad uso irriguo e 284 pozzi nel Comune di Santarcangelo di Romagna, per un volume prelevato stimato pari a circa, rispettivamente, 1.937.000 m<sup>3</sup>/anno e 972.000 m<sup>3</sup>/anno.

Considerato che una quota di tali pozzi ricade all'interno del bacino di utenza ipotizzato per il riutilizzo delle acque reflue, sarebbe opportuno valutarne l'entità dei prelievi, attraverso un'apposita indagine da condurre nella successiva fase di attuazione del presente Piano.

In seguito alle verifiche sopraccitate sarà opportuno inoltre procedere alla revisione delle concessioni di prelievo di falda in funzione dei nuovi volumi idrici che potranno essere resi disponibili ai diversi usi con l'attuazione del riutilizzo delle acque reflue (art. 3 della L.R. 4/2007).

La razionalizzazione dei prelievi in falda si tradurrebbe positivamente anche sulla mitigazione della subsidenza e sui processi di intrusione salina, con benefici indiretti sulla qualità delle acque sotterranee nonché sulla integrità delle infrastrutture fognarie e sulla qualità delle acque reflue.

Dal punto di vista qualitativo, il riutilizzo comporterebbe la riduzione del carico di nutrienti sversato nel fiume Marecchia, recapito diretto degli scarichi di Santa Giustina, e nel Mare Adriatico.

A tal riguardo si evidenzia che il Fiume Marecchia è caratterizzato da una condizione idrologica, principalmente nel periodo estivo, che inficia il raggiungimento dell'obiettivo di qualità definito dal PTA nella sezione di chiusura a Monte Cascate di Via Tonale. Tale situazione è aggravata dalla presenza degli scarichi dell'impianto di Santa Giustina, scarsamente diluibili in condizioni di magra.

Al fine di contrastare il degrado qualitativo del fiume, la Provincia di Rimini ha individuato una serie di misure aggiuntive a quelle previste dal PTA, tra cui il riutilizzo di 2/3 della portata in uscita dall'impianto di Santa Giustina.

Per quanto riguarda gli effetti sul mare Adriatico, il riutilizzo porterebbe ad una minore veicolazione di carichi nutrienti nell'area sottostante l'immissione del fiume Marecchia, in corrispondenza di una zona di arenili ad elevata fruizione turistica, con scarsa circolazione delle acque nel periodo estivo. La riduzione dei carichi sversati comporterebbe una mitigazione dei fenomeni eutrofici e un miglioramento della qualità delle acque di balneazione.

---

<sup>7</sup> Le informazioni contenute nel Catasto sono relative alle richieste di concessioni effettuate dai proprietari; non tutte le dichiarazioni sono provviste di volume annuo prelevato.

I benefici ambientali del riutilizzo sono da ritenersi significativi e un'oculata gestione dell'intero processo, dalla depurazione alla distribuzione alle utenze, è in grado di minimizzare i potenziali rischi ambientali e igienico-sanitari connessi a tale pratica.

Allo scopo la normativa nazionale ha definito una serie di prescrizioni e norme di buona pratica atte a garantire la tutela dell'ambiente e della salute dell'uomo.

## 10.5 PRESCRIZIONI E NORME DI BUONA PRATICA

Il riutilizzo delle acque reflue deve avvenire in condizioni di sicurezza ambientale, evitando alterazioni agli ecosistemi, al suolo e alle colture, nonché i rischi igienico-sanitari per la popolazione esposta e comunque nel rispetto delle vigenti disposizioni in materia di sanità e di sicurezza e delle regole di buona prassi industriale e agricola.

Le principali prescrizioni e norme di buona pratica definite dalla normativa nazionale e regionale, da attuare nelle pratiche di riutilizzo delle acque reflue sono di seguito descritte.

### *Riutilizzo irriguo*

1. Nelle zone di rispetto dei pozzi per la captazione di acque sotterranee ad uso acquedottistico gli usi irrigui di acque reflue recuperate sono disciplinati dalla Direttiva regionale richiamata al cap. 7 del Titolo III delle Norme di attuazione del PTA della Regione Emilia Romagna.

2. Nel caso di colture destinate al consumo alimentare senza preventiva trasformazione o cottura dovranno essere utilizzati metodi irrigui che riducano al minimo il contatto dell'acqua reflua depurata con le parti eduli.

3. L'utilizzo irriguo delle acque reflue recuperate per colture agricole è subordinato al rispetto del Codice di buona pratica agricola di cui al Decreto del Ministro delle Politiche Agricole del 19 aprile 1999, n. 86. Gli apporti di azoto forniti dalle acque reflue recuperate concorrono al raggiungimento dei carichi massimi ammissibili previsti dalla legislazione regionale, e alla determinazione dell'equilibrio tra il fabbisogno di azoto delle colture e l'apporto di azoto proveniente dal terreno e dalla fertilizzazione, ai sensi dell'Allegato VII, parte A-4, del DLgs 152/99.

### *Riutilizzo civile*

1. In presenza di un sistema di reti duali di adduzione, costituito da reti separate per l'acqua potabile e per le acque reflue recuperate, l'utilizzo delle acque reflue recuperate è consentito negli spazi esterni degli edifici (lavaggio, irrigazione verdi privati) e, all'interno degli edifici civili, esclusivamente per gli scarichi dei servizi igienici.

2. Gli strumenti urbanistici comunali incentivano, ai sensi dell'art. 5, comma 1, della LR 36/94, progetti di reti duali in particolare nei nuovi insediamenti abitativi, commerciali e produttivi di rilevanti dimensioni; i progetti definiscono sia l'area interessata, sia i tipi di utilizzo delle acque reflue recuperate, e devono essere realizzati con modalità che evitino qualsiasi interconnessione tra l'acqua reflua recuperata e l'acqua potabile, proteggano dal rischio di ricontaminazione derivante dal contatto con acque fognarie, ed evitino le possibilità di riflusso delle acque di approvvigionamento; deve inoltre essere prevista la ispezionabilità della rete.

### *Riutilizzo industriale*

1. Le reti duali di adduzione eventualmente previste all'interno degli insediamenti produttivi devono rispondere ai requisiti dell'art. 78, comma 3, delle Norme di attuazione del PTA della Regione Emilia Romagna.

### *Requisiti delle reti di distribuzione delle acque reflue recuperate*

1. Le reti di distribuzione delle acque reflue recuperate devono essere separate e devono essere realizzate in modo tale da evitare ogni contaminazione alle reti di adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano o il contatto con acque di scarico fognario.
2. Le reti di distribuzione delle acque reflue recuperate devono essere adeguatamente contrassegnate; i canali a cielo aperto e gli invasi d'acqua rientranti nella rete di distribuzione devono essere indicati con segnaletica colorata e visibile. I punti nei quali viene conferita l'acqua depurata devono essere segnalati in modo da essere chiaramente distinguibili da quelli delle acque potabili.
3. Le tubazioni utilizzate per l'alimentazione degli scarichi dei servizi igienici devono essere contrassegnate con specifica segnalazione.

### *Assetto territoriale*

1. La predisposizione di reti di distribuzione di acque reflue realizzate come canali a cielo aperto e di invasi per lo stoccaggio di acque recuperate può costituire elemento di riferimento per interventi di qualificazione naturalistica/paesaggistica di fasce e ambiti territoriali, con conseguenti ricadute sulla qualità ambientale dei luoghi e sui loro possibili utilizzi.
2. La predisposizione di reti irrigue con portate idriche costanti può in alcuni ambiti specifici correlarsi o promuovere sistemi colturali/economici (vivai, colture in serre) nei quali incentivare congiuntamente il riutilizzo delle acque reflue recuperate e la sperimentazione di idonei metodi di irrigazione.

## 10.6 MONITORAGGIO

Secondo le disposizioni del D. M. 185/2003, il riutilizzo delle acque reflue deve essere controllato secondo un programma di monitoraggio che prevede due differenti fasi: controllo sull'impianto di recupero (art. 7) e controllo sulla rete di distribuzione e sugli effetti igienico-sanitari (art. 11).

L'impianto di recupero delle acque reflue è soggetto al controllo da parte dell'autorità competente per la verifica del rispetto delle prescrizioni contenute nell'autorizzazione allo scarico con finalità di riutilizzo.

Il controllo, su disposizione dell'autorità competente e sulla base di un programma di controllo predisposto in conformità all'art. 49, comma 1, del D. Lgs. 152/1999, può essere effettuato dal titolare dell'impianto di recupero.

Il titolare dell'impianto di recupero deve, in ogni caso, assicurare un sufficiente numero di autocontrolli all'uscita dell'impianto di recupero, comunque non inferiore a quello previsto dalla normativa regionale in rapporto alle specifiche utilizzazioni. I risultati delle analisi devono essere messi a disposizione delle autorità di controllo.

Ad integrazione del controllo dell'impianto di recupero, è previsto il monitoraggio ai fini della verifica dei parametri chimici e microbiologici delle acque reflue recuperate che vengono distribuite e degli effetti ambientali, agronomici e pedologici del riutilizzo.

Tale monitoraggio è di competenza del titolare della rete di distribuzione. I risultati del monitoraggio sono trasmessi alla Regione con cadenza annuale.

L'autorità sanitaria, nell'esercizio delle attività di prevenzione di propria competenza e in relazione a quanto stabilito dall'articolo 4, comma 2 del decreto ministeriale, valuta gli effetti igienico-sanitari connessi all'impiego delle acque reflue recuperate.

In sintesi, il sistema di monitoraggio del riutilizzo delle acque reflue comprende due

differenti tipologie di controllo.

- controllo dell'impianto di recupero;
- controllo della rete di distribuzione e degli effetti del riutilizzo.

Nei paragrafi successivi sono indicati i criteri per la messa a punto di un sistema di monitoraggio per le applicazioni finalizzate al riutilizzo delle acque reflue recuperate. La norma di riferimento citata è il D. Lgs. 152/99 perché a tale decreto fa riferimento il decreto ministeriale; d'altro canto si ricorda, come già indicato nel capitolo dedicato alla normativa, che il nuovo D. Lgs. 152/06 non modifica, con riferimento alla materia trattata, quanto previsto dal D. Lgs. 152/99.

#### *10.6.1 Controllo dell'impianto di recupero*

Il controllo dell'impianto di recupero può essere effettuato sia dall'autorità competente sia dal titolare dell'impianto stesso.

Ai fini della determinazione del numero minimo di controlli da effettuare, un riferimento utile può essere l'Allegato 5 del D. Lgs. 152/99 s.m.i. Gli standards relativi alla Tabella 3 del D. Lgs. 152/99 s.m.i possono costituire riferimento per il riutilizzo industriale, mentre quelli delle Tabelle 1 e 2, per il riutilizzo irriguo e civile.

Per quanto attiene gli autocontrolli, nel caso di utilizzo irriguo, è opportuno che, in relazione alle valenze igienico-sanitarie, gli stessi abbiano cadenze ravvicinate e siano integrati da controlli di tipo impiantistico (su parametri di processo), possibilmente in continuo.

I punti di prelievo del campione possono essere definiti sulla base delle indicazioni del D. Lgs. 152/99 s.m.i.

La valutazione delle frequenze e delle quantità di campione da prelevare può essere effettuata, in accordo con gli enti competenti, sulla base delle portate medie degli impianti nelle diverse condizioni di esercizio (stagionalità, specificità del singolo impianto, scarichi extra fognari), sui volumi coinvolti e sui tempi di ritenzione, desunti da una ricognizione accurata della situazione dell'impianto di recupero.

#### *10.6.2 Controllo della rete di distribuzione e degli effetti del riutilizzo*

Il riutilizzo delle acque reflue recuperate, principalmente a scopo irriguo, richiede il monitoraggio periodico della qualità della risorsa utilizzata e degli effetti che tale pratica può determinare sull'ambiente.

Tale monitoraggio è previsto dal D. M. 185/2003 che, per l'uso irriguo, individua nel titolare della rete di distribuzione il soggetto competente ad effettuare "...la verifica dei parametri chimici e microbiologici delle acque reflue recuperate distribuite e degli effetti ambientali, agronomici e pedologici del riutilizzo delle stesse...".

Le modalità di monitoraggio non sono state definite dal decreto ministeriale. Nel seguito vengono pertanto fornite indicazioni metodologiche per la messa a punto di un sistema di monitoraggio per i controlli disposti dal decreto stesso.

Il sistema di monitoraggio dovrà essere effettuato mediante una rete di punti di campionamento, uniformemente distribuiti nell'intera area interessata dal riutilizzo, e suddivisi per tipologia di matrice ambientale da indagare.

Le matrici ambientali da considerare sono quelle esposte ad un'eventuale contaminazione in seguito al riutilizzo delle acque reflue recuperate e sono individuate sulla base dello studio delle possibili vie di veicolazione degli inquinanti.

E' opportuno prevedere una fase iniziale conoscitiva finalizzata alla caratterizzazione del sito, prima della distribuzione delle acque reflue. Tale caratterizzazione può essere

effettuata utilizzando dati esistenti e/o appositamente misurati attraverso indagini di campo. I risultati dell'indagine saranno utilizzati per la definizione della condizione di riferimento del sito, per la messa a punto del sistema di monitoraggio e, in particolare, per la definizione dei parametri e della frequenza di campionamento.

Il sistema di monitoraggio sarà attivato durante il periodo di riutilizzo e dovrà rilevare i potenziali inquinanti presenti nelle acque reflue e le modificazioni attese nelle matrici ambientali.

#### *Monitoraggio di verifica della qualità delle acque reflue recuperate*

Il monitoraggio di verifica della qualità chimica e microbiologica delle acque reflue recuperate è effettuato lungo la rete di distribuzione, utilizzando punti di campionamento predefiniti.

Il numero e l'ubicazione dei punti di campionamento è valutato sulla base dei seguenti criteri:

- dimensione della superficie irrigata;
- accessibilità per l'intera durata prevista del monitoraggio;
- presenza costante di acqua durante la durata del monitoraggio;
- appartenenza alla rete di distribuzione principale;
- assenza di immissioni idriche significative in termini di apporti inquinanti;
- assenza nelle immediate vicinanze della stazione di situazioni di rischio di contaminazione delle acque distribuite, quali scarichi civili ed industriali, dilavamento di superfici inquinate, ecc..

L'individuazione dei parametri chimici e microbiologici da monitorare è effettuata al fine di fornire una valutazione sintetica della qualità delle acque distribuite. Allo scopo è opportuno fare riferimento ai parametri individuati dal D. M. 185/2003 all'Allegato 1, relativamente all'uso irriguo.

In condizioni normali di esercizio, il monitoraggio può essere effettuato con cadenza semestrale.

#### *Monitoraggio degli effetti ambientali, agronomici e pedologici*

Il monitoraggio degli effetti è rivolto alle matrici ambientali ritenute a maggior rischio di contaminazione in caso di apporto di acque reflue: suolo, acque sotterranee, acque superficiali e colture.

Il monitoraggio del suolo ha il duplice scopo di individuare la presenza di particolari sostanze contaminanti, inorganiche ed organiche, e i cambiamenti delle caratteristiche e delle proprietà del suolo, come conseguenza dell'apporto di acque reflue recuperate.

Il programma di monitoraggio dovrà prevedere una fase iniziale di caratterizzazione del sito, da avviare prima della distribuzione delle acque reflue, seguita da una fase di controllo periodico con frequenza predefinita.

L'indagine iniziale dovrà acquisire e/o rilevare le caratteristiche del suolo in assenza di attività irrigua utilizzando le acque reflue recuperate. I parametri da indagare sono classificabili in due categorie: parametri generali di caratterizzazione del suolo e parametri specifici riferiti a particolari tipologie di inquinanti.

Sulla base dei risultati dell'indagine iniziale, utilizzando anche gli eventuali dati pregressi, è possibile definire la condizione di riferimento del sito ed individuare i parametri e la frequenza di campionamento da utilizzare nella successiva fase di esercizio.

La frequenza di campionamento varia a seconda dell'inquinante e del tempo di risposta.

E' opportuno innanzitutto considerare che, nel caso di irrigazione con fonti idriche tradizionali, alcuni dei parametri come i metalli pesanti, non subiscono modificazioni significative per un certo numero di anni, mentre apporti continui di acque recuperate possono determinare, nel medio periodo, un incremento dei valori di concentrazione di tali sostanze nei terreni.

Per lo stesso motivo, è buona norma monitorare con adeguata frequenza anche i parametri con tempo di risposta breve, come, ad esempio, cloruri, salinità e nitrati.

Il numero e la localizzazione dei punti di campionamento deve assicurare una adeguata caratterizzazione del sito ed è funzione delle caratteristiche geologiche e pedologiche presenti e della superficie interessata dall'irrigazione.

Il monitoraggio delle acque sotterranee ha lo scopo di fornire gli elementi conoscitivi necessari a valutare gli eventuali effetti del riutilizzo irriguo di acque reflue recuperate sullo stato qualitativo delle falde.

Il programma di monitoraggio deve essere predisposto sulla base delle caratteristiche idrogeologiche, pedologiche e idrochimiche del sito di interesse, utilizzando dati esistenti, quando disponibili, o rilevati preliminarmente, prima dell'inizio dell'irrigazione con acque reflue.

In via cautelativa, durante i primi anni di esercizio, il monitoraggio deve essere effettuato prima, a metà ciclo e al termine della stagione irrigua. Campionamenti più frequenti possono essere previsti in presenza di suoli ad elevata permeabilità.

Successivamente, in base agli accertamenti effettuati e alle caratteristiche sito-specifiche, la frequenza e il numero di parametri da indagare possono essere ridotti.

Il monitoraggio delle acque superficiali ha lo scopo di fornire le indicazioni necessarie ad individuare eventuali fenomeni di inquinamento determinati dalla veicolazione diretta di acque reflue recuperate nella rete idrografica.

Il numero di stazioni di campionamento da installare e la loro localizzazione è funzione della dimensione della superficie irrigata, dal tipo di corpo idrico recettore e dalle modalità di scarico. Nelle situazioni più critiche è opportuno ubicare lungo il corso d'acqua da monitorare due stazioni di campionamento, rispettivamente, a monte e a valle del sito da irrigare.

Per la definizione dei parametri e della frequenza di campionamento, il riferimento è il D. Lgs. 152/2006.

Per quanto riguarda le colture, è necessario predisporre un programma di monitoraggio finalizzato alla verifica degli effetti del riutilizzo irriguo sulla crescita e lo sviluppo vegetale, nonché sulla qualità finale del prodotto.

Il monitoraggio comprenderà una serie di rilievi e analisi, tra cui i principali sono la resa produttiva, la biometria, la fenologia, lo stato nutrizionale, la contaminazione microbiologica e chimica, nonché le principali caratteristiche di qualità dei prodotti.

Le colture possono essere monitorate nel corso di diversi cicli colturali, analizzando campioni prelevati con metodo randomizzato e in condizioni di sterilità.

## **11 SCENARIO 1: BREVE TERMINE**

L'ipotesi progettuale dello scenario 1 prevede il riutilizzo delle acque reflue depurate dalla nuova linea acque a membrane dell'impianto di Santa Giustina, senza diluizione, e previo pompaggio, alle zone produttive-artigianali di Viserba Monte, alla zona Frantoio, al Parco industriale di Valmarecchia, all'area gestione inerti e all'area Frantoio.

## 11.1 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Lo scenario proposto comprende i seguenti interventi:

- stazione di sollevamento composta da tre gruppi di pompaggio presso l'impianto di Santa Giustina;
- adduzione di collegamento fra stazione di pompaggio e l'area produttiva-artigianale di Viserba Monte e l'area Frantoio;
- adduzione di collegamento fra stazione di pompaggio e il Parco industriale di Valmarecchia;
- adduzione di collegamento fra stazione di pompaggio e l'area gestione inerti.

Lo scenario proposto è riportato in nella Tavola n. 2b allegata.

### *11.1.1 Stazione di sollevamento presso Santa Giustina*

Realizzazione di una stazione di sollevamento, da ubicare nei pressi dell'impianto di Santa Giustina, attrezzata con tre gruppi di pompaggio asserviti alle tre adduttrici di Valmarecchia, Frantoio, Viserba e Inerti.

Non è prevista la realizzazione di alcuna vasca di compenso in quanto le portate in uscita dall'impianto sono sempre superiori alla portata richiesta per il riutilizzo anche nei periodi di punta orari.

I gruppi di pompaggio previsti presentano rispettivamente le seguenti caratteristiche:

- Gruppo n. 1 (adduttrice Impianto Santa Giustina – area gestione inerti): sarà attrezzato con due (1+1) elettropompe con portata pari a 15 l/s; considerando la condizione più sfavorevole (portata di punta nelle 12 ore e coefficiente di punta pari a 2Qm ); potenza assorbita pari a 15 kW;
- Gruppo n. 2 (adduttrice Impianto Santa Giustina – zona Frantoio e Viserba Monte): sarà attrezzato con tre elettropompe (2+1) con portata complessiva pari a 12 l/s; considerando la condizione più sfavorevole (portata di punta nelle 12 ore e coefficiente di punta pari a 2Qm), potenza assorbita pari a 22 kW;
- Gruppo n. 3 (adduttrice Impianto Santa Giustina – Parco Valmarecchia): sarà attrezzato con tre elettropompe (2+1) con portata complessiva pari a 17 l/s; considerando la condizione più sfavorevole (portata di punta nelle 12 ore e coefficiente di punta pari a 2Qm); potenza assorbita pari a 30 kW.

### *11.1.2 Reti di adduzione*

- Adduttrice A (Impianto Santa Giustina – Area gestione inerti): collegamento tra l'impianto di pompaggio n. 1 e l'area gestione inerti mediante tubazione in polietilene PE 100, diametro esterno 125 mm, di lunghezza pari a 550 m per il convogliamento di una portata di 13 l/s.
- Adduttrici B1-B2 (Impianto Santa Giustina – Area Frantoio e Viserba Monte): collegamento tra l'impianto di pompaggio n. 2 e l'area Frantoio mediante tubazione in polietilene PE 100, diametro esterno 140 mm, di lunghezza pari a 2.000 m per il convogliamento di una portata di 12 l/s, e di tubazione in polietilene PE 100, diametro esterno 110 mm, di lunghezza pari a 1.050 m e portata di 8 l/s, per collegamento tra l'area Frantoio e Viserba Monte.
- Adduttrice B3 (Impianto Santa Giustina - Parco Valmarecchia): collegamento tra l'impianto di pompaggio n. 3 e il parco Valmarecchia mediante tubazione in polietilene PE 100, diametro esterno 180 mm, di lunghezza pari a 4.400 m, per il convogliamento di una portata di 17 l/s.

Nella tabella seguente sono riportate le caratteristiche delle condotte dello scenario 1.

**Tabella 11.1 Caratteristiche delle condotte dello scenario1 proposto**

Adduttrice	Tratto	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
A	Impianto sollevamento n.1 Santa Giustina- area inerti	550	125
B1	Impianto sollevamento n.2 Santa Giustina – area Frantoio	2.000	140
B2	Area Frantoio – Viserba Monte	1.050	110
B3	Impianto sollevamento n.3 Santa Giustina – P. Valmarecchia	4.400	180

## 11.2 VALUTAZIONE DEI COSTI DI REALIZZAZIONE

Nelle tabelle seguenti sono riportati in sintesi i costi di realizzazione delle opere previste per lo scenario 1.

Nella Tabella 11.2 è riportata la stima dei lavori che complessivamente ammontano a € **895.000,00**.

**Tabella 11.2 Stima dei costi di realizzazione delle opere (solo lavori) in euro**

Condotta	Tratto	Lunghezza (m)	Diametro (in mm)	Importo (in euro)
A	Impianto sollevamento n.1 Santa Giustina - area inerti	550	125	28.050,00
B1	Impianto sollevamento n.2 Santa Giustina – area Frantoio	2.000	140	108.000,00
B 2	Area Frantoio Viserba	1.050	110	109.200,00
B3	Impianto sollevamento n.3 S. Giustina - Parco Valmarecchia	2.800	180	212.800,00
B3	Impianto sollevamento n.3 S. Giustina - Parco Valmarecchia	1.600	180	216.000,00
Attraversamenti con spingitubo		45		40.950,00
Stazioni di sollevamento tipo 1 (n.1-2-3)		3		180.000,00
<b>TOTALE</b>				<b>895.000,00</b>

Nella Tabella 11.3 è riportata la stima dei costi complessivi dell'intervento, comprendente lavori e somme a disposizione, che complessivamente ammonta a € **1.318.000,00**.

E' necessario considerare che, in caso di realizzazione da parte dei soggetti gestori, l'importo dell'IVA non rappresenta un costo, ma soltanto una partita di giro, e quindi il costo effettivo dell'intervento risulta in tal caso pari alla differenza tra € 1.318.000,00 e € 93.975,00, per un valore arrotondato di € 1.224.000,00.

**Tabella 11.3 Stima dei costi complessivi (lavori e somme a disposizione) in euro**

A	OPERE A BASE D'APPALTO	Importo (in euro)
A1	OPERE A CORPO SOGGETTE A RIBASSO D'ASTA	855.000,00
A2	ONERI SICUREZZA NON SOGGETTI A RIBASSO D'ASTA	40.000,00
Totale		895.000,00
B	SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE	
B1	ESPROPRI, SERVITU' E OCCUPAZIONE DI TERRENI	80.000,00
B2	SCAVI E RECUPERI ARCHEOLOGICI	20.000,00
B3	SPOSTAMENTO SOTTOSERVIZI	50.000,00
B4	SPESE TECNICHE E SPESE GENERALI (IVA compresa)	107.400,00
B5	LEGGE 109/94 Art.18, compresi oneri accessori	8.950,00
B6	ACCANTONAMENTO ART.26,COMMA 4	17.900,00
B7	IMPREVISTI 5 % (IVA compresa)	44.750,00
B8	IVA 10% su A	93.975,00
	arrotondamento	25,00
Totale		423.000,00
TOTALE PROGETTO (A+B)		1.318.000,00

### 11.3 VALUTAZIONE DEI COSTI DI ESERCIZIO

I costi di esercizio, per ogni categoria di opere previste, sono stati determinati relativamente a:

- manutenzione ordinaria e straordinaria;
- spese generali;
- manodopera;
- energia elettrica

Per gli impianti di sollevamento sono stati valutati separatamente i costi di esercizio relativi alla opere civili rispetto alle opere elettromeccaniche.

Nella Tabella 11.4 è riportata la stima dei costi di gestione che complessivamente

ammontano a €30.700,00.

**Tabella 11.4 Stima dei costi di esercizio (in euro)**

Categoria di opera	Importo (in euro)
Sollevamenti (opere edili)	750,00
Sollevamenti (opere elettromeccaniche)	3.600,00
Condotte	12.200,00
Energia elettrica	14.150,00
<b>TOTALE</b>	<b>30.700,00</b>

## 12 SCENARIO 2: MEDIO TERMINE

Lo scenario 2 prevede il riutilizzo, per usi produttivi e irrigui, delle acque reflue depurate dalla nuova linea acque a membrane presso l'impianto di Santa Giustina, previa diluizione con la risorsa erogabile dal Canale Emiliano Romagnolo, al fine di soddisfare i requisiti di qualità del D. M: 185/2003.

Verranno servite le zone produttive-artigianali di Viserba Monte, del Quartiere Fieristico e del Parco industriale di Valmarecchia, la zona Frantoio, l'area gestione inerti e parte del comprensorio irriguo del Consorzio di bonifica della Provincia di Rimini (Bacino IS1).

Non è previsto l'impiego delle acque reflue nel ciclo produttivo.

### 12.1 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Lo scenario proposto comprende i seguenti interventi:

- vasca di compenso giornaliero presso l'impianto di depurazione di Santa Giustina;
- stazione di sollevamento composta da tre gruppi di pompaggio presso l'impianto di Santa Giustina;
- due partitori in pressione per la miscelazione delle acque reflue depurate con le acque del C.E.R. il primo ubicato presso Santa Giustina, adiacente alla vasca di compensazione, e il secondo presso Ca' Spina (CAAR);
- tre stazioni di sollevamento ubicate rispettivamente nelle località di Muratori, Ca' Spina, Parco Vamarecchia e Raschi (t. Uso);
- adduzione di collegamento tra la stazione di sollevamento a Santa Giustina e la stazione di sollevamento ubicata presso Ca' Spina a servizio del parco industriale di Valmarecchia;
- adduzione di collegamento tra la stazione di sollevamento a Santa Giustina e l'area gestione inerti;
- adduzione di collegamento tra la stazione di pompaggio ubicata presso la località Muratori, adiacente alla vasca di disconnessione C.E.R., denominata VD1, e il partitore presso Santa Giustina;
- adduzione di collegamento tra la stazione di pompaggio ubicata presso Santa Giustina e l'area produttiva-artigianale di Viserba Monte e la zona Frantoio;
- adduzione di collegamento fra il partitore ubicato in località Ca' Spina (CAAR) e il Parco industriale di Valmarecchia;
- adduzione di collegamento fra la stazione di pompaggio, ubicata nei pressi del t.Uso, in località Raschi, e la località Camerino, a servizio dell'area viticola-

frutticola IS1.

Lo scenario proposto è riportato in nella Tavola n. 3b allegata.

#### *12.1.1 Vasca di compensazione*

L'intervento proposto riguarda la realizzazione di una vasca di compensazione giornaliera tra le portate erogabili dalla nuova linea acque a membrane dell'impianto di Santa Giustina e la domanda delle utenze. La linea a membrane tratterà le sole acque reflue provenienti dalle afferenti agli impianti di Santa Giustina e Bellaria.

La vasca sarà realizzata presso l'impianto di Santa Giustina e avrà un volume di 2.000 m<sup>3</sup>.

#### *12.1.2 Stazione di sollevamento presso Santa Giustina*

Realizzazione di una stazione di sollevamento, da ubicare a valle della vasca di compensazione, composta da tre gruppi di pompaggio asserviti rispettivamente alle tre adduttrici A (area gestione inerti), B1-B2 (Frantoio – Viserba Monte) e C (Valmarecchia - Ca' Spina).

I gruppi di pompaggio previsti hanno le seguenti caratteristiche:

- Gruppo n. 1 (adduttrice Impianto Santa Giustina – area gestione inerti): sarà attrezzato con due (1+1) elettropompe per una portata pari a 15 l/s, considerando la condizione più sfavorevole (portata di punta nelle 12 ore e coefficiente di punta pari a 2Qm ), con potenza assorbita pari a 15 kW;
- Gruppo n. 2 (adduttrice Impianto Santa Giustina – Area Frantoio e Viserba): sarà attrezzato con due (1+1) elettropompe per una portata complessiva pari a 29 l/s, considerando la condizione più sfavorevole (portata di punta nelle 12 ore e coefficiente di punta pari a 2Qm), con potenza assorbita pari a 22 kW
- Gruppo n. 3 (adduttrice Impianto Santa Giustina – Parco Valmarecchia): sarà attrezzato con quattro (3+1) elettropompe per una portata complessiva pari a 360 l/s, considerando la condizione più sfavorevole (portata di punta nelle 12 ore e coefficiente di punta pari a 2Qm), con potenza assorbita pari a 112 kW.

#### *12.1.3 Stazione di sollevamento presso località Muratori*

Realizzazione di una stazione di sollevamento a valle della vasca di disconnessione del C.E.R. composta da un gruppo di pompaggio asservito all'adduttrice D (vasca C.E.R. - partitore presso Santa Giustina).

Il gruppo di pompaggio previsto ha le seguenti caratteristiche:

- Gruppo n. 4 (adduttrice Vasca C.E.R. – partitore): sarà attrezzato con due (1+1) elettropompe di portata pari a 11 l/s, considerando la condizione più sfavorevole (portata di punta nelle 12 ore e coefficiente di punta pari a 2Qm), con potenza assorbita pari a 4 kW.

#### *12.1.4 Stazione di sollevamento presso Ca' Spina*

Realizzazione di una stazione di sollevamento composta da un gruppo di pompaggio asservito all'adduttrice C1 (Ca' Spina - Parco Valmarecchia).

Il gruppo di pompaggio previsto ha le seguenti caratteristiche:

- Gruppo n. 5 (adduttrice partitore - Ca' Spina - Parco Valmarecchia): sarà attrezzato con cinque (4+1) elettropompe per una portata complessiva pari a 584 l/s, considerando la condizione più sfavorevole (portata di punta nelle 12 ore e

coefficiente di punta pari a 2Qm per le attività produttive e nelle 16 ore e coefficiente di punta pari a 1,5Qm per le attività irrigue), con potenza assorbita pari a 280 kW.

#### *12.1.5 Stazione di sollevamento presso Parco Valmarecchia*

Realizzazione di una stazione di rilancio a valle della derivazione per il Parco Valmarecchia composta da un gruppo di pompaggio asservito all'adduttrice C2a (Parco Valmarecchia - Località Raschi - area frutticola-viticola IS1).

Il gruppo di pompaggio previsto ha le seguenti caratteristiche:

- Gruppo n. 6 (adduttrice partitore - Parco Valmarecchia - Località Raschi (area frutticola-viticola IS1): sarà attrezzato con cinque (4+1) elettropompe per una portata complessiva pari a 546 l/s, considerando la condizione più sfavorevole (portata di punta nelle 12 ore coefficiente di punta pari a 2Qm per le attività produttive e nelle 16 ore coefficiente di punta pari a 1,5Qm per le attività irrigue ), e potenza assorbita pari a 165 kW

#### *12.1.6 Stazione di sollevamento presso località Raschi (t. Uso)*

Gli interventi proposti riguardano la realizzazione di una stazione di rilancio dopo il torrente Uso in località Raschi composta da un impianto di sollevamento asservito alla adduttrice C2b Raschi Camerano (area frutticola-viticola IS1).

Il gruppo di pompaggio previsto ha le seguenti caratteristiche:

- Gruppo n. 7 – adduttrice Raschi Camerano (area frutticola-viticola IS1): sarà attrezzata con quattro (3+1) elettropompe con portata complessiva pari a 250 l/s, considerando la condizione più sfavorevole (portata di punta nelle 12 ore coefficiente di punta pari a 2Qm per le attività produttive e nelle 16 ore coefficiente di punta pari a 1,5Qm per le attività irrigue ), e potenza assorbita pari a 210 kW.

#### *12.1.7 Partitori*

L'intervento riguarda la realizzazione di due partitore in pressione. Il primo partitore sarà realizzato in prossimità dell'impianto di pompaggio presso Santa Giustina, adiacente alla vasca di compensazione, e ad esso confluiranno le acque dalla vasca di disconnessione del C.E.R. (VD1). Il secondo sarà ubicato presso Ca' Spina (CAAR). al quale confluiranno le acque provenienti dalla vasca di disconnessione del C.E.R. (VD2).

Allo scopo di salvaguardare la qualità delle acque del CER, i manufatti saranno realizzati in modo da evitarne l'eventuale miscelazione con le acque reflue e, quindi, saranno completamente disconnessi rispetto alle acque fluenti nell'adduttore principale.

#### *12.1.8 Reti di adduzione*

- Adduttrice A (Impianto Santa Giustina – area gestione inerti: collegamento tra il gruppo di pompaggio n. 1 e l'area gestione inerti mediante tubazione in polietilene PE 100, diametro esterno 125 mm, di lunghezza pari a 550 m per convogliamento di una portata 13 l/s;
- Adduttrici B1-B2 (Impianto Santa Giustina – Area Frantoio e Viserba Monte): collegamento tra il gruppo di pompaggio n. 2, posto a monte del partitore e la zona Frantoio, mediante tubazione in polietilene PE 100, diametro esterno 250 mm, di lunghezza pari a circa 2.000 m, per il convogliamento di una portata 29 l/s e di circa 1.050 m di tubazione in polietilene PE, 100 diametro esterno 200 mm, per una portata di 24 l/s, per collegamento zona Frantoio-Viserba;

- Adduttrice D (Impianto sollevamento presso vasca C.E.R. - partitore Santa Giustina): collegamento tra la stazione di sollevamento n. 4 a valle della vasca di disconnessione C.E.R., in località Muratori, e il partitore ubicato presso l'impianto di Santa Giustina mediante tubazione in polietilene PE 100, diametro esterno 160 mm, di lunghezza pari a circa 1.450 m e portata di 11 l/s;
- Adduttrice C (Impianto Santa Giustina - stazione di sollevamento in località Ca' Spina – CAAR): collegamento tra le stazioni di sollevamento n. 3 e n. 5, a monte del partitore ubicato in località Ca' Spina mediante tubazione in ghisa sferoidale DN 600 mm, per una lunghezza di circa 3.200 m e portata di 360 l/s;
- Adduttrice C1 (Ca' Spina - Parco Valmarecchia): collegamento tra la stazione di sollevamento n. 5, ubicata in località Ca' Spina (CAAR), e il parco industriale di Valmarecchia mediante tubazione in ghisa sferoidale DN 800 mm, di lunghezza pari a circa 800 m e portata di 584 l/s;
- Adduttrice C2a (Parco Valmarecchia - Raschi presso t.Usò): collegamento tra Parco Valmarecchia e la località Raschi, mediante tubazione in ghisa sferoidale del DN 800 mm di lunghezza pari a circa 3.000 m e portata di 546 l/s (a servizio dell'area viticola frutticola del bacino IS1);
- Adduttrice C2b (Raschi - Camerino): collegamento tra stazione di sollevamento n. 6, presso t.Usò in località Raschi, e la località Camerino, a servizio dell'area viticola-frutticola del bacino IS1, mediante tubazione in ghisa sferoidale DN 500 mm di lunghezza pari a circa 3.700 m e portata di 250 l/s.

Nella tabella seguente sono riportate le caratteristiche delle condotte dello scenario 2.

**Tabella 12.1 Caratteristiche delle condotte dello scenario 2 proposto**

Adduttrice		Lunghezza (m)	Diametro (mm)
A	Impianto sollevamento n.1: Santa Giustina - Area inerti	550	125
B1	Impianto sollevamento n.2: Santa Giustina - Area Frantoio	2.000	250
B 2	Area Frantoio Viserba	1.050	200
C	Impianto sollevamento n.3: Santa Giustina – Ca' Spina (CAAR)	3.200	600
C1	Impianto sollevamento n.5: Ca' Spina - Parco Valmarecchia	800	800
C2a	impianto sollevamento n. 6: Valmarecchia- Raschi (t. Usò)	3.000	800
C2b	Impianto sollevamento n.7: Raschi - Camerano	3.700	500
D	Impianto sollevamento n. 4: vasca VD1 C.E.R.- partitore S. Giustina	1.450	160

## 12.2 VALUTAZIONE DEI COSTI DI REALIZZAZIONE

Nelle tabelle seguenti sono riportati in sintesi i costi di realizzazione delle opere previste nello scenario 2.

Nella Tabella 12.2 è riportata la stima dei lavori che complessivamente ammontano a € **5.715.950,00**.

**Tabella 12.2 - Stima dei costi per la realizzazione delle opere (solo lavori) in euro**

Condotta	Tratto	Lunghezza (m)	Diametro	Importo (in euro)
A	Impianto sollevamento n.1: Santa Giustina - Area inerti	550	125	28.050,00
B1	Impianto sollevamento n.2: Santa Giustina - Area Frantoio	2.000	250	212.000,00
B 2	Area Frantoio Viserba	1.050	200	170.100,00
D	Impianto sollevamento n. 4: vasca VD1 C.E.R.- partitore Santa Giustina	1.450	160	87.000,00
C	Impianto sollevamento n.3: Santa Giustina Ca' Spina (CAAR)	1.200	600	444.000,00
C	Impianto sollevamento n.3: Santa Giustina Ca' Spina (CAAR)	2.000	600	480.000,00
C1	Impianto sollevamento n.5 : Ca' Spina - Parco Valmarecchia	800	800	384.000,00
C2a	Impianto sollevamento n. 6: Valmarecchia - Raschi (t. Uso)	1.200	800	576.000,00
C2a	impianto sollevamento n. 6: Valmarecchia - Raschi (t. Uso)	1.800	800	622.800,00
C2b	Impianto sollevamento n.7: Raschi -Camerano	1.000	500	330.000,00
C2b	Impianto sollevamento n.7: Raschi -Camerano	2.700	500	534.600,00
Attraversamenti con spingitubo		140		127.400,00
Stazioni di sollevamento tipo 3 (n.5-6-7)		3		1.050.000,00
Stazioni di sollevamento tipo 1 (n.3)		1		200.000,00
Stazioni di sollevamento tipo 3 (n.1-2-4)		3		180.000,00
Vasca di compensazione		1		640.000,00
<b>TOTALE</b>				<b>6.065.950,00</b>

Nella Tabella 12.3 è riportata la stima dei costi complessivi dell'intervento comprendente lavori e somme a disposizione che complessivamente ammontano a € **8.616.000,00**.

E' necessario considerare che in caso di realizzazione da parte dei soggetti gestori l'importo dell'Iva non rappresenta un costo, ma soltanto una partita di giro, e quindi il costo effettivo dell'intervento risulta in tal caso pari alla differenza tra € 8.616.000,00 e € 636.924,75, per un valore arrotondato di € **7.979.000,00**.

**Tabella 12.3 -Stima dei costi complessivi (lavori e somme a disposizione) in euro**

A	OPERE A BASE D'APPALTO	Importo (in euro)
A1	OPERE A CORPO SOGGETTE A RIBASSO D'ASTA	5.825.950,00
A2	ONERI SICUREZZA NON SOGGETTI A RIBASSO D'ASTA	240.000,00
TOTALE		6.065.950,00
B	SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE	
B1	ESPROPRI, SERVITU' E OCCUPAZIONE DI TERRENI	550.000,00
B2	SCAVI E RECUPERI ARCHEOLOGICI	50.000,00
B3	SPOSTAMENTO SOTTOSERVIZI	100.000,00
B4	SPESE TECNICHE E SPESE GENERALI (IVA compresa)	727.914,00
B5	LEGGE 109/94 Art.18, compresi oneri accessori	60.659,50
B6	ACCANTONAMENTO ART.26,COMMA 4	121.319,00
B7	IMPREVISTI 5 % (IVA compresa)	303.297,50
B8	IVA 10% su A	636.924,75
	Arrotondamento	64,75
TOTALE		2.550.050,00
<b>TOTALE PROGETTO (A+B)</b>		<b>8.616.000,00</b>

### 12.3 VALUTAZIONE DEI COSTI DI ESERCIZIO

I costi di esercizio, per ogni categoria di opere previste, sono stati determinati relativamente a:

- manutenzione ordinaria e straordinaria;
- spese generali;
- manodopera;
- energia elettrica

Per gli impianti di sollevamento sono stati valutati separatamente i costi di esercizio relativi alla opere civili rispetto alle opere elettromeccaniche.

Nella Tabella 12.4 è riportata la stima dei costi di esercizio che complessivamente

ammontano a €190.300,00.

**Tabella 12.4 Stima dei costi di esercizio (in euro)**

Categoria di opera	Importo (in euro)
Sollevamenti (opere edili)	5.100,00
Sollevamenti (opere elettromeccaniche)	30.300,00
Condotte	69.600,00
Vasche	7.700,00
Energia elettrica	77.600,00
<b>TOTALE</b>	<b>190.300,00</b>

### **13 SCENARIO 3: LUNGO TERMINE**

Lo scenario 3 prevede il riutilizzo, per usi produttivi e irrigui, delle acque reflue depurate dalla nuova linea acque a membrane presso l'impianto di Santa Giustina, previa diluizione con la risorsa erogabile dal Canale Emiliano Romagnolo, al fine di soddisfare i requisiti di qualità del D. M: 185/2003.

Verranno servite le zone produttive-artigianali di Viserba Monte, del Quartiere Fieristico e del Parco industriale di Valmarecchia, l'Area Frantoio, l'area gestione inerti e parte del comprensorio irriguo del Consorzio di bonifica della Provincia di Rimini (Bacini IS1 e IS2).

Non è previsto l'impiego delle acque reflue nel ciclo produttivo.

#### **13.1 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI**

Lo scenario proposto comprende i seguenti interventi:

- vasca di compenso giornaliero presso l'impianto di depurazione di Santa Giustina;
- stazione di sollevamento composta da cinque gruppi di pompaggio presso l'impianto di Santa Giustina;
- due partitori in pressione per la miscelazione delle acque reflue depurate con le acque del C.E.R. il primo ubicato presso Santa Giustina, adiacente alla vasca di compensazione, e il secondo presso Ca' Spina (CAAR);
- cinque stazioni di sollevamento ubicate rispettivamente nelle località di Muratori, Ca' Spina, Parco Vamarecchia, Raschi (t. Uso) e Canale Mulini;
- adduzione di collegamento tra la stazione di sollevamento a Santa Giustina e la stazione di sollevamento ubicata presso Ca' Spina a servizio del parco industriale di Valmarecchia;
- adduzione di collegamento tra la stazione di sollevamento a Santa Giustina e l'area gestione inerti;
- adduzione di collegamento tra la stazione di pompaggio ubicata presso la località Muratori, adiacente alla vasca di disconnessione C.E.R., denominata VD1, e il partitore presso Santa Giustina;
- adduzione di collegamento tra la stazione di pompaggio ubicata presso Santa Giustina e l'area produttiva-artigianale di Viserba Monte e la zona Frantoio;
- adduzione di collegamento fra il partitore ubicato in località Ca' Spina (CAAR) e il Parco industriale di Valmarecchia;

- adduzione di collegamento fra la stazione di pompaggio, ubicata nei pressi del t.Uso, in località Raschi, e la località Camerino, a servizio dell'area viticola-frutticola IS1.
- adduzione di collegamento fra la stazione di pompaggio di Santa Giustina, posta a monte del partitore e la località Palloni, a servizio dell'area frutticola IS2 (est);
- adduzione di collegamento fra la stazione di pompaggio di Santa Giustina, posta a monte del partitore e la località posta tra Fossa di Sopra e il Canale Mulini, a servizio dell'area frutticola IS2 (nord);
- adduzione di collegamento fra la stazione di pompaggio, posta tra Fossa di Sopra e il Canale Mulini e il Golf Club, a servizio dell'area frutticola IS2 (sud-ovest) e del Golf;

Lo scenario proposto è riportato in nella Tavola n. 4b allegata.

### *13.1.1 Vasca di compensazione*

L'intervento proposto riguarda la realizzazione di una vasca di compensazione giornaliera tra le portate erogabili dalla nuova linea acque a membrane dell'impianto di Santa Giustina e la domanda idrica delle utenze. La linea a membrane tratterà le sole acque reflue provenienti dalle aree afferenti agli impianti di Santa Giustina e Bellaria.

La vasca sarà realizzata presso l'impianto di Santa Giustina e avrà un volume di 7.000 m<sup>3</sup>.

### *13.1.2 Stazione di sollevamento presso Santa Giustina*

L'intervento riguarda la realizzazione di una stazione di sollevamento, da ubicare a valle della vasca di compensazione, composta da cinque gruppi di pompaggio asserviti rispettivamente alle tre adduttrici A (area gestione inerti), B1-B2 (Frantoio – Viserba Monte), C (Valmarecchia - Ca' Spina), E1 (area frutticola IS2 - est) e E2 (area frutticola IS2 - ovest).

I gruppi di pompaggio previsti hanno le seguenti caratteristiche:

- Gruppo n. 1 (adduttrice Impianto Santa Giustina – area gestione inerti): sarà attrezzato con due (1+1) elettropompe per una portata pari a 15 l/s, considerando la condizione più sfavorevole (portata di punta nelle 12 ore e coefficiente di punta pari a 2Qm), con potenza assorbita pari a 15 kW;
- Gruppo n. 2 (adduttrice Impianto Santa Giustina – Area Frantoio e Viserba): sarà attrezzato con due (1+1) elettropompe per una portata complessiva pari a 29 l/s, considerando la condizione più sfavorevole (portata di punta nelle 12 ore e coefficiente di punta pari a 2Qm), con potenza assorbita pari a 22 kW
- Gruppo n. 3 (adduttrice Impianto Santa Giustina – Parco Valmarecchia): sarà attrezzato con quattro (3+1) elettropompe per una portata complessiva pari a 385 l/s, considerando la condizione più sfavorevole (portata di punta nelle 12 ore e coefficiente di punta pari a 2Qm), con potenza assorbita pari a 112 kW.
- Gruppo n. 8 – (adduttrice impianto Santa Giustina – Palloni): sarà attrezzata con due (2+1) elettropompe con portata complessiva pari a 70 l/s, considerando la condizione più sfavorevole (portata di punta nelle 12 ore coefficiente di punta pari a 2Qm), con potenza assorbita pari a 70 kW .
- Gruppo n. 9 – (adduttrice impianto – con Canale Mulini) sarà attrezzata con quattro (3+1) elettropompe con portata complessiva pari a 310 l/s, considerando la condizione più sfavorevole (portata di punta nelle 12 ore coefficiente di punta pari a 2Qm), con potenza assorbita pari a 210 kW .

### *13.1.3 Stazione di sollevamento presso località Muratori*

L'intervento riguarda la realizzazione di una stazione di sollevamento a valle della vasca di disconnessione del C.E.R. in località Muratori composta da un gruppo di pompaggio asservito all'adduttrice D (vasca C.E.R. - partitore presso Santa Giustina).

Il gruppo di pompaggio previsto ha le seguenti caratteristiche:

- Gruppo n. 4 (adduttrice Vasca C.E.R. – partitore): sarà attrezzato con due (1+1) elettropompe di portata pari a 155 l/s, considerando la condizione più sfavorevole (portata di punta nelle 12 ore e coefficiente di punta pari a 2Qm), con potenza assorbita pari a 45 kW.

### *13.1.4 Stazione di sollevamento presso Ca' Spina*

L'intervento riguarda la realizzazione di una stazione di sollevamento composta da un gruppo di pompaggio asservito all'adduttrice C1 (Ca' Spina - Parco Valmarecchia).

Il gruppo di pompaggio previsto ha le seguenti caratteristiche:

- Gruppo n. 5 (adduttrice partitore - Ca' Spina - Parco Valmarecchia): sarà attrezzato con cinque (4+1) elettropompe per una portata complessiva pari a 623 l/s, considerando la condizione più sfavorevole (portata di punta nelle 12 ore e coefficiente di punta pari a 2Qm per le attività produttive e nelle 16 ore e coefficiente di punta pari a 1,5Qm per le attività irrigue), con potenza assorbita pari a 280 kW.

### *13.1.5 Stazione di sollevamento presso Parco Valmarecchia*

L'intervento riguarda la realizzazione di una stazione di rilancio a valle della derivazione per il Parco Valmarecchia composta da un gruppo di pompaggio asservito all'adduttrice C2a (Parco Valmarecchia - Località Raschi - area frutticola-viticola IS1).

Il gruppo di pompaggio previsto ha le seguenti caratteristiche:

- Gruppo n. 6 (adduttrice partitore - Parco Valmarecchia - Località Raschi area frutticola-viticola IS1): sarà attrezzato con cinque (4+1) elettropompe per una portata complessiva pari a 546 l/s, considerando la condizione più sfavorevole (portata di punta nelle 12 ore coefficiente di punta pari a 2Qm per le attività produttive e nelle 16 ore coefficiente di punta pari a 1,5Qm per le attività irrigue ), e potenza assorbita pari a 165 kW

### *13.1.6 Stazione di sollevamento presso località Raschi (t. Uso)*

Gli interventi proposti riguardano la realizzazione di una stazione di rilancio dopo il torrente Uso in località Raschi composta da un impianto di sollevamento asservito alla adduttrice C2b Raschi Camerano (area frutticola-viticola IS1).

Il gruppo di pompaggio previsto ha le seguenti caratteristiche:

- Gruppo n. 7 – (adduttrice Raschi Camerano area frutticola-viticola IS1): sarà attrezzata con quattro (3+1) elettropompe con portata complessiva pari a 250 l/s, considerando la condizione più sfavorevole (portata di punta nelle 12 ore coefficiente di punta pari a 2Qm per le attività produttive e nelle 16 ore coefficiente di punta pari a 1,5Qm per le attività irrigue ), e potenza assorbita pari a 210 kW.

### *13.1.7 Stazione di sollevamento presso canale Molini (f. Marecchia)*

L'intervento riguarda la realizzazione di una stazione di rilancio in prossimità della località

Fossa di Sopra e del canale Mulini composta da un impianto di sollevamento asservito alla adduttrice E3 canale Mulini Golf Club (area frutticola IS2 sud-ovest).

Il gruppo di pompaggio previsto ha le seguenti caratteristiche:

- • Gruppo n. 10 – (adduttrice Raschi Camerano - area frutticola-viticola IS1): sarà attrezzata con tre (2+1) elettropompe con portata complessiva pari a 190 l/s, considerando la condizione più sfavorevole (portata di punta nelle 12 ore coefficiente di punta pari a 2Qm per le attività produttive e nelle 16 ore coefficiente di punta pari a 1,5Qm per le attività irrigue ), e potenza assorbita pari a 210 kW .

### *13.1.8 Partitori*

L'intervento proposto riguarda la realizzazione di due partitori in pressione. Il primo partitore sarà realizzato in prossimità dell'impianto di pompaggio presso Santa Giustina, adiacente alla vasca di compensazione, e ad esso confluiranno le acque provenienti dalla vasca di disconnessione del C.E.R. (VD1). Il secondo sarà ubicato presso Ca' Spina (CAAR). al quale confluiranno le acque provenienti dalla vasca di disconnessione del C.E.R. (VD2).

Allo scopo di salvaguardare la qualità delle acque del CER, i manufatti saranno realizzati in modo da evitarne l'eventuale miscelazione con le acque reflue e, quindi, saranno completamente disconnessi rispetto alle acque fluenti nell'adduttore principale.

### *13.1.9 Reti di adduzione*

- Adduttrice A (Impianto Santa Giustina – area gestione inerti): collegamento tra il gruppo di pompaggio n. 1 e l'area gestione inerti mediante tubazione in polietilene PE 100, diametro esterno 125 mm, di lunghezza pari a 550 m per convogliamento di una portata 13 l/s;
- Adduttrici B1-B2 (Impianto Santa Giustina – Area Frantoio e Viserba Monte): collegamento tra il gruppo di pompaggio n. 2, posto a monte del partitore e la zona Frantoio, mediante tubazione in polietilene PE 100, diametro esterno 250 mm, di lunghezza pari a circa 2.000 m, per il convogliamento di una portata 29 l/s e di circa 1.050 m di tubazione in polietilene PE 100, diametro esterno 200 mm, per una portata di 24 l/s, per collegamento Area Frantoio-Viserba;
- Adduttrice D (Impianto sollevamento presso vasca C.E.R. - partitore Santa Giustina): collegamento tra la stazione di sollevamento n. 4, a valle della vasca di disconnessione C.E.R., in località Muratori, e il partitore ubicato presso l'impianto di Santa Giustina, mediante tubazione in ghisa sferoidale DN 450 mm, di lunghezza pari a circa 1.450 m e portata di 155 l/s;
- Adduttrice C (Impianto Santa Giustina - stazione di sollevamento in località Ca' Spina – CAAR): collegamento tra le stazioni di sollevamento n. 3 e n. 5, a monte del partitore ubicato in località Ca' Spina, mediante tubazione in ghisa sferoidale DN 600 mm, per una lunghezza di circa 3.200 m di e portata di 385 l/s;
- Adduttrice C1 (Ca' Spina - Parco Valmarecchia): collegamento tra la stazione di sollevamento n. 5, ubicata in località Ca' Spina (CAAR), e il parco industriale di Valmarecchia mediante tubazione in ghisa sferoidale DN 800 mm, di lunghezza pari a circa 800 m e portata di 623 l/s;
- Adduttrice C2a (Parco Valmarecchia - Raschi presso t.Usò): collegamento tra Parco Valmarecchia e la località Raschi, mediante tubazione in ghisa sferoidale del DN 800 mm di lunghezza pari a circa 3.000 m e portata di 546 l/s (a servizio dell'area viticola frutticola del bacino IS1);
- Adduttrice C2b (Raschi- Camerano): collegamento tra la stazione di sollevamento

n. 6, presso t.Usò in località Raschi, e la località Camerino; adduttrice a servizio dell'area viticola-frutticola del bacino IS1, mediante tubazione in ghisa sferoidale DN 500 mm di lunghezza pari a circa 3.700 m e portata di 250 l/s.

- Adduttrice E1 (Impianto Santa Giustina – Palloni IS1 est): collegamento tra la stazione di sollevamento n. 8, presso il nuovo depuratore di Santa Giustina e località Palloni, a servizio dell'area frutticola IS2 est, mediante tubazione in polietilene PN 100, diametro esterno 315 mm, lunghezza pari a circa 1.400 m e portata di 70 l/s.
- Adduttrice E2 (Impianto Santa Giustina – canale Mulini): collegamento tra la stazione di pompaggio n. 9, presso il nuovo depuratore di Santa Giustina e località Fossa di Sopra (canale Mulini), a servizio dell'area frutticola IS2 nord mediante tubazione in ghisa sferoidale, DN 600 mm, lunghezza pari a circa 4.700 m e portata 310 l/s.
- Adduttrice E3 (canale Mulini – Golf Club): collegamento stazione di pompaggio n. 10, presso canale Mulini (località Fossa di Sopra) e il Golf-Club a servizio dell'area frutticola IS2 sud-ovest mediante tubazione in ghisa sferoidale, DN 450 mm, lunghezza pari a circa 4.500 m e portata 190 l/s.

Le caratteristiche degli interventi previsti sono riportate nella tabella seguente:

**Tabella 13.1 Caratteristiche delle condotte dello scenario 3 proposto**

Adduttrice		Lunghezza (m)	Diametro (mm)
A	Impianto sollevamento n.1: Santa Giustina – Area inerti	550	125
B1	Impianto sollevamento n.2: Santa Giustina- Area Frantoio	2.000	250
B2	Area Frantoio Viserba	1.050	200
C	Impianto sollevamento n.3: Santa Giustina - Ca' Spina (CAAR)	3.200	600
C1	Impianto sollevamento n.5: Ca' Spina - Parco Valmarecchia	800	800
C2a	Impianto sollevamento n. 6: Valmarecchia - Raschi (t. Uso)	3.000	800
C2b	Impianto sollevamento n.7: Raschi - Camerano	3.700	500
D	Impianto sollevamento n. 4: vasca VD1 C.E.R.- partitore Santa Giustina	1.450	450
E1	Impianto sollevamento n. 8: Santa Giustina - Palloni (IS2 est)	1.400	315
E2	Impianto sollevamento n. 9: Santa Giustina - Canale Mulini (IS2 nord)	4.700	635
E3	Impianto sollevamento n. 10: Canale Mulini - Golf (IS2 sud-ovest)	4.500	480

### 13.2 VALUTAZIONE DEI COSTI DI REALIZZAZIONE

Nelle tabelle seguenti sono riportati in sintesi i costi di realizzazione delle opere previste nello scenario 3.

Nella Tabella 13.2 è riportata la stima dei lavori che complessivamente ammonta a € **10.933.200,00**.

**Tabella 13.2 Stima dei costi per la realizzazione delle opere (solo lavori) in euro**

Condotta	Tratto	Lunghezza (m)	Diametro (mm)	Importo (in euro)
A	Impianto sollevamento n.1: Santa Giustina – Area inerti	550	125	28.050,00
B1	Impianto sollevamento n.2: Santa Giustina- Area Frantoio	2.000	250	212.000,00
B 2	Area Frantoio Viserba	1.050	200	170.100,00
D	Impianto sollevamento: n. 4 vasca VD1 C.E.R.- partitore Santa Giustina	1.450	450	250.850,00
C	Impianto sollevamento n.3: Santa Giustina e Ca' Spina (CAAR)	1.200	600	444.000,00
C	Impianto sollevamento n.3: Santa Giustina e Ca' Spina (CAAR)	2.000	600	480.000,00
C1	Impianto sollevamento n.5: Ca' Spina - Parco Valmarecchia	800	800	384.000,00
C2a	Impianto sollevamento n. 6: Valmarecchia - Raschi (t. Uso)	1.200	800	576.000,00
C2a	Impianto sollevamento n. 6: Valmarecchia - Raschi (t. Uso)	1.800	800	622.800,00
C2b	Impianto sollevamento n.7: Raschi - Camerano	1.000	500	330.000,00
C2b	Impianto sollevamento n.7: Raschi - Camerano	2.700	500	534.600,00
E1	Impianto sollevamento n. 8: S. Giustina - Palloni (IS2 est)	1.400	315	193.200,00
E2	Impianto sollevamento n. 9: S. Giustina – C. Mulini (IS2 nord)	4.700	635	1.128.000,00
E3	Impianto sollevamento n. 10: C. Mulini - Golf (IS2 sud-ovest)	4500	480	778.500,00
Attraversamenti con spingitubo		210		191.100,00
Stazioni di sollevamento tipo 5 (n.5-6-7-9-10)		5		1.750.000,00
Stazioni di sollevamento tipo 2 (n.3-4-8)		3		600.000,00
Stazioni di sollevamento tipo 3 (n.1-2)		2		120.000,00
Attraversamenti su ponte (Marecchia)		2		40.000,00
Vasca di compensazione		1		2.100.000,00
<b>TOTALE</b>				<b>10.933.200,00</b>

Nella Tabella 13.3 è riportata la stima dei costi complessivi dell'intervento comprendente lavori e somme a disposizione che complessivamente ammonta a **€15.408.000,00**.

E' necessario considerare che in caso di realizzazione da parte dei soggetti gestori l'importo dell'Iva non rappresenta un costo, ma soltanto una partita di giro, e quindi il costo effettivo dell'intervento risulta in tal caso pari alla differenza tra €15.408.000,00 e €1.147.986,00, per un valore arrotondato di **€14.260.000,00**.

**Tabella 13.3 Stima dei costi complessivi (lavori e somme a disposizione) in euro**

A	OPERE A BASE D'APPALTO	Importo (in euro)
A1	OPERE A CORPO SOGGETTE A RIBASSO D'ASTA	10.493.200,00
A2	ONERI SICUREZZA NON SOGGETTI A RIBASSO D'ASTA	440.000,00
<b>TOTALE</b>		<b>10.933.200,00</b>
B	SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE	
B1	ESPROPRI, SERVITU' E OCCUPAZIONE DI TERRENI	900.000,00
B2	SCAVI E RECUPERI ARCHEOLOGICI	90.000,00
B3	SPOSTAMENTO SOTTOSERVIZI	150.000,00
B4	SPESE TECNICHE E SPESE GENERALI (IVA compresa)	1.311.984,00
B5	LEGGE 109/94 Art.18, compresi oneri accessori	109.332,00
B6	ACCANTONAMENTO ART.26,COMMA 4	218.664,00
B7	IMPREVISTI 5 % (IVA compresa)	546.660,00
B8	IVA 10% su A	1.147.986,00
	Arrotondamento	174,00
<b>TOTALE</b>		<b>4.474.800,00</b>
<b>TOTALE PROGETTO (A+B)</b>		<b>15.408.000,00</b>

### 13.3 VALUTAZIONE DEI COSTI DI ESERCIZIO

I costi di esercizio, per ogni categoria di opere previste, sono stati determinati relativamente a:

- manutenzione ordinaria e straordinaria;
- spese generali;
- manodopera;
- energia elettrica

Per gli impianti di sollevamento si sono valutati separatamente i costi di esercizio relativi alla opere civili rispetto alle opere elettromeccaniche.

Nella Tabella 13.4 è riportata la stima dei costi di esercizio che complessivamente

ammontano a €317.900,00.

**Tabella 13.4 Stima dei costi di esercizio (in euro)**

Categoria di opera	Importo (in euro)
Sollevamenti (opere edili)	8.200,00
Sollevamenti (opere elettromeccaniche)	49.500,00
Condotte	110.400,00
Vasche	25.200,00
Energia elettrica	124.600,00
<b>TOTALE</b>	<b>317.900,00</b>

## 14 RIEPILOGO DEI COSTI

Nella Tabella 14.1 sono riportati i costi complessivi per la realizzazione degli interventi compresi nei tre scenari ipotizzati.

**Tabella 14.1 Stima dei costi di realizzazione degli interventi (al netto di IVA) per il riutilizzo delle acque depurate presso il nuovo depuratore Rimini nord (in euro)**

Denominazione	Costi di realizzazione (in euro)
Scenario 1	<i>1.224.000,00</i>
Scenario 2	<i>7.979.000,00</i>
Scenario 3	<i>14.260.000,00</i>

Nel PTA, i costi stimati per il riutilizzo delle acque reflue di Santa Giustina sono pari a circa € 44.000.000, di cui circa € 42.000.000 comprensivi della rete di distribuzione e di irrigazione al campo.

Si evidenzia che i costi riportati nella Tabella 14.1 non comprende la voce relativa all'irrigazione al campo, mentre sono paragonabili i costi relativi alla vasca di stoccaggio.

Nella Tabella 14.2 sono riportati i costi complessivi di esercizio relativi ai tre scenari ipotizzati.

**Tabella 14.2 Stima dei costi di esercizio per il riuso delle acque depurate del nuovo depuratore Rimini nord(in euro)**

Denominazione	Costi di esercizio (in euro)
Scenario 1	<i>30.700,00</i>
Scenario 2	<i>190.300,00</i>
Scenario 3	<i>317.900,00</i>

Nella Tabella 14.3, infine sono riportati, per ogni scenario, i costi di realizzazione, (considerando un ammortamento di almeno 12 anni) e di esercizio rapportati a:

- volumi di acqua riutilizzati in uscita dalla linea acque a membrane dell'impianto di Santa Giustina.
- volumi di acqua complessivamente erogata (fabbisogno: acqua di riuso e C.E.R.);

**Tabella 14.3 Stima dei costi di costruzione e di esercizio per m<sup>3</sup> di acqua erogata o riutilizzata (in euro/m<sup>3</sup>)**

Denominazione	Volumi riutilizzati		Volumi complessivamente erogati	
	Realizzazione €/m <sup>3</sup>	Esercizio €/m <sup>3</sup>	Realizzazione €/m <sup>3</sup>	Esercizio €/m <sup>3</sup>
Scenario 1	0,18	0,054	0,18	0,054
Scenario 2	0,35	0,100	0,21	0,061
Scenario 3	0,37	0,099	0,23	0,061

## 15 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Il presente Piano riguarda il riutilizzo delle acque reflue recuperate dell'impianto di Rimini Santa Giustina ed è stato redatto ai sensi del D. M. 185/2003 e dell'art. 73 delle Norme di attuazione del Piano di tutela delle acque della Regione Emilia Romagna.

Alla redazione del Piano hanno contribuito i tecnici degli enti territorialmente competenti, tra cui Regione Emilia Romagna, Provincia di Rimini, Comune di Rimini, Comune di Bellaria, Autorità di Bacino Marecchia-Conca, ATO Provincia di Rimini, Consorzio di Bonifica della Provincia di Rimini, Consorzio Emiliano Romagnolo, HERA spa e HERA Rimini.

Il Piano ha individuato tre scenari di riutilizzo, formulati sulla base delle valutazioni riguardanti la disponibilità idrica, la domanda delle utenze potenziali, la fattibilità tecnica e gestionale delle ipotesi progettuali nonché le criticità di tipo quali-quantitativo connesse alla riutilizzo delle acque reflue recuperate.

Gli scenari di riutilizzo sono articolati secondo tre traguardi temporali, rispettivamente, di breve, medio e lungo termine, e considerando differenti utenze, individuate a sua volta in funzione dell'entità e della qualità della domanda idrica nonché della loro localizzazione rispetto alla rete di distribuzione.

Le condizioni necessarie all'attuazione degli scenari sono le seguenti:

- realizzazione della linea acque a membrane presso l'impianto di Santa Giustina;
- la linea a membrane deve trattare le sole acque reflue provenienti dai collettori di Bellaria e Santa Giustina;
- completamento dell'asta del C.E.R. fino alla vasca terminale in destra Uso (IS1) e realizzazione delle condotte di risalita e delle relative vasche di disconnessione (VD1 e VD2), al fine di poter le acque reflue in uscita dalla linea acque a membrane presso Santa Giustina con la risorsa erogabile dal Canale Emiliano Romagnolo.

I benefici ambientali attesi dal riutilizzo delle acque reflue sono molteplici, tra cui:

- la disponibilità di risorse idriche aggiuntive con possibilità di ridurre i prelievi da acque sotterranee per uso irriguo e produttivo, destinando risorse di maggior qualità verso usi più pregiati;
- riduzione dei carichi inquinanti sversati nei corpi idrici ricettori.

La razionalizzazione dei prelievi in falda non avrà unicamente effetti di tipo quantitativo

sullo stato delle risorse idriche, in quanto la riduzione degli emungimenti da pozzo, soprattutto nelle zone litoranee, può determinare il rallentamento dei fenomeni di ingressione di acque marine, evitando il degrado dei suoli, oltre i problemi di fitotossicità per le colture più sensibili.

Se a tali benefici si aggiunge la necessità di garantire il raggiungimento degli obiettivi di qualità delle acque interne del bacino e di contrastare i fenomeni eutrofici del Mare Adriatico, emerge quanto sia importante, per l'area interessata dal presente Piano, l'attuazione di misure atte a promuovere la razionalizzazione degli usi, conciliando le esigenze di un'economia dinamica e competitiva con la tutela dell'ambiente.

E' ipotizzabile che la realizzazione della linea di trattamento a membrane presso l'impianto di Santa Giustina, il completamento dell'asta del CER fino alla vasca terminale in destra Uso nonché la realizzazione delle condotte di risalita e delle vasche di disconnessione, opere necessarie per rendere possibile il riutilizzo delle acque reflue, abbiano un traguardo temporale di almeno cinque anni.

Durante questo periodo, si procederà alla verifica del contesto istituzionale e amministrativo nell'ambito del quale potranno essere attuate le azioni finalizzate al riutilizzo e all'individuazione dei principali strumenti di pianificazione e programmazione di settore, dei soggetti responsabili a vario titolo coinvolti, delle interferenze con altri enti in relazione al rilascio di autorizzazioni e nulla osta.

Di particolare importanza per l'attuazione del Piano, sono le politiche di sostegno al riutilizzo delle acque reflue recuperate, che potranno essere attivate dalla Regione attraverso:

- azioni e/o contributi per l'informazione e la formazione per il corretto uso della risorsa e per il recupero di immagine presso i consumatori;
- contributi finanziari per la concreta realizzazione delle opere necessarie al riutilizzo;
- incentivi e agevolazioni per il sostegno di politiche tariffarie che promuovano l'utilizzo del refluo depurato nelle situazioni in cui è prioritario l'obiettivo del risparmio idrico;
- accordi di programma tra la Regione e i titolari degli impianti di recupero delle acque reflue e i titolari delle reti di distribuzione anche al fine di prevedere agevolazioni e incentivazioni al riutilizzo del refluo depurato.

Non di meno, potranno essere oggetto di valutazione specifica i seguenti aspetti:

- impatto socio-economico del riutilizzo nei confronti delle utenze irrigue, industriali e civili interessate;
- indice di gradimento del riutilizzo presso le utenze irrigue, industriali e civili interessate;
- titolarità e modalità di gestione delle reti di distribuzione;
- tariffa relativa alla distribuzione delle acque reflue recuperate;
- ricadute tariffarie per il territorio;
- adempimenti amministrativo-procedurali connessi al riutilizzo.

## 16 BIBLIOGRAFIA

**Alpina Acque S.r.l.** (2005) Interventi di potenziamento del depuratore di Santa Giustina di Rimini e relative reti di collettamento delle acque reflue dell'area di Bellaria – Igea Marina e parte settentrionale di Rimini

**ARPA (2003)** Le caratteristiche degli acquiferi della regione Emilia-Romagna.

**ARPA Sezione Provinciale di Rimini (2004)** Rapporto sulla qualità delle acque fluviali della provincia di Rimini (Gennaio – Dicembre 2004)

**Consorzio di Bonifica della Provincia di Rimini** (1996) Piano di classifica dei beni immobili per il riparto della contribuzione consortile.

**Consorzio di Bonifica della Provincia di Rimini** (2003). Prime valutazioni sulla fattibilità impiantistica e di riuso irriguo ed artigianale-industriale dei reflui depurati. Relazione Tecnica Illustrativa.

**Consorzio di Bonifica della Provincia di Rimini** (2004) Progetto preliminare del XVIII Lotto – Sima dei consumi irrigui e delle portate necessarie.

**HERA Rimini** (2007) Dati quali-quantitativi degli effluenti degli impianti di depurazione di Santa Giustina, Bellaria e Marecchiese.

**ISTAT** (2000) 5° Censimento generale dell'Agricoltura.

**ISTAT** (2001) VIII Censimento generale dell'industria e dei servizi.

**Provincia di Rimini** (2007) Piano Provinciale di Tutela delle Acque (in adozione)

**Regione Emilia Romagna** (2003) La qualità dei corsi d'acqua della Regione Emilia Romagna.

**Regione Emilia Romagna** (2004) Studio finalizzato all'introduzione di norme e misure volte a favorire il riutilizzo delle acque reflue depurate.

**Regione Emilia Romagna** (2005) Piano di Tutela delle Acque.

**ATO Provincia di Rimini** (2005) Piano d'ambito del servizio idrico integrato dell'ATO Rimini.

## GRUPPO DI LAVORO

---

### *Regione Emilia Romagna*

Rosanna Bissoli

### *Provincia di Rimini*

Viviana De Podestà

Giovanni Paganelli

Maria Carla Cuccu

Giorgia Ercoles

### *ATO Provincia di Rimini*

Carlo Casadei

Danilo Ronchi

### *Comune di Rimini*

Andrea Zanzini

Vito Pierro

Chiara Stanley

### *Comune di Bellaria*

Gilberto Facondini

### *Autorità di Bacino Marecchia Conca*

Gianfranco Giovagnoli

Mauro Mastellari

### *Consorzio di Bonifica della Provincia di Rimini*

Virgilio Buffoni

Andrea Cicchetti

### *Consorzio Emiliano Romagnolo*

Pietro Matterelli

Paolo Mannini

### *HERA spa*

Claudio Anzalone

### *HERA Rimini*

Edolo Minarelli

Angelo Cescutti

Pierpaolo Martinini

### *Romagna Acque*

Carlo Pezzi

Simone Montaldi

### *Alpina Acque*

Francesca Gardini