

**Tavolo Tecnico Interagenziale**  
**“Gestione Sostenibile delle Risorse Idriche”**

**RELAZIONE GENERALE**  
**SUGLI IMPIANTI DI DEPURAZIONE E**  
**SUL RIUSO IDRICO E DEI FANGHI**

**(LINEA DI ATTIVITÀ 1)**

Coordinatore:

Ing. Valeria Marchesi - ARPA Lombardia

Partecipanti:

ARTA Abruzzo, ARPA Basilicata, APPA Bolzano, ARPA Campania, ARPA Emilia Romagna, ARPA Friuli Venezia Giulia, ARPA Lazio, ARPA Liguria, ARPA Lombardia, ARPA Marche, ARPA Molise, ARPA Puglia, ARPA Sicilia, ARPA Toscana, ARPA Umbria, ARPA Veneto

**DICEMBRE 2006**

## INDICE

<b>1. Inquadramento territoriale ed elementi economico-sociali. ....</b>	<b>3</b>
1.1. Inquadramento territoriale suddiviso per Regione o Provincia Autonoma.....	6
<b>2. Situazione dei Piani di Tutela a livello regionale .....</b>	<b>19</b>
<b>3. Il D.M. 185/03 .....</b>	<b>21</b>
<b>4. Attuazione dell’articolo 5 del D.M. 185/03 .....</b>	<b>24</b>
<b>5. Stato dell’arte degli impianti di depurazione .....</b>	<b>26</b>
5.1. Numero complessivo, distribuzione territoriale e potenzialità .....	26
5.2. Tipologie di trattamento.....	29
5.3. Recapito in aree sensibili .....	30
5.4. Recapito in aree sensibile suddiviso per Regione o Provincia Autonoma.....	31
<b>6. Produzione di fanghi e loro recapito .....</b>	<b>38</b>
6.1. Produzione dei fanghi di supero.....	38
6.2. Modalità di smaltimento dei fanghi di supero .....	39
<b>7. Gli impianti di depurazione adatti al riutilizzo della risorsa idrica .....</b>	<b>40</b>
7.1. Impianti adatti al riuso suddivisi per Regione o Provincia Autonoma .....	41
<b>8. Riutilizzo dei fanghi prodotti .....</b>	<b>49</b>

**Allegato\_A\_1** Problematiche relative al riuso delle acque reflue

**Allegato\_A\_2** Impianti di depurazione: numero complessivo, potenzialità e tipologie di trattamento con dettaglio a livello di Regione o Provincia autonoma

**Allegato\_A\_3** Elenco impianti che scaricano in area sensibile con dettaglio a livello di Regione o Provincia autonoma

**Allegato\_A\_4** Impianti che effettuano il riuso delle acque o adatti al riuso

**Allegato\_A\_5** Impianti che effettuano il riuso dei fanghi

## **1. Inquadramento territoriale ed elementi economico-sociali che influenzano l'utilizzo, il recupero ed il riutilizzo delle acque reflue e dei fanghi**

Il territorio – composto da risorse naturali quali l'aria, l'acqua, il suolo, la fauna e la flora nonché da risorse quali le città ed i paesi, le infrastrutture, il paesaggio e le testimonianze della cultura – viene da sempre governato dall'uomo per promuovere lo sviluppo economico, sociale e civile della popolazione residente. Nel corso del tempo il governo del territorio ha seguito linee di pensiero profondamente differenti, la cui più recente evoluzione è quella che comporta un uso appropriato delle risorse ambientali, naturali, paesaggistiche e culturali per garantire lo sviluppo armonico delle attività antropiche e la qualità della vita ed il benessere dei cittadini.

Il territorio descrivibile oggi è quindi il risultato di stratificazioni successive generate dalla sovrapposizione di eventi naturali e dall'insieme di tutte le attività relative alla regolazione dell'uso del suolo ed alla localizzazione delle opere, degli interventi o delle attività.

Tra le matrici ambientali di rilievo, la maggiore disponibilità di acqua in passato non ha favorito l'adozione di tecnologie e comportamenti volti al risparmio ed al riuso della risorsa. Tuttavia tali misure si rendono oggi più che necessarie in quanto le fonti di approvvigionamento di elevate caratteristiche qualitative appaiono sempre più limitate e pertanto da tutelare.

Le finalità di risparmio della risorsa acqua possono essere perseguite con l'uso razionale della stessa. Tale razionalizzazione presuppone certamente la riduzione dei consumi, soprattutto se ingiustificati, ma anche l'uso di acque secondo le destinazioni d'uso. Il riutilizzo delle acque reflue si pone come un utile strumento nell'intento di perseguire tali scopi.

Allo stato attuale, in Italia, il riutilizzo delle acque reflue (principalmente in ambito industriale ed agricolo) non è ancora una pratica diffusa per una serie di ragioni principalmente di tipo tecnico ed economico, ma anche normativo e sociale.

L'entrata in vigore del D.M. 185/03 (sinteticamente descritto al successivo Capitolo 3) e la successiva elaborazione dei Piani di Tutela delle Acque (PTA) regionali (il cui stato attuativo è riepilogato al successivo Capitolo 2), richiesta dal D.Lgs. 152/99 così come modificato dal D.Lgs. 152/06, ha reso di particolare attualità la tematica, per la quale è stato istituito un apposito Tavolo Tecnico Interagenziale, composto dalle Agenzie di Protezione Ambientale delle Regioni Veneto, Friuli Venezia Giulia, Lombardia, Emilia Romagna, Liguria, Toscana, Lazio, Umbria, Marche, Abruzzo, Molise, Campania, Basilicata, Puglia, Sicilia e della provincia autonoma di Bolzano che hanno fornito la documentazione necessaria per l'elaborazione del presente documento.

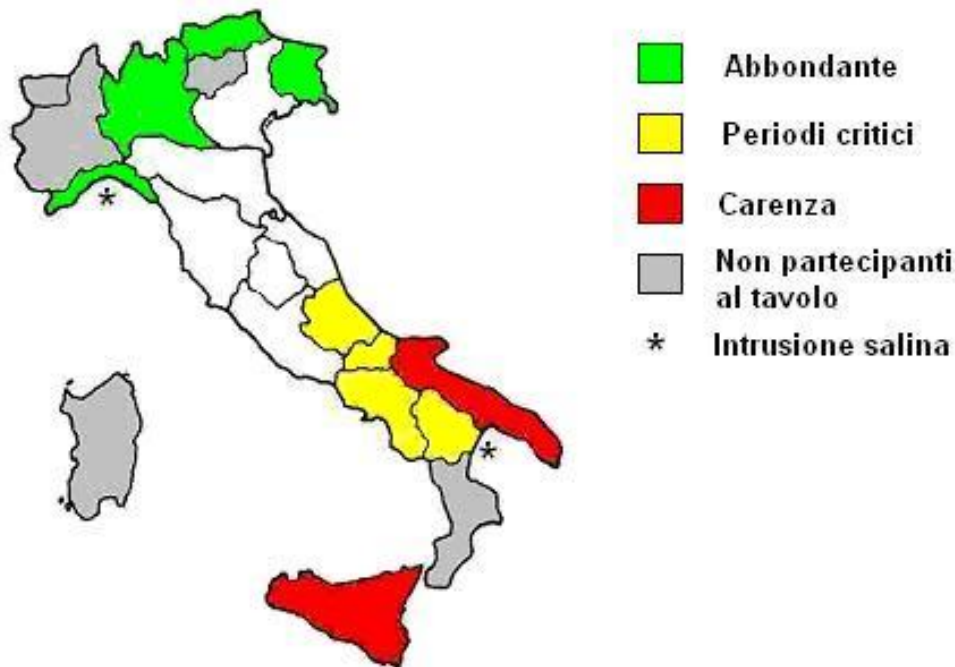
Da un'analisi globale della situazione si evince che molti sono i fattori geografici ed economico-sociali che possono influire sulle possibilità di riuso della risorsa idrica. Nel dettaglio vengono analizzati per singola regione o provincia.

Tra gli indicatori geografici più significativi si annovera naturalmente la **scarsità d'acqua** che risulta essere un problema endemico di alcune regioni, in particolare del Sud Italia (Puglia e Sicilia). Altre regioni come Basilicata, Campania, Abruzzo e Molise affermano che, pur non sussistendo carenza della risorsa idrica, nel periodo estivo (anche considerando il progressivo aumento della siccità negli ultimi decenni) un incremento del riuso idrico potrebbe risultare utile a fini agricoli, per garantire il deflusso minimo di alcuni fiumi o ancora per ridurre il prelievo da acque di falda per usi non potabili (anche in Emilia Romagna la scarsità estiva di acque superficiali rende necessario il prelievo da falda per uso irriguo).

D'altra parte va sottolineato che in altre regioni e province, in primis Bolzano, Lombardia, Friuli Venezia Giulia e Liguria la disponibilità idrica è buona.

Altro indicatore significativo nelle fasce costiere di alcune regioni è l'**intrusione salina** che può contaminare acque dolci in prossimità del mare. Tale problematica risulta particolarmente sentita in Liguria ed in Basilicata, lungo la costa ionica.

**Figura 1 - Distribuzione della risorsa idrica. Le regioni lasciate vuote non evidenziano, da questo punto di vista, elementi particolarmente significativi.**



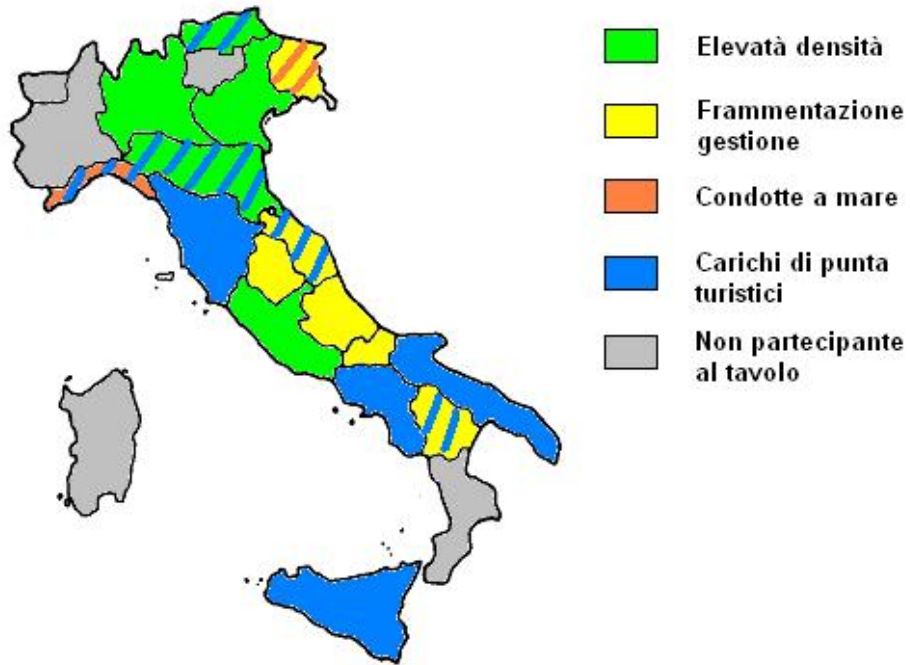
A livello economico-sociale molti sono gli elementi influenti sul riuso dipendenti dal tessuto storico, economico, culturale e difficilmente sintetizzabili in quanto peculiari di ogni regione o provincia.

Tra i principali si annoverano:

- **Elevata densità abitativa e delle attività produttive.** Una concentrazione maggiore a livello industriale ed abitativa permette, generalmente, una maggiore dimensione degli impianti di depurazione e semplifica il riuso della risorsa idrica e dei fanghi.
- **Frammentazione della gestione delle infrastrutture.** La presenza di molti piccoli impianti gestiti da enti diversi (comuni, società di depurazione) rende più difficoltosa un'organizzazione coerente e soprattutto economicamente vantaggiosa del riuso idrico e della depurazione dei reflui in generale.
- **Condotte a mare.** Storicamente in alcune regioni si è ritenuto più economico e semplice costruire lunghe condotte a mare con impianti di depurazione spesso limitati al trattamento primario soprattutto in alcuni mari (quali ad esempio il Mar Ligure e il Mar Adriatico settentrionale/orientale) che si prestano meglio di altri a tale soluzione perché a bassa eutrofizzazione. D'altra parte, quando risulta necessario o conveniente il riuso idrico dei reflui, tale semplicità impiantistica si traduce in un maggior investimento tecnico ed economico per l'up-grading in confronto ad impianti di tipo tradizionale ma che effettuino già un trattamento secondario.
- **Carichi di punta turistici.** I carichi di punta, caratteristici in particolar modo delle zone costiere di alcune regioni, determinano un incremento improvviso sia della richiesta idrica che delle necessità di depurazione. Tali zone, soprattutto nelle regioni del Sud Italia, a fronte di una necessaria maggiore flessibilità, potrebbero dunque beneficiare del riuso dei reflui a fini agricoli o di altro genere.

Nella figura seguente si evidenziano i fattori che, più di altri e senza la pretesa di risultare del tutto esaustivi, risultano significativi per le regioni partecipanti al tavolo interagenziale.

**Figura 2 - Elementi socio-economici influenti sulla risorsa idrica**



## 1.1. Inquadramento territoriale suddiviso per Regione o Provincia Autonoma

### *Provincia Autonoma di Bolzano*

Il territorio altoatesino è posto sul versante meridionale del settore centro orientale della catena alpina. L’orografia del territorio si contraddistingue per le alte creste montuose che lo circondano, andando a formare il più grande bacino vallivo delle Alpi italiane, la Valle d’Adige.

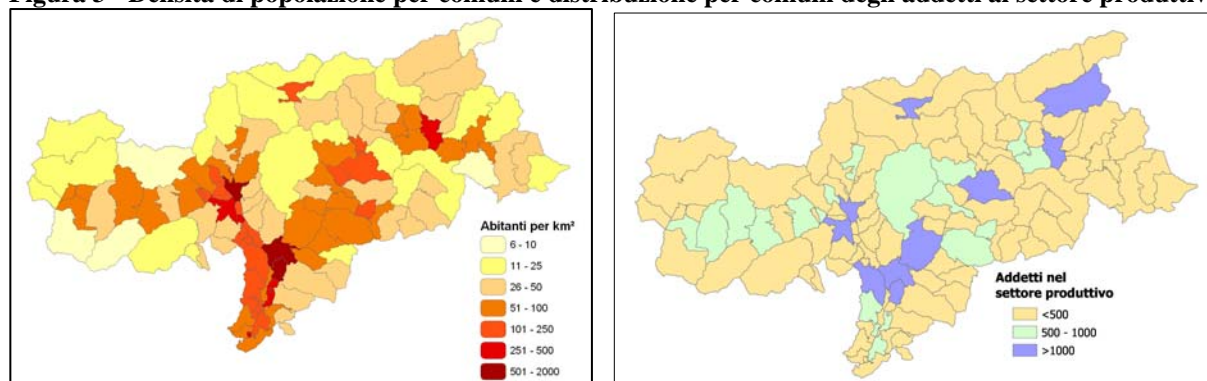
Le caratteristiche climatiche sono determinate dalla morfologia particolarmente montuosa del territorio, che si sviluppa dai 200 metri di quota della Bassa Atesina ai quasi 4.000 metri della cima dell’Ortles. Le quantità di precipitazioni medie annue sono generalmente prossime o superiori alla norma, arrivando in alcune località a 1.000 mm.

Nel territorio Alto Atesino non c’è dunque scarsità d’acqua e solamente in alcune zone montane risulta economicamente sostenibile la realizzazione di sistemi di recupero delle acque reflue.

I comuni con minore pressione demografica risultano essere quelli posti ad un’altitudine superiore ai 1.200 metri, mentre i comuni con densità maggiore si trovano nel fondovalle (Bolzano, Merano, Laives, Lana e Brunico) evidenziando una progressiva riduzione della densità della popolazione passando dalle zone di fondovalle a quelle pedemontane e montane. Inoltre, anche le attività industriali e agricole sono molto più presenti nelle zone di fondovalle.

Unitamente alla morfologia territoriale, l’elevata densità sia delle attività produttive sia della popolazione spiega la scelta di posizionare gli impianti di maggiore potenzialità nelle zone di fondovalle.

**Figura 3 - Densità di popolazione per comuni e distribuzione per comuni degli addetti al settore produttivo**



### *Regione Veneto*

Gli ambienti che compongono il territorio regionale veneto sono eterogenei sia per le loro caratteristiche geologiche, geomorfologiche e pedologiche che per quelle climatiche e vegetazionali. Infatti la Regione comprende le alte vette dolomitiche, a volte sede di ghiacciai estesi (Marmolada, 3.343 m s.l.m.), i rilievi collinari e prealpini, l’ampia pianura alluvionale e la fascia costiera e lagunare che, in alcune aree di bonifica, raggiunge quote inferiori al livello del mare.

Si possono distinguere, pertanto, più zone climatiche:

- la regione alpina a clima montano di tipo centro-europeo, con inverni rigidi, forti escursioni termiche diurne e piogge meno abbondanti rispetto alla fascia prealpina;
- la zona prealpina e pedemontana dove il clima è generalmente meno continentale rispetto alla zona alpina, con precipitazioni più abbondanti e distribuite in modo un po’ più uniforme nell’arco dell’anno. La fascia pedemontana, nel versante meridionale della catena prealpina, gode di un clima decisamente più temperato, soprattutto durante l’inverno, grazie ai fattori altimetrici e di esposizione che favoriscono una maggior insolazione e pongono l’area sottovento rispetto alle correnti fredde settentrionali;

- la pianura, prevalentemente continentale, con inverni relativamente rigidi e nebbiosi ed estati calde e afose. Più miti e meno continentali risultano le sub-regioni della zona lacustre, nei pressi del Lago di Garda e della fascia costiera adriatica.

Negli ultimi decenni le città grandi e piccole del Veneto hanno dato vita a una rete di imprese efficienti e moderne, trasformando la Regione in un'area a elevata densità industriale. Le industrie affiancano un'agricoltura fiorente nella fascia centrale della Regione, per lo più pianeggiante.

Anche la densità abitativa nel Veneto, pari a circa 244 ab/kmq, è notevolmente superiore alla media nazionale: la popolazione si concentra soprattutto nelle province più urbanizzate di Venezia, Verona e Padova, e nelle zone agricole della pianura. Densità minime si registrano invece nell'area del delta del Po e sulle montagne bellunesi. L'insediamento sparso è però molto diffuso: circa il 44% della popolazione vive in comuni con meno di 10.000 abitanti.

### ***Regione Friuli Venezia Giulia***

Il Friuli Venezia Giulia è la Regione più nord-orientale del territorio italiano, estendendosi dalle Alpi al Mare Adriatico. A nord il Friuli Venezia Giulia confina con l'Austria, a est con la Slovenia, a sud con il Mare Adriatico, mentre a ovest il Tagliamento e la Livenza la dividono dal Veneto.

La parte settentrionale del Friuli Venezia Giulia è formata dalle Alpi Carniche e anche se pur minimo, da un breve tratto di Alpi Giulie. La cima più alta è il Jof di Montasio il quale appartiene solo in parte all'Italia mentre il resto si trova in Slovenia. Il Tagliamento divide le Alpi dalle Prealpi che sono meno alte, molto rocciose e con poca vegetazione. Il Passo di Fusine e il Passo di Predil collegano l'Italia alla Slovenia, il Passo di Monte Croce Carnico porta in Austria. Il Passo della Mauria mette in comunicazione la valle del Tagliamento con quella del Piave, passando nelle Prealpi Carniche.

La pianura di questa Regione costituisce la parte finale naturale della Pianura Padana; essa presenta le stesse caratteristiche e si divide in parte alta, poco fertile e parte bassa molto fertile e irrigata dalle risorgive.

Pur non essendo una Regione molto grande, il Friuli Venezia Giulia presenta notevoli aspetti nel suo territorio. Scendendo da nord troviamo le montagne che esaltano le loro vette con grandissimi boschi di abeti, poi la parte pianeggiante ben curata nelle sue colture agricole data anche l'abbondanza d'acqua dei fiumi e per finire con il mare delle tranquille acque lagunari. Nella parte della costa orientale troviamo un ampio golfo che alle spalle si estende all'Altopiano del Carso. Sempre nella parte orientale c'è una zona collinare ricca di vigneti, la quale chiude la Regione nel territorio italiano di confine. La sezione occidentale della costa, compresa tra la foce del Tagliamento e l'Isonzo, si presenta bassa e sabbiosa. La costa è formata dai detriti, scaricati dalle acque dei fiumi Tagliamento e Isonzo.

Il quadro delle infrastrutture igienico-sanitarie esistenti in Friuli Venezia Giulia presenta non poche incertezze, anche a causa dei ritardi nell'applicazione della Legge 36/94 relativa alla riorganizzazione dei servizi idrici (la relativa Legge Regionale 13/2005 è stata approvata solo il 23 giugno 2005), la cui applicazione necessariamente richiede la ricognizione delle infrastrutture esistenti sul territorio. La difficoltà di reperire dati complessivi aggiornati è stata sempre legata essenzialmente all'eccessiva frammentazione del sistema di gestione delle infrastrutture.

Si deve anche evidenziare che il Friuli Venezia Giulia, con il Piano di Risanamento delle Acque del 1984, ha privilegiato, per gli impianti di maggiore potenzialità, la scelta di allontanamento a mare dei reflui depurati tramite condotta sottomarina. Questo evidentemente impedisce soluzioni immediate di possibile riutilizzo dei reflui stessi, ad eccezione forse degli impianti che servono le città di Udine e Pordenone.

## ***Regione Lombardia***

La Lombardia si trova nel Nord-Ovest dell'Italia e possiede un territorio pianeggiante per il 47% e montuoso per il 40%.

La morfologia del territorio della Lombardia è caratterizzata dalla presenza di tre principali differenti aree geografiche. A nord, al confine con la Svizzera, e a nord-est, a ridosso del Trentino, domina la catena alpina, al centro della Regione si estende la zona prealpina e collinare che comprende i grandi laghi, mentre a Sud si estende la Pianura Padana con le sue distese di coltivazioni agricole. Nella parte meridionale scorre il Po, il più lungo fiume italiano, a cui si congiungono i suoi principali affluenti quali il Ticino, l'Adda, l'Oglio ed il Mincio.

La Lombardia, il cui territorio appartiene principalmente al bacino idrografico del Fiume Po, si configura come un'area ricca di acque, attraversata da grandi fiumi, affacciata su grandi laghi, tradizionalmente e storicamente votata all'utilizzo intenso di questa risorsa attraverso una diffusa rete di canali artificiali, atti alla navigazione e all'irrigazione.

Tale ricchezza ha costituito in passato, e costituisce tuttora, un'importante risorsa per lo sviluppo agricolo della pianura (utilizzo irriguo), per lo sviluppo industriale (utilizzo nei processi e per la produzione di energia) e per lo sviluppo del turismo (utilizzo ricreativo).

La Regione Lombardia è la più popolosa delle regioni italiane e presenta una distribuzione abitativa fortemente disomogenea sul territorio, con densità di popolazione spesso superiore a 2.000 ab/km<sup>2</sup>. Del tutto corrispondente è l'insediamento delle attività produttive, che si concentra nella zona centro-occidentale della Regione, mentre diversa è la distribuzione delle attività agricole concentrata principalmente nella zona sud e sud-orientale della Regione.

Gli impatti di origine antropica sul sistema delle acque sono di vario tipo e sono connessi ai prelievi della risorsa, ai carichi di inquinamento sversati nelle acque e agli effetti prodotti sui sistemi ambientali connessi alle acque.

A differenza di altre aree non solo d'Italia, ma della stessa Regione Lombardia (l'alta pianura asciutta, le zone collinari), nella pianura irrigua, le acque reflue sono già in larghissima misura riutilizzate di fatto per usi irrigui (in taluni comprensori si arriva in pratica al 100%), poiché gli scarichi dei depuratori (e talvolta purtroppo persino i reflui urbani non trattati) immettono direttamente nella rete dei canali irrigui e di bonifica, o indirettamente nei corsi d'acqua superficiali da cui la rete irrigua attinge.

Sebbene l'apporto dei reflui in termini quantitativi assoluti, in considerazione delle portate immesse nella rete irrigua ed alle caratteristiche dei sistemi irrigui più diffusi, non rivesta l'interesse che può riscuotere in altre aree prive di valide fonti di approvvigionamento, nel periodo estivo una gestione più razionale delle acque reflue consentirebbe comunque un significativo miglioramento del valore complessivo della risorsa acqua, con un sensibile vantaggio di carattere ambientale e comunque un minore ricorso ai prelievi diretti tanto da corsi d'acqua quanto da falde sotterranee.

L'allontanamento delle sedi produttive delle imprese dalle aree metropolitane e cittadine, verso sedi periferiche che offrono maggiori spazi e provocano minore conflittualità con le attività terziarie, commerciali e sociali, è un fenomeno che si è intensificato negli ultimi anni.

In generale la riduzione delle acque di scarico nei siti produttivi entro e fuori le aree abitate, è ormai un orientamento sempre più seguito, essenzialmente in ragione del fatto che i limiti di concentrazione nello scarico delle sostanze inquinanti, imposti per legge, richiedono onerosi trattamenti degli effluenti. Si osserva, inoltre, che la spesa per tali trattamenti risulta proporzionale alla quantità di acqua trattata ma, entro determinati intervalli, inversamente proporzionale alla concentrazione inquinante.

Queste considerazioni si riferiscono comunque ad industrie medio-grandi, poiché le logiche che dominano nelle piccole aziende produttive ed in quelle a livello artigianale sfuggono ad una sufficiente razionalizzazione.



Nei siti produttivi la tendenza è verso il riuso delle acque prima o dopo la rigenerazione. Le soluzioni che vengono perseguite permettono un approvvigionamento minore con un risparmio significativo sui costi.

### **Regione Emilia Romagna**

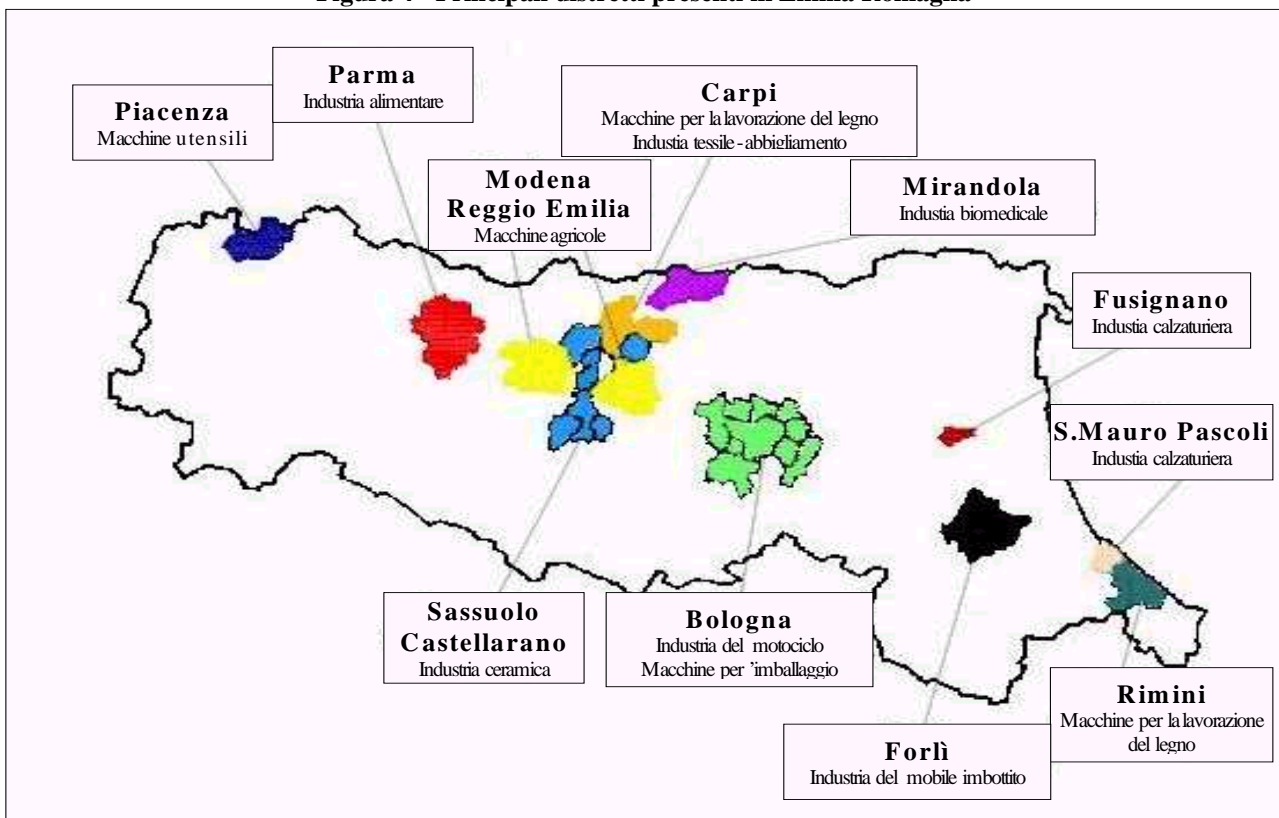
La Regione Emilia Romagna è ubicata nella zona nord orientale del territorio italiano, confina con le regioni Veneto, Lombardia e Piemonte a nord-ovest; con Liguria, Toscana, Marche a sud. Ad est è delimitata dalla presenza del Mare Adriatico.

E' una Regione prevalentemente pianeggiante, infatti le pianure occupano il 47,8% del suo territorio. Le colline, il 27,1% del territorio, e le montagne, il 25,1% del territorio, si trovano nel meridione della Regione.

La Regione, sul piano morfologico, é distinguibile in due fasce: l'area appenninica collinare (Appennino Tosco-emiliano) e l'area pianeggiante che si estende verso est digradando verso la costa litoranea sabbiosa. I principali fiumi della Regione, oltre al Po, sono: Reno, Secchia, Panaro, Savio e Rubicone. Il clima é di tipo continentale con estati calde e inverni piuttosto freddi in particolar modo sui rilievi appenninici mentre lungo la costa vi sono temperature più miti.

Si osserva come gli approvvigionamenti idropotabili con acque di falda risultino preminenti rispetto a quelli da acque superficiali, costituendo quasi il 60% dei prelievi complessivi, con una notevole diversificazione a livello provinciale. L'entità e la tipologia delle fonti di approvvigionamento si diversificano però notevolmente sul territorio regionale: si stimano consistenti prelievi irrigui da falda per le province di Piacenza, Parma e Reggio Emilia, in relazione ad ampi areali di media e alta pianura non approvvigionabili dal fiume Po e solo parzialmente rifornibili con acque appenniniche (stante la naturale scarsità di risorsa estiva); per le altre province i prelievi di acque di falda risultano meno consistenti, anche in relazione alla maggiore disponibilità di acque superficiali.

**Figura 4 - Principali distretti presenti in Emilia Romagna**



La struttura produttiva dell’Emilia-Romagna è caratterizzata dalla presenza di particolari distretti industriali. Questi distretti sono costituiti da agglomerazioni di centinaia, o migliaia di imprese, prevalentemente di piccola o media dimensione, che operano nello stesso settore e sono concentrate in un’area territorialmente delimitata (Figura 4). In queste zone di attività di quasi monoproduzione, le imprese del settore che hanno accesso al mercato del prodotto finale sono relativamente poche, mentre la gran parte produce prodotti intermedi.

L’individuazione di questi raggruppamenti può, senza dubbio, fornire preziose indicazioni sulle zone potenzialmente disponibili a ricevere acqua trattata, senza, per questo, escludere altre potenziali attività industriali, sparse nel territorio emiliano-romagnolo, che per volumi d’acqua richiesti o per vicinanza all’impianto di depurazione, potrebbero costituire ulteriori opportunità di riutilizzo.

### ***Regione Liguria***

Il territorio ligure è caratterizzato da una sottile fascia costiera che cede rapidamente il passo alla fascia dell’entroterra collinosa e montuosa, tranne in limitate aree pianeggianti (ad esempio, le piane di Albenga e di Sarzana) che si addentrano maggiormente nell’entroterra; nella zona litorale prevalgono i centri abitati, le infrastrutture produttive, commerciali, turistiche e di comunicazione.

L’attività agricola interessa quindi una porzione limitata del territorio regionale, la superficie agricola utilizzata costituisce infatti circa il 15% della superficie complessiva; nelle ristrette aree pianeggianti si pratica soprattutto floricoltura, mentre nelle restanti zone il territorio coltivato presenta per lo più le caratteristiche terrazze liguri, sistemazioni superficiali del terreno indispensabili per la realizzazione degli orti e per le coltivazioni tipiche degli oliveti e dei vigneti sui versanti collinari.

La Liguria è una terra ricca di acque, si rilevano però alcuni problemi di intrusione del cuneo salino e di subsidenza nelle citate pianure costiere.

Il sistema idrografico è costituito prevalentemente da corsi d’acqua a carattere torrentizio.

La conformazione del territorio e la distribuzione della popolazione, che presenta un’alta densità nella fascia costiera, ha portato (almeno nel versante tirrenico) alla realizzazione di reti fognarie che convogliano i reflui delle fasce collinari verso depuratori di dimensioni medio-grandi situati sulla costa. Le caratteristiche oligotrofiche del Mar Ligure, che non presenta i notevoli problemi di eutrofizzazione caratteristici invece dell’Adriatico, hanno permesso che, storicamente, venissero preferiti depuratori con trattamenti essenziali ma dotati di lunghe e profonde condotte a mare (eccettuati gli impianti localizzati nella zona portuale genovese).

L’utilizzo del territorio, le caratteristiche degli impianti di depurazione e la ricchezza d’acque della Regione, fanno sì che il riutilizzo delle acque e dei fanghi a fini agricoli, risultino non sempre compensate da adeguati vantaggi economici.

Dal punto di vista orografico, la conformazione ad arco della linea di costa corrisponde ad una curva più o meno parallela di monti le cui creste rappresentano lo spartiacque (alpino e appenninico) che separa il versante tirrenico da quello padano.

La piattaforma continentale, assai ristretta, degrada rapidamente a notevole profondità.

Il territorio regionale è suddiviso in quattro province, i cui limiti amministrativi coincidono con la delimitazione dei quattro corrispondenti ATO, da Ponente verso Levante:

- ATO Spezzino
- ATO della Provincia di Genova
- ATO Savonese
- ATO Imperiese

## ***Regione Toscana***

La Toscana, ubicata nell'Italia centrale, è bagnata dal Mar Ligure e dal Mar Tirreno. Estesa sul versante occidentale dell'Appennino e comprendente le isole dell'Arcipelago Toscano. A ridosso delle coste vi sono numerose isole, tra cui l'Elba, la terza isola italiana per estensione. Il fiume principale è invece l'Arno, che attraversa Firenze e Pisa. Di forma triangolare e territorio omogeneo, si estende con una superficie di 22.997 kmq (corrispondenti al 7,6% del territorio nazionale), ed è la quinta Regione italiana per estensione.

Tra le regioni italiane la Toscana è più di altre caratterizzata da un buon equilibrio urbanistico ambientale, la varietà del territorio garantisce molteplici vantaggi come quello di differenziare l'offerta turistica, di diversificare le attività produttive, di ridurre i rischi derivanti da shocks economici, di rispondere con diversi strumenti all'impatto ambientale dell'attività produttiva. La Toscana è la prima Regione per estensione di boschi (il 13% dei boschi italiani si trova in questa Regione), seguita dal Piemonte con il 9.8%. Di oltre un milione di ettari di bosco circa il 18% toccano la provincia di Grosseto, seguita da Firenze (17%) ed Arezzo (16%).

## ***Regione Lazio***

Il territorio regionale del Lazio presenta una superficie di circa 17.228 kmq e si colloca in posizione centrale nella penisola. Da un punto di vista amministrativo è diviso nelle 5 province di Roma, Frosinone, Latina, Rieti e Viterbo, ed in 378 comuni. L'inquadramento geografico del Lazio non può che mostrare come l'orografia, la geologia, l'idrografia e il clima, alla luce delle vicende del passato e degli orientamenti attuali danno luogo a tutta una serie di partizioni territoriali disomogenee.

Per quanto riguarda il reticolo idrografico i due corsi d'acqua principali sono il Tevere, terzo fiume italiano, e il Sacco-Liri. La parte settentrionale e quella centrale del territorio regionale sono drenate dal Tevere, i cui affluenti principali sono il Nera (che non appartiene al territorio regionale ma accoglie le acque del Velino e dei suoi tributari Salto e Turano) l'unico con orientamento normale all'asta fluviale principale, e l'Aniene.

Il versante esterno degli apparati vulcanici settentrionali è drenato dal Fiora, l'Arrone, il Marta, il Mignone e altri torrenti minori.

A sud, il Sacco-Liri funge da collettore delle valli che incidono l'allineamento montuoso Ernici-Meta-Mainarde mentre l'Amaseno drena il versante orientale di Lepini e Ausoni sfociando nella pianura pontina; quest'ultima costituisce una singolare area di idrografia artificiale, essendo percorsa o da canali di bonifica o da alvei fluviali regolarizzati.

Una componente geografica di estrema importanza nell'ambiente laziale è rappresentata dai laghi, riconducibili essenzialmente a tre diverse tipologie: laghi craterici, carsici, di sbarramento litoraneo. Questi bacini sono tutti ad alimentazione pluviale salvo qualche modestissimo corso d'acqua per Bolsena ed alcune piccole sorgenti per Bracciano.

È opportuno sottolineare come un'ampia porzione del Lazio attuale (oltre il 10% in superficie) è il prodotto essenzialmente dell'opera umana, riferendoci alle aree bonificate che dalla Maremma laziale attraverso la campagna romana e l'Agro Pontino, fino alla piana del Garigliano occupano la fascia litoranea. Opere di risanamento idraulico si sono avute anche in limitate zone interne.

Osservando l'andamento delle precipitazioni si ha la conferma dell'azione di redistribuzione svolta dal carsismo, come elemento naturale, dai laghi-serbatoi e dalle canalizzazioni di bonifica come elemento umano.

Nel Lazio si rinvengono i regimi pluviometrici tipici dell'Italia peninsulare centrale, ma con una tendenza verso caratteri già mediterranei che si fa spiccata nel Lazio meridionale costiero.

Nel Lazio sono presenti 5 Autorità di bacino di cui 2 nazionali (Tevere e Liri-Garigliano-Volturno), 2 interregionali (Fiora e Tronto) e l'Autorità dei bacini regionali del Lazio.

Dagli studi condotti dalle Autorità di Bacino emerge che alcuni complessi idrogeologici, quali quelli dei sistemi vulcanici, pongono problemi in ordine alla conservazione quantitativa delle risorse, in relazione ad utilizzazioni al di sopra delle possibilità delle falde.

Negli studi condotti per l'individuazione delle zone vulnerabili ai nitrati e dal monitoraggio delle sorgenti, si evince che i grandi complessi idrogeologici sedi delle risorse idriche profonde più importanti sono in buono stato di conservazione qualitativa.

Lo stato qualitativo dei corpi idrici superficiali si presenta molto più complesso e non del tutto rassicurante.

La situazione del Tevere Foce e dei canali di bonifica, in particolare della Provincia di Latina, richiederebbero, per il raggiungimento di uno stato di qualità buono, che le acque reflue, anche se depurate, non vengano immesse direttamente nei fiumi. Per tali motivi, oltre che ai fini del risparmio delle risorse idriche, la Regione Lazio promuove il riutilizzo delle acque reflue depurate e sanitarizzate principalmente per scopi agricoli.

Il Lazio è fra le prime regioni italiane per consumo complessivo di acqua nel settore civile. Il valore del consumo giornaliero per abitante è particolarmente elevato nelle province di Rieti, Latina e Roma, contribuendo a determinare una media regionale pari a circa 310 L/ab/g, superiore a quella nazionale e dell'Italia centrale.

La pratica irrigua è molto sviluppata in relazione alle condizioni climatiche, con periodi prevalentemente asciutti concomitanti con la stagione di sviluppo colturale, ed interessa un territorio agricolo che risulta esteso sul 35% del territorio regionale totale. I volumi di acqua utilizzati dagli agricoltori, calcolati in base all'approccio metodologico “colturale”, ammontano complessivamente a circa 900.000 mc.

Dalle considerazioni sugli aspetti quali-quantitativi della risorsa idrica del Lazio, nonché dalla cospicua richiesta di acqua del settore agricolo, si evince, che il settore irriguo deve essere prioritariamente interessato alle attività tese ad un utilizzo razionale per la salvaguardia ed il risparmio di tale risorsa.

### ***Regione Umbria***

Il territorio della Regione Umbria è compreso quasi interamente all'interno del bacino idrografico del fiume Tevere. A Ovest del Lago Trasimeno una modesta porzione di territorio (circa l'1% del totale regionale) ricade nel bacino idrografico del fiume Arno, mentre nell'area orientale il 3% del territorio ricade nella parte montana di bacini idrografici marchigiani.

Le caratteristiche morfologiche del territorio regionale, unitamente a quelle litologiche e strutturali, condizionano la localizzazione e le caratteristiche dei corpi idrici. La predominanza di aree montane e collinari determina il carattere torrentizio dei corsi d'acqua, contraddistinti, per una gran parte, da deflussi modesti e percorsi brevi. Ciò comporta una certa vulnerabilità alle pressioni inquinanti, in considerazione anche del modello di sviluppo umbro, basato sulla presenza capillare nel territorio di piccoli agglomerati urbani e case sparse.

L'assetto territoriale descritto sopra è caratterizzato anche dalla diffusione di piccole industrie legate più che altro al settore manifatturiero, spesso all'interno di aree destinate a scopi civili. L'immissione diretta di molti scarichi industriali in fognatura, ha reso fino ad ora difficoltoso il recupero e il riutilizzo dei reflui a fini irrigui o in circuiti industriali. Per quanto riguarda i fanghi provenienti dalla depurazione civile, non sono ancora stati effettuati controlli adeguati per l'utilizzo in agricoltura come ammendanti.

La presenza diffusa di piccoli allevamenti suinicoli nel territorio comporta una produzione significativa di effluenti non palabili utilizzati per la fertirrigazione secondo la normativa regionale vigente. Avendo verificato che la superficie utile alla fertirrigazione risulta spesso insufficiente, è ipotizzabile che tale circostanza concorra a peggiorare la qualità dei corpi idrici umbri, soprattutto per i pesanti carichi di azoto distribuiti con il liquame.

## ***Regione Marche***

Le Marche, Regione del centro Italia, si colloca sul versante medio Adriatico e occupa 9.694 kmq di territorio italiano. E' bagnata dal Mar Adriatico e confina ad ovest con la dorsale appenninica. Presenta una forma caratteristica di pentagono irregolare e si sviluppa perlopiù in verticale da nord a sud. La Regione è a prevalenza collinare, il 68,8% del territorio, mentre il restante 31,2% è montuoso; zone pianeggianti sorgono solamente a ridosso delle coste. La sponda del litorale possiede ampie spiagge sabbiose, ad eccezione del Monte Conero, punto più alto del versante marittimo. Gli altri due rilievi della costa sono i due colli che delimitano la città di Pesaro: il colle San Bartolo e il colle dell'Ardizio.

Il Monte Vettore (2.476 metri) è il punto più elevato della Regione. Dagli Appennini scendono parecchi fiumi e tra questi i principali sono il Tronto ed il Metauro. Tutti i fiumi sono perpendicolari alla costa e, vista la non eccessiva distanza delle loro sorgenti dal mare, sono caratterizzati da regime torrentizio, percorso breve e da trasporto di materiale, a volte considerevole, a seguito di precipitazioni piovose. Gli insediamenti abitativi sono concentrati soprattutto sulla fascia costiera, come pure le attività e industriali e quelle orto frutticole a conduzione intensiva. Ancona è il centro più importante e capoluogo di Regione, le altre città più popolate sono Pesaro, Fano ed Ascoli Piceno.

L'attività agricola tradizionale, quella di allevamento intensivo di bestiame (suinicolo, bovino e avicolo) e quella agrituristica, si sviluppano prevalentemente nella fascia collinare del territorio.

Le acque della Regione Marche provengono sia da sorgenti, che da pozzi di sub-alveo che da acque superficiali trattate. La situazione non è uniforme e si hanno differenze nelle singole province. Nelle province di Ascoli P. e Ancona prevale la distribuzione di acqua di sorgente, mentre nella provincia di Ascoli Piceno è totale l'utilizzo di acqua di sorgente e peraltro di montagna.

Qualche volta nelle quattro province si ricorre a integrazioni dell'acqua di montagna con quella del sub-alveo e con quelle superficiali, soprattutto nei periodi e nelle zone di scarsa dotazione idrica (durante la stagione estiva e nelle zone di maggiore affluenza di turisti).

## ***Regione Abruzzo***

L'Abruzzo si affaccia a est sul mare Adriatico e confina con le Marche a nord, con il Lazio a ovest e con il Molise a sud. È ripartita nelle province di Chieti, L'Aquila, Pescara e Teramo; il capoluogo regionale è L'Aquila. L'Abruzzo, che ha una superficie di 10.794 kmq e conta circa 1.250.000 abitanti, è relativamente poco esteso e poco popolato. I limiti fisici sono ben delineati: a nord dal corso del fiume Tronto, a sud da quello del fiume Trigno e a ovest dalla poderosa catena dell'Appennino abruzzese.

Regione prevalentemente montuosa, è costituita per il 65,1% da montagne e per il restante 34,9% da colline. La pianura è costituita da una stretta fascia costiera che segue il litorale. La Regione presenta le più alte vette dell'Appennino, con il Gran Sasso d'Italia alto 2.914 m e il massiccio della Majella di 2.791 m. I fiumi principali sono l'Aterno-Pescara, il Sangro, il Tronto, il Trigno, il Tordino, il Vomano e l'alto corso del Liri che si getta nel Mar Tirreno.

Generalmente in Abruzzo la disponibilità di acqua di sorgenti montane di ottima qualità è sufficiente a soddisfare le richieste di acqua destinata al consumo umano. Tuttavia, specie nella stagione estiva, all'aumento della richiesta viene fatto fronte con il prelievo di acqua da campi pozzi, alcuni dei quali pescano in falde in cui la qualità dell'acqua risulta compromessa dalle attività antropiche.

Infatti, il monitoraggio delle acque sotterranee, iniziato nel mese di ottobre 2003, ha rilevato una situazione piuttosto critica, in quanto in circa il 40% dei punti d'acqua (la maggior parte dei pozzi) sono state evidenziate caratteristiche idro-chimiche scadenti per effetto di impatti antropici rilevanti. Per contro, il monitoraggio delle acque superficiali, iniziato nel mese di maggio 2003, registra almeno la metà di stazioni fluviali con una qualità di livello buono o sufficiente; tuttavia, in

corrispondenza delle zone maggiormente urbanizzate e industriali si rilevano numerosi punti di criticità, spesso aggravati dalla scarsità dei flussi di portata.

Pertanto, destinare al riutilizzo le acque depurate permetterebbe di riservare al consumo umano l'acqua di ottima qualità, senza dover ricorrere ad integrazioni con acque dei pozzi, e permetterebbe di diminuire la derivazione di acqua a scopo irriguo dai fiumi, diminuendo così l'impatto sull'ecosistema fluviale.

### ***Regione Molise***

La Regione Molise si estende per circa 4.438 kmq ed ha un'altimetria molto varia, che va dal livello del mare (Adriatico) ai 2.184 m dell'anticima del monte Meta, sulla catena delle Mainarde.

Il territorio è prevalentemente montuoso (78,68%): 122 dei 136 comuni presenti sono infatti in tutto o in parte montani, e comprendono il 71,85% della popolazione residente.

Nel Molise sono presenti numerosi complessi idrogeologici: complessi calcarei, sede di notevoli acquiferi sotterranei; complessi calcareo - marnosi, a circolazione idrica limitata, complessi marnoso - argillosi impermeabili che, posti a contatto con quelli calcarei, generano sorgenti e fiumi. La popolazione residente (dato 2001), pari a 320.601 abitanti, è distribuita in 136 comuni, 84 dei quali (61%) comprendono un numero di abitanti inferiore a 2.000. L'agricoltura è un'attività largamente praticata, in prevalenza a livello familiare; solo in pianura si riscontrano tipologie intensive di coltivazioni agricole, che comportano l'utilizzo di concimazioni chimiche.

Anche la zootecnia costituisce un settore di rilievo, caratterizzato invece da una maggiore massimizzazione delle produzioni con la realizzazione di allevamenti intensivi.

A livello industriale non vi sono grosse produzioni; l'attività prevalente è legata alla produzione di conserve vegetali, caseifici e oli d'oliva; è abbastanza sviluppato anche il settore tessile: in particolare, in provincia di Isernia (Pettoranello del Molise) è presente la ditta ITTIERRE, che produce la linea giovani e jeans per il Gruppo IT Holding (Extè, Versace, Cavalli, C'N'C' Costume National e Galliano); anche la produzione artigianale di pizzi a tombolo, peculiarità della zona, riveste una certa importanza.

Dalla valutazione dei dati del V° censimento dell'agricoltura (2000) emerge che la Superficie Agricola Totale rappresenta una quota abbastanza rilevante (66,7%) della superficie complessiva.

Da un'analisi globale della situazione si evince che nell'ambito del territorio regionale al momento attuale la disponibilità di risorsa idrica è buona, data la notevole ricchezza del reticolo idrografico superficiale e profondo e la numerosità di concessioni per l'utilizzo irriguo delle acque superficiali; tuttavia, le caratteristiche del territorio evidenziano che esiste la concreta possibilità di effettuare il riutilizzo dell'acqua (anche ai fini di una razionalizzazione dell'utilizzo delle acque superficiali) e dei fanghi di depurazione, poiché vi è una buona disponibilità di territorio idoneo allo scopo; ovviamente tale disponibilità va valutata nel dettaglio, dopo che saranno stati individuati gli impianti di depurazione adatti alla produzione di acqua da riutilizzare.

### ***Regione Campania***

La Regione Campania si affaccia ad ovest e a sud-ovest sul mar Tirreno e confina con il Lazio ed il Molise a nord, la Puglia ad est, la Basilicata ad est e sud-est.

Ha un'estensione di circa 13.595 kmq ed è caratterizzata da un'area montuosa, costituita dai rilievi appenninici prevalentemente carbonatici, un'area collinare ed un'area di pianura.

Le pianure, che coprono meno di un sesto del territorio (il 50,8% è collinare, il 34,5% è montano), sono tutte costiere, di origine alluvionale, rese particolarmente fertili dai terreni vulcanici. A nord si estende la pianura più ampia, la Piana Campana, attraversata dal fiume Volturno; a sud è situata la piana del Sele, solcata dal fiume omonimo.

La Campania storicamente risulta essere una Regione a prevalente vocazione agricola. In corrispondenza dei principali fiumi (Volturno, Sele e affluenti) si concentrano attività orticole,

frutticole e floricole. Nelle zone collinari interne l’attività agricola si caratterizza per la presenza di seminativi con alberi da frutto, spesso interessate da attività vitivinicole. Si riscontra inoltre una forte vocazione zootecnica con elevata incidenza sull’intero fatturato agroalimentare.

La richiesta di acqua è cresciuta molto negli ultimi decenni ed è destinata ad espandersi ulteriormente sia per fattori sociali e culturali, sia per lo sviluppo degli agglomerati urbani e delle realtà produttive.

L’agricoltura è un settore che incide considerevolmente sul bilancio dei consumi idrici; di conseguenza appare chiaro che il riutilizzo dei reflui depurati nel settore agricolo permetterebbe di ridurre notevolmente il consumo globale di acqua consentendo di trasferire le risorse idriche migliori ad usi più appropriati, come quello idropotabile.

Dopo il boom economico degli anni settanta, nella Regione hanno trovato collocazione importanti stabilimenti industriali i quali costituiscono settori ad elevato consumo idrico sia per quanto riguarda i volumi destinati al processo produttivo sia per quel che concerne il consumo umano.

### ***Regione Basilicata***

Regione dell’Italia meridionale di 0,6 milioni di abitanti (la seconda Regione con densità di popolazione più bassa) con territorio in gran parte montuoso (47%) e collinare (45%). Confina a sud est con il Mar Ionio (Golfo di Taranto), a est con la Puglia, a ovest con la Campania, a sud ovest con il Mar Tirreno e a sud con la Calabria. Le vette più elevate sorgono vicino al confine con Campania e Calabria e culminano nel Monte Pollino (2.267 metri).

Le colline sono prevalentemente di tipo argilloso e soggette a fenomeni di erosione che danno luogo a frane e smottamenti. Le pianure occupano solo l’ 8% del territorio nel breve tratto di costa sul Mar Ionio; la più estesa è la Piana di Metaponto che occupa la parte meridionale della Regione, lungo la costa ionica.

La Basilicata presenta diversi specchi d’acqua, fra quelli naturali si citano i laghi vulcanici di Monticchio, e tra gli artificiali, gli invasi costruiti per scopi plurimi, come quelli del Pertusillo, del Camastra, di S. Giuliano e di Monte Cotugno. Il clima è di tipo mediterraneo sulle coste e continentale sugli Appennini. Le coste del litorale ionico sono basse e sabbiose mentre quelle del litorale tirrenico sono alte e rocciose.

I fiumi principali scendono verso lo Ionio, ed hanno regime torrentizio, con lunghi periodi estivi di secca; i maggiori sono il Basento, il Bradano, l’Agri e il Sinni.

Il territorio è suddiviso tra le Province di Potenza, capoluogo di Regione, e Matera. Dei 131 comuni lucani solo una decina hanno un numero di abitanti superiore a 10.000, tra i quali, oltre ai capoluoghi, ci sono Melfi, Lauria, Pisticci, Policoro. La Regione Basilicata infatti è caratterizzata dalla presenza di Comuni con popolazione non elevata, molti dei quali addirittura al di sotto di 2.000 abitanti. La popolazione risiede prevalentemente in centri e piccoli nuclei ed in minima parte in case sparse, con una densità abitativa piuttosto bassa, media regionale pari a circa 60 ab/kmq.

Con riferimento agli aspetti ambientali, i principali fattori di pressione sulla qualità delle acque in Basilicata sono dovuti alla presenza di un’agricoltura intensiva e di attività produttive concentrate per lo più in poli industriali (Melfi, Tito, Potenza, Ferrandina – Pisticci, Matera).

Non trascurabili sono le pressioni esercitate lungo la costa ionica da un rilevante sistema turistico-alberghiero e da un sistema produttivo artigianale di piccole e medie imprese diffuso su tutto il territorio. Problemi legati alla presenza di scarichi non depurati o non sufficientemente trattati si avvertono maggiormente in corrispondenza delle foci dei corsi d’acqua, nei pressi dei centri abitati di dimensioni significative e dei poli industriali.

La Regione Basilicata, pur essendo ricca di acqua, è chiamata a introdurre sistemi di economia nell’uso della risorsa per far fronte ai fenomeni siccitosi degli ultimi anni, ai processi di desertificazione, agli sprechi della risorsa e alle difficoltà legate alla gestione delle acque a livello pluriregionale.

Gli aspetti legati alla razionalizzazione gestionale degli impianti, i bassi livelli di innovazione tecnologica e l'invecchiamento degli impianti costituiscono gli elementi di criticità del sistema idrico in Basilicata. Tale situazione appare più evidente nel comparto agricolo, il più idroesigente ed il meno efficiente.

L'eventuale riuso delle acque basse del litorale ionico potrebbe essere pregiudicato dall'erosione costiera e dalla vicinanza delle idrovore alla linea di costa, con possibile rimescolamento tra le acque basse, raccolte immediatamente a monte delle idrovore in vasche di accumulo, e le acque di mare. E' necessario, inoltre, tener conto delle eventuali riduzioni, nel corso degli anni, dei possibili volumi di riutilizzo, per effetto del progressivo rinnovamento tecnologico dei sistemi di irrigazione. La Basilicata non ha ancora affrontato le problematiche connesse alla accettabilità sociale dell'utilizzo di acque reflue depurate in agricoltura, non essendo stati realizzati casi di riutilizzo irriguo, a meno di studi pilota. Indirettamente, in realtà, una forma diffusa di riuso è rappresentata dal fatto che le acque effluenti depurate, sversate nei fiumi, sono accumulate più a valle in numerosi invasi presenti sul territorio e poi utilizzate in agricoltura.

### ***Regione Puglia***

La Puglia, Regione dell'Italia Meridionale di circa 4.000.000 abitanti, confina a ovest con il Molise, la Campania e la Basilicata, a sud con il Mar Ionio ed a est e nord con il Mar Adriatico.

E' la Regione più orientale d'Italia: il capo d'Otranto, nel Salento, dista circa 80 km dalle coste dell'Albania. Il suo territorio è pianeggiante per il 53,3%, collinare per il 45,3% e montuoso solo per l'1,5%. Il territorio quindi è diviso tra il collinare e il pianeggiante, anche se vi sono singoli monti pressoché sparsi sul Gargano, sulla Daunia e sulle Murge. Il paesaggio collinare abbraccia il Gargano, parte del preappennino Dauno, le Murge baresi, tarantine e brindisine. È molto frequente il fenomeno del carsismo che interessa soprattutto il Gargano e le Alte Murge. La restante parte pianeggiante è divisa tra il Tavoliere delle Puglie, la Terra di Bari e la Pianura salentina.

La Puglia è bagnata dal Mar Adriatico e dal Mar Ionio. I laghi maggiori sono quelli di Lesina e di Varano posti sul limite nord – orientale della Regione, sul promontorio del Gargano. L'unico lago dal quale attinge l'Acquedotto Pugliese è il Lago di Occhito situato tra il Molise e la Puglia.

Le acque interne sono pressoché scarse. E' ricca di fiumi a carattere torrentizio come il Candeloro, il Cervaro e il Carapelle, ma esistono anche dei fiumi maggiori che bagnano solo in parte la Puglia come il Bradano, l'Ofanto e il Fortore. Infatti il primo è quasi interamente lucano e bagna il territorio pugliese solo per pochi chilometri.

La Puglia presenta un arcipelago nel Mare Adriatico, le Isole Tremiti, comprendente le isole di San Nicola, di San Domino, di Capraia, e di Pianosa. Altre isole nel Mar Ionio sono le Isole Cheradi di San Pietro e di San Paolo.

Il settore della depurazione (come altri inerenti le acque), è fortemente caratterizzato da una situazione ambientale idrica critica per la quale è stato nominato il Commissario Delegato nella persona del Presidente della Regione, operante dal 2000. Nella metà di marzo del 2003, l'Ordinanza che ha siglato l'Accordo di Programma tra Governo e Regione Puglia per la tutela delle acque ha aggiunto investimenti finanziari destinati a promuovere il risparmio idrico ed il riutilizzo di acque reflue depurate (i primi risalgono a stanziamenti già previsti dalla L. 388/2000, dalla L. 488/2001 del Ministero dell'Ambiente, dal P.O.R. Puglia 2000-2006).

Le modalità adottate per la realizzazione di un "Piano per il riutilizzo delle acque reflue affinate", (studio condotto per la Regione Puglia, su incarico del Ministero dell'Ambiente e Tutela del territorio - Direzione per la qualità della vita - da parte della Sogesid Spa in collaborazione con professionisti e accademici del Politecnico di Bari) sono analoghe a quelle espresse nel D.M. 185/2003.

Gli esiti hanno evidenziato la possibilità di un riutilizzo totale di poco superiore al 50%, in media tra uso irriguo e uso industriale.



La tendenza è stata quella di prevedere il riutilizzo delle acque reflue a scopo irriguo in strutture di utilizzazioni esistenti, in modo da recuperare con costi e tempi relativamente contenuti le risorse idriche disponibili nel territorio pugliese. In altri casi si è suggerito il reimpiego industriale dei reflui provenienti da impianti di depurazione posti nelle vicinanze di aree industriali importanti e già consolidate, oppure la possibilità di impiegarli come “deflusso minimo vitale” in corsi d’acqua caratterizzati dall’assenza di deflussi (che può protrarsi per parecchi mesi all’anno e per un certo numero di anni consecutivi) o, ancora, un riuso ambientale, coincidente con la rinaturalizzazione delle aree prossime agli impianti, o urbano, consistente nelle irrigazioni delle aree a verde pubblico. Nel Piano d’Ambito, predisposto nel 2002 dall’Autorità d’Ambito dell’ATO Unico Puglia con il Gestore del S.I.I. (AQP SpA), il “numero di impianti” indicato da destinare al riuso dei reflui a livello provinciale appare contenuto ma significativo per cominciare una corretta politica di riutilizzo delle acque

### ***Regione Sicilia***

La Sicilia presenta una superficie di quasi 25.707 kmq. Con 4.850.136 abitanti residenti (censimento ISTAT 2001) e una superficie pari all’8,5% di quella dell’Italia, la Sicilia ha una popolazione che costituisce l’8,8% di quella nazionale. La sua distribuzione territoriale è molto articolata e frazionata: il maggiore addensamento di popolazione si registra nelle province di Catania, Palermo e Messina; mentre nell’interno troviamo alcune zone completamente spopolate.

Molto diversa è anche la tipologia insediativa all’interno dei singoli comuni passando da densità abitative molto basse (ad esempio nel trapanese) a concentrazione della popolazione nei soli capoluoghi (Palermo, Catania, Messina).

Le caratteristiche orografiche del territorio, radicalmente diverse nelle singole zone, determinano lo sviluppo di realtà infrastrutturali e gestionali profondamente differenti tra loro, frutto di esigenze territoriali diverse. In particolare è evidente una grande differenza tra la parte occidentale e quella orientale della Sicilia.

La prima, infatti, presenta paesaggi di tipo prevalentemente collinare e con una rete idrografica complessa, molto compartimentata, spesso a carattere torrentizio, e formazioni di base prevalentemente di tipo sedimentario. Mentre la Sicilia orientale è fortemente caratterizzata dalla presenza del complesso basaltico dell’Etna. Anche la piovosità della Sicilia orientale è nettamente maggiore di quella del resto dell’isola.

La media delle precipitazioni regionali, fra le più basse a livello nazionale, risulta anch’essa molto diversa da un ambito all’altro. C’è da precisare, inoltre, che negli ultimi tre decenni si è riscontrata una diminuzione delle medie di precipitazione e un allungamento della stagione secca.

Per gli ATO di Agrigento, Caltanissetta e Trapani emerge un deficit teorico di risorse sia per i residenti ed i fluttuanti che per i soli residenti, ad eccezione di Palermo che presenta il deficit solo per i fabbisogni totali. Tali deficit risultano aggravati, per la maggioranza delle province, dal cattivo/pessimo stato di conservazione di alcune reti di distribuzione comunali cui il piano ha previsto di ovviare con risorse integrative (come nel caso dell’ATO di Caltanissetta).

Nel caso delle restanti province il fabbisogno idrico per i residenti ed i fluttuanti, nella situazione attuale, può essere senz’altro soddisfatto con i volumi disponibili dalle fonti attualmente in esercizio, con un saldo positivo (vedi tabella seguente).

**Tabella 1 – Regione Sicilia - Stima dei fabbisogni idrici (2001).**

	Popolazione (2001)		Fabbisogno residenti (Mm <sup>3</sup> /anno)	Fabbisogno fluttuanti (Mm <sup>3</sup> /anno)	Risorse Totali (Mm <sup>3</sup> /anno)	Fabbisogno totale (Mm <sup>3</sup> /anno)	Deficit rispetto ai fabbisogni totali	Deficit rispetto ai fabbisogni residenti
	Residenti	Fluttuanti						
<b>AG</b>	441.669	131.740	47,34	2,37	43,28	49,71	- 6,43	- 4,06
<b>CL</b>	272.402	32.207	30,21	0,58	21,86	30,79	- 8,93	- 8,35
<b>CT</b>	1.040.547	131.174	117,92	2,36	215,80	120,28	95,52	97,88
<b>EN</b>	177.291	19.773	17,07	1,90	23,77	18,97	4,80	6,70
<b>ME</b>	641.753	213.084	70,36	3,89	87,01	74,25	12,76	16,65
<b>PA</b>	1.198.644	700.000	137,95	80,56	190,86	218,51	- 27,65	52,91
<b>RG</b>	292.000	33.465	33,00	0,50	45,40	33,50	11,90	12,40
<b>SR</b>	391.515	35.720	44,24	0,54	72,10	44,78	27,32	27,86
<b>TP</b>	410.381	200.030	45,42	3,59	43,07	49,00	- 5,94	- 2,35
<b>Totale</b>	4.866.202	1.497.193	543,51	96,29	743,14	639,79	103,35	199,64

Fonte: SOGESID S.p.A. (2004).

Da quanto riportato dallo studio redatto da Sogesid S.p.A, (Regione Siciliana, Proposta dei Piani d'Ambito, 2004), per ciò che concerne i volumi disponibili per ciascuna provincia i quantitativi di acqua dovrebbero essere sufficienti per tutti i fabbisogni dell'isola; il problema viene individuato nel settore della distribuzione della risorsa rispetto ai vari usi e allo stato delle reti.

## 2. Situazione dei Piani di Tutela a livello regionale

Come emerge dalla Tabella 2 di seguito riportata, sussistono ancora molte carenze e ritardi nell'elaborazione del Piano di Tutela delle Acque. A livello regionale l'iter di approvazione è stato concluso da. Provincia di Bolzano, Lombardia, Emilia Romagna, Toscana, Marche.

**Tabella 2-Stato dell'arte dell'attuazione dei Piani di Tutela delle Acque a livello di regione o provincia autonoma**

REGIONE O PROVINCIA	APPROVATO	REDATTO E ADOTTATO	REDATTO	IN FASE DI REDAZIONE	COINVOLGIMENTO AGENZIA
<b>Bolzano</b>	Deliberazione n. 3243 del 6 settembre 2004 <sup>(1)</sup>	SI			L'elaborazione del Piano stralcio e del Piano di tutela delle Acque avviene a cura dalla APPA della Provincia di Bolzano.
SITO INTERNET: <a href="http://www.provincia.bz.it/agenzia-ambiente/2904/news">http://www.provincia.bz.it/agenzia-ambiente/2904/news</a>					
<b>Veneto</b>	NO	Adottato il 29/12/2004 (deliberazione della Giunta Regionale n. 4453)			
<b>Friuli Venezia Giulia</b>	NO	NO	NO	SI	L'Agenzia è stata coinvolta, al di là della fornitura dei dati, solo come componente del Comitato di verifica del Piano.
<b>Lombardia</b>	Deliberazione n. 2244 del 29/03/2006				L'Agenzia ha collaborato attivamente alla stesura del Programma di Tutela e Uso delle Acque (relazioni ed allegati tecnici).
SITO INTERNET: <a href="http://www.regione.lombardia.it/wps/portal/_s.155/">http://www.regione.lombardia.it/wps/portal/_s.155/</a>					
<b>Emilia Romagna</b>	Deliberazione n. 40 del 21/12/2005				
SITO INTERNET: <a href="http://www.ermesambiente.it/pianotutelaacque/">http://www.ermesambiente.it/pianotutelaacque/</a>					
<b>Liguria</b>	NO	Deliberazione n.1119 del 8/10/2004.			La Regione ha fornito le linee guida e definito le norme di attuazione, ARPAL ha raccolto i dati e redatto il piano.
SITO INTERNET: La prima bozza di piano è scaricabile su: <a href="http://www.regione.liguria.it/">http://www.regione.liguria.it/</a>					
<b>Toscana</b>	Deliberazione n. 6 del 25/01/2005				ARPAT è stata coinvolta direttamente nella stesura della prima versione del 2003, DGRT n.239/2003
SITO INTERNET: <a href="http://www.regione.toscana.it">http://www.regione.toscana.it</a>					
<b>Lazio</b>	In fase di approvazione	Delibera della Giunta Regionale n. 687 del 30/7/04			
<b>Umbria</b>	NO	NO	NO	SI	Sta effettuando revisione del piano in fase di redazione
<b>Marche</b>	SI <sup>(2)</sup>				
<b>Abruzzo</b>	NO	NO	SI		
<b>Molise</b>	NO	NO	SI		Sono stati forniti i dati
<b>Campania</b>	NO	NO	NO	SI	Nessun coinvolgimento
<b>Basilicata</b>	NO	NO	NO	SI <sup>(3)</sup>	Fornisce dati ambientali
<b>Puglia</b>	NO	In corso di approvazione			
<b>Sicilia</b>	NO	NO	SI <sup>(4)</sup>		Coinvolgimento nella fornitura dei dati e nella localizzazione delle stazioni di campionamento
SITO INTERNET: <a href="http://www.regione.sicilia.it/presidenza/ucomrifiuti/">http://www.regione.sicilia.it/presidenza/ucomrifiuti/</a>					

- (1) La Giunta provinciale ha approvato il Piano stralcio al Piano di Tutela delle Acque riguardante la delimitazione del bacino dell’Adige quale bacino drenante in area sensibile e le misure di adeguamento degli impianti di depurazione. Tale Piano regola il settore depurazione delle acque in Provincia di Bolzano.
- (2) Approvato un piano stralcio relativo alle sole acque superficiali nel 2000. Con la delibera n. 1659 del 28/12/2004 sono stati definiti gli obiettivi e le misure del piano di tutela a norma del D.Lgs. 152/99.
- (3) DGR n° 669 del 23 marzo 2004 “Definizione dello stato conoscitivo dei corpi idrici per la redazione del PTA”
- (4) Il Piano è stato redatto ma non è ancora stato approvato dal Delegato per l’Emergenza Ambientale. E’ stato completato nel mese di luglio 2006 il “Progetto di Prima Caratterizzazione dei corpi idrici superficiali della Regione Siciliana”.

### 3. Il D.M. 185/03

Il D.M. 185/03 è il regolamento attuativo del D.Lgs. 152/99 (ora sostituito dal D.Lgs. 152/06), limitatamente a quanto stabilito all’art. 26. Esso stabilisce, quindi, le norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue urbane ed industriali.

In questa introduzione vengono riportati i principali elementi di tale regolamento, per permettere una più agevole comprensione di quanto riportato nei capitoli successivi e nell’Allegato 1 relativo alle problematiche relative al riuso delle acque reflue.

#### *Usi ammessi*

Nel riutilizzo sono considerate ammissibili le seguenti destinazioni d’uso:

- uso 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;
- uso 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;
- uso 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.

Non è, quindi, consentito il riuso per fini potabili. È opportuno, inoltre, sottolineare che il decreto non regola il riutilizzo interno alla stessa industria, attività quest’ultima comunque da incentivare ulteriormente.

#### *Limiti per il riuso agricolo e civile*

Si riportano in tabella 3 i requisiti minimi di qualità delle acque reflue recuperate all’uscita dell’impianto di recupero, così come prescritti dal DM 185/03 e recentemente dal Decreto 2.5.2006, attualmente “congelato”.

**Tabella 3 - Valori limite delle acque reflue recuperate all’uscita dell’impianto di recupero**

<b>Parametro</b>	<b>Unità di misura</b>	<b>Valore limite</b>
pH		6-9.5
SAR		10
Materiali grossolani		assenti
TSS	mg/l	10
BOD <sub>5</sub>	mgO <sub>2</sub> /l	20
COD	mgO <sub>2</sub> /l	100
Fosforo totale	mgP/l	2
Azoto totale	mgN/l	15
Azoto ammoniacale	mgNH <sub>4</sub> /l	2
Conducibilità elettrica	μS/cm	3.000
Alluminio	mg/l	1
Arsenico	mg/l	0.02
Bario	mg/l	10
Berillio	mg/l	0.1
Cadmio	mg/l	0.005
Cobalto	mg/l	0.05
Cromo VI	mg/l	0.005
Ferro	mg/l	2
Manganese	mg/l	0.2

<b>Parametro</b>	<b>Unità di misura</b>	<b>Valore limite</b>
Mercurio	mg/l	0.001
Nichel	mg/l	0.2
Piombo	mg/l	0.1
Rame	mg/l	1
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	mg/l	0.05
Solfuri	mg H <sub>2</sub> S/l	0.5
Solfiti	mgSO <sub>3</sub> /l	0.5
Solfati	mgSO <sub>4</sub> /l	500
Cloro attivo	mg/l	0.2
Cloruri	mgCl/l	250
Fluoruri	mgF/l	1.5
Grassi e olii animali/vegetali	mg/l	10
Olii minerali: assenti. Si impone un limite di rilevabilità	mg/l	0.05
Fenoli totali	mg/l	0.1
Pentaclorofenolo	mg/l	0.003
Aldeidi totali	mg/l	0.5
Tetracloroetilene, tricoloroetiene (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)	mg/l	0.0001
Pesticidi fosforati (ciascuno)	mg/l	0.0001
Altri pesticidi totali	mg/l	0.05
Mercurio	mg/l	0.001
Escherichia coli	UFC/100 ml	10 (80% dei campioni) 100 (valore puntuale max)
Salmonella		assente

Per quanto riguarda il parametro batteriologico Escherichia coli, inoltre, 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).

Nel caso di riutilizzo irriguo i limiti per fosforo e azoto totale possono essere elevati rispettivamente a 10 e 35 mg/l.

I limiti per pH, azoto ammoniacale, conducibilità elettrica, alluminio, ferro, manganese, cloruri e solfati rappresentano dei valori guida. Per tali parametri le Regioni possono autorizzare limiti diversi, previo parere conforme del Ministero dell’Ambiente. I limiti stabiliti a livello regionale non devono comunque superare i valori limite allo scarico superficiale della tabella 3 dell’allegato 5 del D.Lgs. 152/99 (così come sostituito dal D.Lgs. 152/06).

Si ritiene, infine, significativo segnalare che spetta alle Regioni definire l’elenco degli impianti il cui scarico deve conformarsi ai limiti della precedente tabella 3.

*Limiti per il riuso industriale*

In caso di riutilizzo per destinazione d’uso industriale, le parti interessate al recupero concordano limiti specifici in relazione alle esigenze dei cicli produttivi nei quali avviene il riutilizzo, nel rispetto comunque dei valori previsti per lo scarico in acque superficiali dalla tabella 3 dell’allegato 5 del decreto legislativo n. 152 del 1999 (così come sostituito dal D.Lgs. 152/06).

#### 4. Attuazione dell'articolo 5 del D.M. 185/03

Viene di seguito riportato l'articolo 5 del D.M. 185/2003 corredato da una tabella riassuntiva (Tabella 4) dell'attuazione di tale articolo nelle singole regioni o province autonome.

##### **Art. 5. Pianificazione delle attività di recupero delle acque reflue ai fini del riutilizzo**

1. Le regioni entro novanta giorni dall'entrata in vigore del presente regolamento, definiscono un primo elenco degli impianti di depurazione di acque reflue urbane il cui scarico deve conformarsi ai limiti di cui all'articolo 4. Le regioni definiscono, in particolare, gli impianti di depurazione, la tipologia delle reti di distribuzione da impiegare per il riutilizzo e le infrastrutture di connessione con le reti di distribuzione.

2. Ai fini dell'elaborazione dell'elenco di cui al comma 1, le regioni identificano, in relazione alle previsioni di riutilizzo, per ciascun impianto di depurazione, il soggetto titolare, la portata attuale e a regime dello scarico e le caratteristiche dello scarico.

**Tabella 4 - Attuazione dell'articolo 5 del D.M. 185/03 a livello di regione o provincia autonoma**

<b>AGENZIA</b>	<b>ATTUAZIONE ART. 5 D.M. 185/03</b>	<b>NOTE</b>
<b>APPA Bolzano</b>	NO	In Provincia Autonoma di Bolzano, anche in considerazione delle competenze quale Provincia a statuto speciale, non trova applicazione l'art.5 del D.M. 185/03, bensì l'art. 37 della legge provinciale 18 giugno 2002, n. 8.
<b>ARPA Veneto</b>	SI	Sulla base delle indicazioni fornite dalle AATO un primo elenco è stato trasmesso dalla Regione al Ministero dell'Ambiente. Sono riportate tre tabelle contenenti gli impianti individuati per il riutilizzo ed in fase di attivazione, quelli progettati per il riutilizzo e quelli in cui si sta valutando la fattibilità di un adeguamento al fine del riutilizzo del refluo. Tali tabelle costituiscono l'elenco inviato al Ministero.
<b>ARPA Friuli Venezia Giulia</b>		Nella relazione non è fatto riferimento all'attuazione dell'art.5 del D.M. 185/03.
<b>ARPA Lombardia</b>		La Relazione Generale del Programma di Tutela e Uso delle Acque riporta nelle Tab.8.5 e Tab.8.9 un "elenco degli impianti di depurazione esistenti per i quali favorire il riuso dei reflui in agricoltura".
<b>ARPA Emilia Romagna</b>		Si indicano i casi di riuso che si considerano effettivi nel 2016 (riportati nell'Allegato 4 di questo documento) ma non si fa riferimento all'attuazione dell'art.5 del D.M. 185/03.
<b>ARPA Liguria</b>		Non esistono impianti adatti, tuttavia nel Piano di Tutela delle Acque è presente un elenco di impianti (da ristrutturare o da realizzare ex-novo) che dovrebbero prevedere il riutilizzo delle acque.
<b>ARPA Toscana</b>		È riportata una tabella contenente gli impianti già destinati al riutilizzo o che si ritiene siano adatti al riutilizzo. Non è stato inviato elenco al ministero.
<b>ARPA Lazio</b>		Nell'Accordo di Programma Quadro (APQ8) la Regione Lazio ha previsto una programmazione ed un finanziamento degli interventi di riutilizzo di acque reflue a valle del processo di depurazione come previsto dal D.M. 185/03.
<b>ARPA Umbria</b>		Si indicano i casi di riuso che si considerano effettivi nel 2016 (riportati nell'Allegato 4 di questo documento) ma non si fa riferimento all'attuazione dell'art.5 del D.M. 185/03.
<b>ARPA Marche</b>	SI	Decreto del dirigente del Servizio Tutela Ambientale n.22 del 23/12/2003.
<b>ARTA Abruzzo</b>	NO	La Regione ha predisposto una bozza di Delibera per l'individuazione di un primo elenco di impianti immediatamente eleggibili e potenzialmente eleggibili, tale bozza non è stata ancora approvata.



<b>ARPA Molise</b>	NO	Non sono presenti atti della Regione Molise in merito.
<b>ARPA Campania</b>	NO	Non esistono atti della Regione Campania in merito all’attuazione dell’art.5 del D.M. 185/03.
<b>ARPA Basilicata</b>	NO	Sono riportate delle informazioni riguardo ad un impianto che sperimenta il riutilizzo delle acque reflue. Delibera di attuazione dell’art.5 del D.M. 185/03 non ancora definita in attesa della redazione del Piano di Tutela.
<b>ARPA Puglia</b>	SI	Delibera della Giunta Regionale pubblicata nel BURP N.67 del primo giugno 2006. Gli elenchi degli impianti di depurazione adeguati per il riuso delle acque reflue e di quelli in fase di adeguamento sono riportati nell’Allegato 4.
<b>ARPA Sicilia</b>	SI	Si riporta un elenco (Allegato 4) degli interventi per il riutilizzo delle acque reflue approvati con Decreto n. 68/TCI del 26 luglio 2002 e coerenti con i Piani di Ambito approvati. Tale elenco è stato definito nell’ambito dell’Accordo di Programma Quadro per il settore della Tutela delle Acque e Gestione Integrata delle Risorse Idriche del 21/03/2005 (Allegato C) in cui viene fatto specifico riferimento al D.M. 185/2003.

## 5. Stato dell’arte degli impianti di depurazione

La definizione della consistenza e del grado di funzionalità degli impianti di depurazione a livello nazionale rappresenta il primo passo per verificare l’esistenza di eventuali margini di miglioramento (in termini qualitativi e quantitativi) e quindi programmare azioni volte in primis a conseguire un adeguato standard funzionale degli impianti e, in secondo luogo, a massimizzare i recuperi di risorse (acqua, fanghi, energia).

Oggi in Italia sono attivi circa 15.000 impianti di depurazione municipali (la maggior parte di potenzialità inferiore a 2.000 AE), che trattano circa 5,5 miliardi di m<sup>3</sup>/anno di acque di scarico. Dalla depurazione si originano un effluente depurato e un flusso di fanghi (si possono stimare circa 4,2 milioni di t/anno, in Italia). Entrambi questi “prodotti della depurazione” sono potenzialmente valorizzabili per un recupero di materia e/o energia (APAT, 2005).

La valorizzazione a fini energetici o materiali delle risorse acqua e fango richiede garanzie in termini di qualità del prodotto, affinché lo sfruttamento rappresenti un vero beneficio per l’ambiente. Ciò impone che gli impianti di depurazione siano da considerare veri e propri “processi produttivi” con la necessità di garantire un funzionamento affidabile; l’obiettivo deve peraltro essere conseguito in un regime di scarsità di risorse. L’immediata conseguenza è che lo scopo primario da raggiungere è il corretto e pieno funzionamento degli impianti per poter sfruttare al meglio le strutture esistenti. In seconda istanza possono essere adottati interventi più costosi per il conseguimento di determinati obiettivi. In questo contesto, il traguardo del riutilizzo può fungere da stimolo per avviare un processo di progressiva ottimizzazione del funzionamento degli impianti, che investa dapprima le procedure gestionali e in secondo luogo, se necessario, porti all’upgrading strutturale. Il duplice importante risultato atteso è l’incremento delle prestazioni degli impianti con una riduzione dei costi di gestione.

Nel seguito verranno presentate per ogni regione il numero complessivo, la distribuzione territoriale e potenzialità, le tipologie di trattamento ed il recapito in aree sensibili per ciascuna regione.

Per ulteriori dettagli si rimanda comunque all’Allegato 2.

### 5.1. Numero complessivo, distribuzione territoriale e potenzialità

**Tabella 5 - Numero complessivo e potenzialità, in A.E. serviti, degli impianti di depurazione per singola regione o provincia autonoma (Fonte: relazioni regionali o provinciali raccolte nei lavori del Tavolo Tecnico).**

<b>REGIONE</b>	<b>Numero impianti</b>	<b>Totale A.E.</b>
<b>Bolzano</b>	55	1.711.000
<b>Veneto</b>	527	8.701.032
<b>Friuli Venezia Giulia</b>	575	2.650.000
<b>Lombardia</b>	1.105	11.624.421
<b>Emilia Romagna</b>	1.947	7.850.873
<b>Liguria</b>	773	2.000.508
<b>Toscana</b>	821	12.000.000 <sup>(1)</sup>
<b>Lazio</b>	660	5.416.605
<b>Umbria</b>	80	879.870
<b>Marche</b>	270	834.803
<b>Abruzzo</b>	809	1.586.079
<b>Molise</b>	211	602.788
<b>Campania</b>	600	6.510.000 <sup>(2)</sup>
<b>Basilicata</b>	173	806.151
<b>Puglia</b>	186	4.769.721
<b>Sicilia</b>	387	3.793.337

(1) Stima dell’Agenzia sugli A.E. totali nella regione. Tale valore appare sovrastimato.

(2) Incompleto per la provincia di Salerno

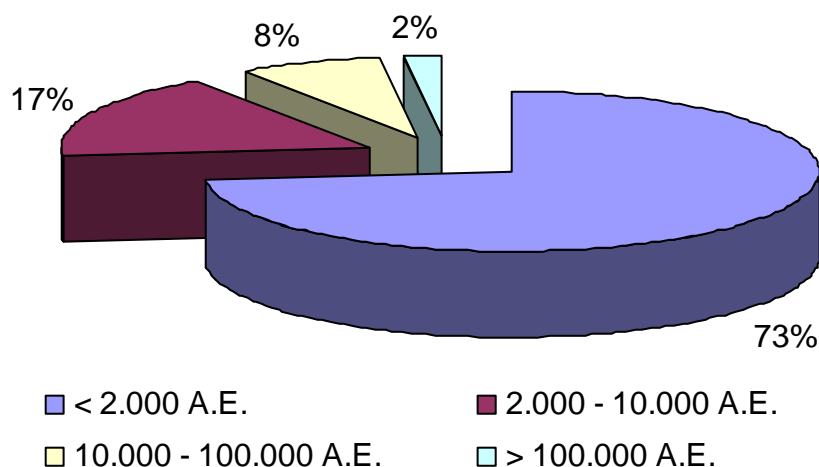
Sono state in particolare considerate le seguenti classi di potenzialità:

- < 2.000 [A.E.]
- 2.000 – 10.000 [A.E.]
- 10.000 – 100.000 [A.E.]
- >100.000 [A.E.]

Questa suddivisione è coerente con la suddivisione adottata nel D.Lgs. 152/99 per la definizione dei limiti allo scarico.

Dall’esame complessivo dei risultati (tabella 6 e figura 5) si desume che la taglia di gran lunga prevalente degli impianti di depurazione è quella corrispondente alla fascia di potenzialità inferiore ai 10.000 A.E. anche se non mancano eccezioni (in particolare la provincia autonoma di Bolzano come descritto nel seguito ed in Allegato 2).

**Figura 5 - Numero degli impianti (in percentuale sul totale) per classi di potenzialità (in A.E.) a livello di tavolo interagenziale.**



Molte agenzie evidenziano la necessità di riduzione ed accorpamento degli impianti di depurazione minori (tenendo in debita considerazione le problematiche territoriali e gestionali) per massimizzare la funzionalità ed anche per favorire il riuso. Al di sotto della soglia 10.000 A.E. infatti si ritiene svantaggioso intervenire.

**Tabella 6 - Dimensione degli impianti e loro suddivisione in classi di A.E. serviti**  
(Fonte: relazioni regionali o provinciali raccolte nei lavori del Tavolo Tecnico).

REGIONE O PROVINCIA	<2.000		2.000- 10.000		10.000- 100.000		>100.000		Totale	
	Num	% A.E.	Num	% A.E.	Num	% A.E.	Num	% A.E.	Num	A.E.
<b>Bolzano</b>	17	0,97	19	5,34	14	24,31	5	69,37	55	1.711.000
<b>Veneto</b>	292	2,36	135	6,31	83	28,53	17	62,80	527	8.701.032
<b>Friuli Venezia Giulia</b>	480	20,80	74	18,90	15	16,90	6	43,40	575	2.650.000
<b>Lombardia</b>	710	2,58	246	8,45	127	31,69	22	57,13	1.105	11.624.421
<b>Emilia Romagna</b>	1.684	5,35	180	10,75	61	21,66	22	62,25	1.947	7.850.873
<b>Liguria</b>	712	7,67	25	5,65	32	51,72	4	34,96	773	2.000.508
<b>Toscana</b>	481 <sup>(1)</sup>	n.d.	83 <sup>(1)</sup>	n.d.	40 <sup>(1)</sup>	n.d.	10 <sup>(1)</sup>	n.d.	821	12.000.000
<b>Lazio</b>	385	3,37	202	10,51	53	30,10	20	56,02	660	5.416.605
<b>Umbria</b>	29	4,40	27	15,65	23	62,90	1	17,05	80	879.870
<b>Marche</b>	190	n.d.	51	n.d.	16	n.d.	13	n.d.	270	834.803
<b>Abruzzo</b>	691	4	74	19,3	24	44	4	32,7	809 <sup>(2)</sup>	1.586.079
<b>Molise</b>	169	19,8	34	24,3	7	30,9	1 <sup>(3)</sup>	24	211	602.788
<b>Campania<sup>(4)</sup></b>	527	8	52	4	10	5	11	83	600	6.510.000
<b>Basilicata</b>	81	8,10	73	34,90	18	42,61	1	14,39	173	806.151
<b>Puglia</b>	n.d.	n.d.	70	n.d.	109	n.d.	7	n.d.	186	4.769.721
<b>Sicilia</b>	111	3,9	205	27,2	67	45,0	4	23,9	387	3.793.336

(1) Mancano i dati relativi agli ATO 4 (Alto Valdarno) e ATO 6 (Ombrone)

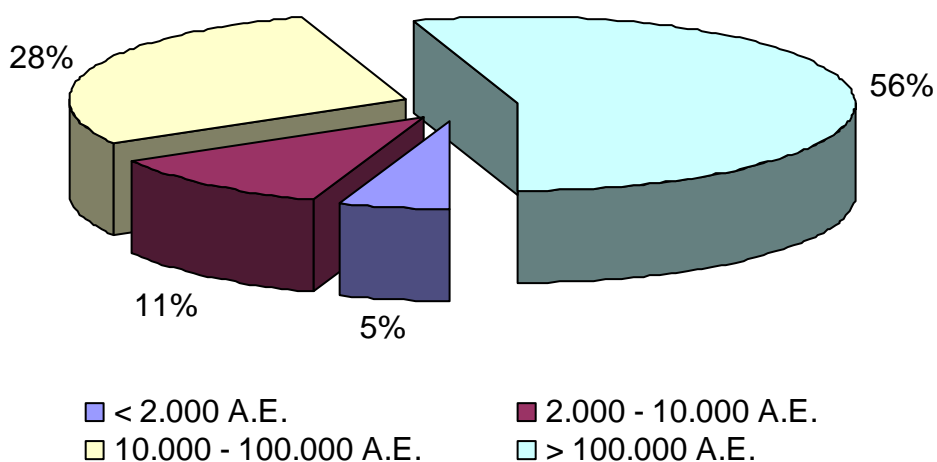
(2) Inclusi 16 impianti che scaricano sul suolo

(3) L'impianto tratta acque reflue provenienti da Comuni dell'Abruzzo (San Salvo e comunità rivierasche di San Salvo Marina e Vasto Marina) e del Molise (Marina di Montenero di Bisaccia), nonché rifiuti liquidi.

(4) Numero di impianti principali e tenendo conto che l'elenco è incompleto per la provincia di Salerno

Nonostante la gran parte degli impianti sia di potenzialità ridotta, inferiore ai 10.000 A.E., la maggior parte del carico inquinante grava sugli impianti di maggiore dimensione (spesso oltre i 100.000 A.E.) come si può osservare dalla seguente figura.

**Figura 6 - Potenzialità di trattamento (in A.E.) degli impianti a livello di tavolo interagenziale**



## 5.2. Tipologie di trattamento

Le tipologie di trattamento degli impianti di depurazione considerati sono riassunte nella seguente tabella per ogni regione e provincia autonoma evidenziando, per ogni trattamento, sia il numero assoluto degli impianti sia la percentuale di reflui trattati rispetto al totale in abitanti equivalenti. Si nota, oltre ad una mancanza di dati abbastanza diffusa in questo ambito, che i trattamenti terziari non sempre vengono utilizzati in maniera consistente (con alcune eccezioni tra cui la provincia autonoma di Bolzano) e che la maggior parte degli impianti è costituita da trattamenti primari o secondari. Si noti che, nel contesto di questa relazione, per trattamenti terziari si intendono fasi di affinamento quali nitrificazione-denitrificazione e defosfatazione, oltre che di filtrazione finale.

**Tabella 7 - Tipologie di trattamento**  
(Fonte: relazioni regionali o provinciali raccolte nei lavori del Tavolo Tecnico).

REGIONE O PROVINCIA	Tipologia di trattamento <sup>(1)</sup>							
	Primario		Secondario		Terziario		Altro	
	Num	% A.E.	Num	% A.E.	Num	% A.E.	Num	% A.E.
<b>Bolzano</b>	2	0,02	27	8,13	22	91,96	2	0,07 <sup>(2)</sup>
<b>Veneto</b>	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<b>Friuli Venezia Giulia</b>	352	30,84	247	69,12	0	0	0	0
<b>Lombardia</b>	387	n.d.	497	n.d.	221	n.d.	0	0
<b>Emilia Romagna <sup>(3)</sup></b>	1.378	n.d.	469	n.d.	100	n.d.	0	0
<b>Liguria</b>	609	32,06	160	69,16	4	4,53	0	0
<b>Toscana</b>	280	n.d.	410	n.d.	115	n.d.	0	0
<b>Lazio</b>	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<b>Umbria</b>	0	0	78	99,86	0	0	2 <sup>(4)</sup>	0,14
<b>Marche</b>	0	n.d.	257	n.d.	0	n.d.	13 <sup>(2)</sup>	n.d.
<b>Abruzzo</b>	566	4,7	228	58,4	15	36,9	0	0
<b>Molise</b>	4 <sup>(5)</sup>	1,0	184	47,0	23 <sup>(6)</sup>	52,0	0	0
<b>Campania</b>	0	0	70 <sup>(7)</sup>	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<b>Basilicata <sup>(8)</sup></b>	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<b>Puglia</b>	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<b>Sicilia</b>	109	n.d.	100	n.d.	172	n.d.	0	0

(1) Gli impianti costituiti dai soli trattamenti preliminari sono stati accorpati a quelli che terminano la filiera di impianto al trattamento primario.

(2) Fitodepurazione

(3) Considerando gli impianti con potenzialità superiore a 10.000 A.E. la totalità possiede un trattamento almeno secondario ed il 33,7 % anche un trattamento terziario dei reflui

(4) Fitodepurazione e laguna aerata

(5) Fosse Imhoff

(6) Compreso un impianto industriale che tratta acque abruzzesi e molisane

(7) I dati si riferiscono esclusivamente alla Provincia di Caserta

(8) La quasi totalità degli impianti possiede trattamenti primari e secondari, il numero di impianti dotati di fase terziaria è pari a meno del 9% del totale (fonte INEA, 2001).

### 5.3. Recapito in aree sensibili

Nella seguente tabella viene indicato il recapito in area sensibile dei depuratori delle regioni e della provincia partecipanti al tavolo tecnico interagenziale. Maggiori dettagli sono forniti nel paragrafo 5.4.

**Tabella 8 - Recapito in aree sensibili suddiviso per regione o provincia autonoma.**

<b>REGIONE O PROVINCIA</b>	<b>Recapito in area sensibile/bacino drenante in area sensibile</b>
<b>Bolzano</b>	SI
<b>Veneto</b>	SI
<b>Friuli Venezia Giulia</b>	(1)
<b>Lombardia</b>	SI
<b>Emilia Romagna</b>	SI
<b>Liguria</b>	NO
<b>Toscana</b>	SI
<b>Lazio</b>	SI
<b>Umbria</b>	SI
<b>Marche</b>	SI <sup>(2)</sup>
<b>Abruzzo</b>	NO <sup>(3)</sup>
<b>Molise</b>	SI
<b>Campania</b>	n.d.
<b>Basilicata</b>	SI <sup>(4)</sup>
<b>Puglia</b>	SI
<b>Sicilia</b>	SI

(1) Vedi paragrafo 5.4.

(2) Solo sul litorale nord fino a Pesaro

(3) Nessuno degli impianti individuati come immediatamente eleggibili scarica in area sensibile

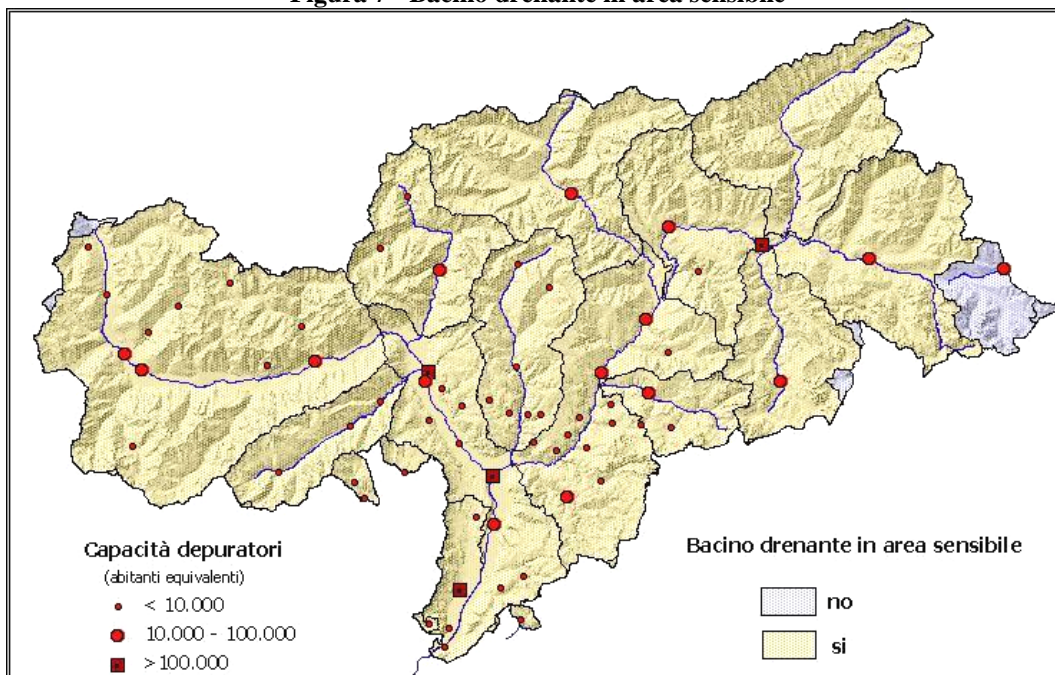
(4) Secondo le previsioni della DGR n° 669 del 23 marzo 2004

## 5.4. Recapito in aree sensibile suddiviso per Regione o Provincia Autonoma

### *Provincia Autonoma di Bolzano*

Con l’approvazione del “Piano stralcio al piano di tutela delle acque” l’intero territorio provinciale ricadente in bacino dell’Adige è stato designato come bacino drenante in area sensibile, dando così attuazione alla nuova interpretazione della Direttiva 271/91/CEE.

**Figura 7 - Bacino drenante in area sensibile**



Indipendentemente dalla designazione ad area sensibile o bacino drenante in area sensibile, con la legge provinciale 18 giugno 2002, n. 8, la Provincia Autonoma di Bolzano ha, di fatto, già deciso di tutelare tutti i corpi idrici, prevedendo per gli scarichi degli impianti di depurazione con potenzialità superiore a 10.000 A.E., valori limite di emissione per azoto totale e fosforo totale conformi a quelli previsti per le aree sensibili dalla direttiva nazionale e dalla direttiva 91/271/CEE, specificando che tali limiti devono essere rispettati per uno o entrambi i parametri, a seconda della situazione locale. Con l’approvazione del piano stralcio di Tutela delle Acque sono anche stati definiti degli interventi necessari per adeguare alcuni impianti di depurazione.

### *Regione Veneto*

384 impianti su 532 complessivi risultano recapitare in area sensibile (vedi Allegato 3)

### *Regione Friuli Venezia Giulia*

Il D.Lgs. 152/2006 (art. 91, comma 1, punto i) ha individuato per la prima volta come aree sensibili anche le acque costiere dell’Adriatico settentrionale, in cui scaricano le condotte a mare dei maggiori depuratori della Regione.

## Regione Lombardia

Il D.Lgs. 152/06 (art. 91, comma 1) come aree sensibili definisce i laghi, di cui all'Allegato 6 della parte terza del decreto, ed i corsi d'acqua a esse afferenti per un tratto di 10 chilometri dalla linea di costa. Nella Figura 8 sono rappresentati i bacini drenanti ai laghi sensibili lombardi.

Figura 8 – Bacini drenanti ai laghi sensibili lombardi (fonte: Piano di Tutela e Uso delle Acque – Allegato 9)



### LEGENDA

#### Bacini drenanti ai laghi sensibili

Alserio	Idro	Montorfano
Annone (est e ovest)	Iseo	Piano
Comabbio	Lugano	Pusiano
Como	Maggiore	Segrino
Endine	Mantova (superiore, di mezzo, inferiore)	Varese
Garda	Mezzola	Valvestino
Garlate	Monate	

#### Bacini drenanti all'Adriatico

Po e Fissero Tartaro

Aree sensibili ai sensi del D.Lgs. 11 maggio 1999, n. 152 e succ. modif. e integr.

Laghi di superficie maggiore di 0,3 kmq

#### Altri corpi idrici

Corsi d'acqua naturali significativi ai sensi del D.Lgs. 11 maggio 1999, n. 152 e succ. modif. e integr.



La seguente tabella tiene conto delle definizioni riportate .

**Tabella 9 – Numero impianti, suddivisi per classi di AE, con recapito in aree sensibili**

<b>classe [AE]</b>	<b>Numero</b>
Fosse Imhoff	33
< 2.000	105
2.000 – 10.000	49
10.000 – 100.000	28
>100.000	2
<b>totale</b>	<b>217</b>

Nell’Allegato 3 è presente l’elenco completo degli impianti lombardi che scaricano in aree sensibili.

### **Regione Emilia Romagna**

In Area Sensibile, individuata come la porzione di territorio delimitata dal mare e dalla linea distante 10 km dalla costa, sono ubicati 35 impianti di cui 14 di capacità di trattamento superiore a 10.000 AE. Questi impianti presentano la caratteristica di trattare un carico estremamente variabile in funzione della presenza turistica, principalmente concentrata nei mesi estivi (giugno - settembre, soprattutto durante i weekend). In questi periodi di punta la potenzialità di progetto viene totalmente saturata dagli AE convogliati ai vari impianti.

**Tabella 10 - Numero degli impianti di trattamento per livello di depurazione effettuato, capacità di progetto, AE trattati e portata annua trattata in Area Sensibile**

<b>Classe</b> (AE)	<b>N° impianti</b>	<b>livello</b>			<b>AE</b>	<b>Portata</b>
		<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>progetto</b> (AE)	<b>annua</b> (m <sup>3</sup> /y)
0-1.999	17	14	3	0	2.955	207.245
2.000-10.000	4	0	1	3	20.250	1.688.254
10.001-15.000	0	0	0	0	0	0
15.001-100.000	5	0	0	5	208.000	5.312.451
>100.000	9	0	0	9	1.590.000	71.669.098
<b>Totale</b>	<b>35</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>17</b>	<b>1.821.205</b>	<b>78.877.048</b>

Tra gli impianti di I livello vengono considerati le fosse Imhoff, le fosse settiche, e gli altri trattamenti di tipo primario. Appartengono al II livello tutti i trattamenti biologici, quali i fanghi attivi, i biodischi e i letti percolatori, mentre gli impianti che, oltre ad effettuare un trattamento secondario, possiedono processi di defosfatazione e/o denitrificazione vengono inclusi nel III livello.

### **Regione Liguria**

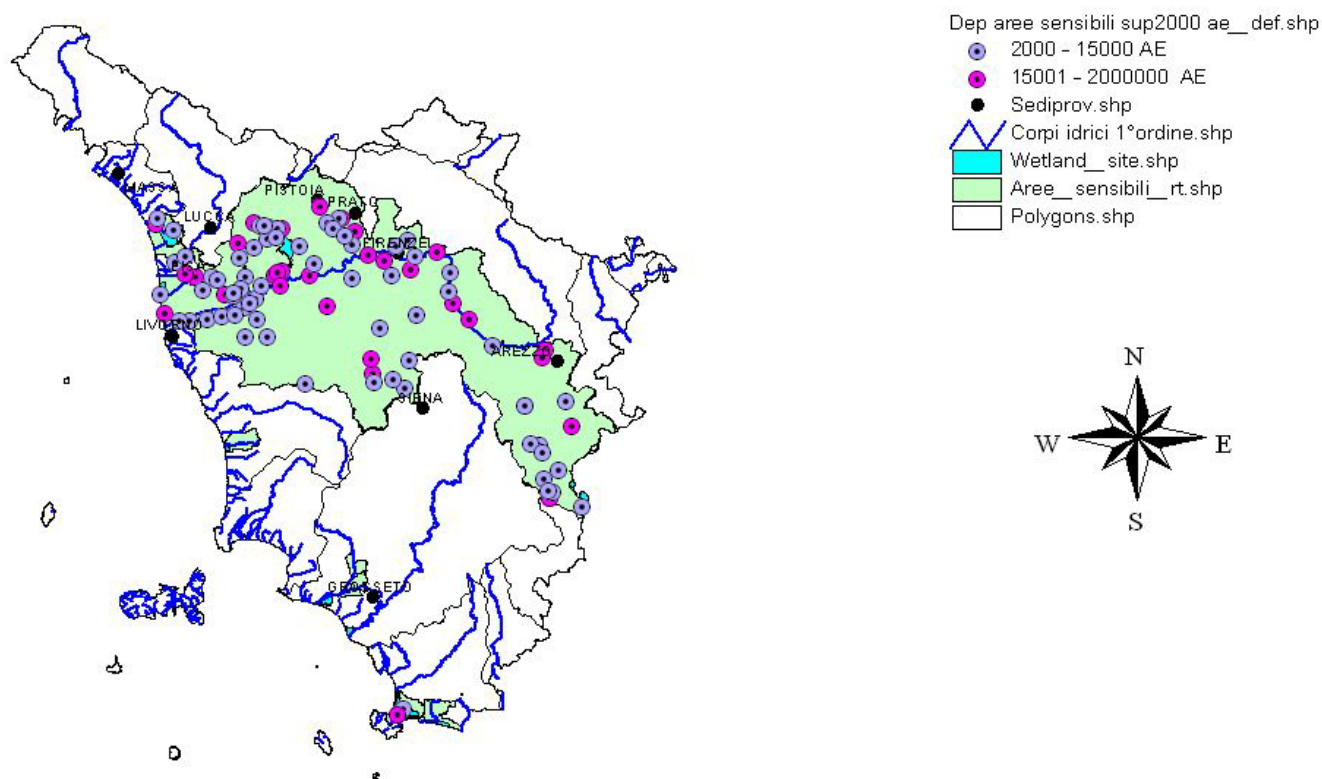
Nella Regione Liguria non sono state individuate aree sensibili specifiche nei bacini del fiume Magra né nei bacini del versante tirrenico; tuttavia le aree ricadenti nel versante padano (indicate negli schemi come di competenza dell’Autorità di Bacino del Fiume Po) sono afferenti al bacino del fiume Po e quindi potrebbero costituire “bacini drenanti afferenti all’area sensibile” così definita per il Mare Adriatico (si sottolinea che la Regione non ha ancora provveduto a delimitare tale area come era previsto dall’art.18 c.5 del D.Lgs.152/99).

## Regione Toscana

Il D.Lgs. 152/99 all’art. 18 comma 2 lett b) individuava fra le altre le aree lagunari di Orbetello come aree sensibili rinviando alle regioni la possibilità di designarne di ulteriori ovvero di individuare all’interno delle aree già designate eventuali corpi idrici che non costituissero area sensibile.

La Commissione europea con la procedura d’infrazione 2002/2124 inoltrata nei confronti dell’Italia ha stabilito fra le altre cose che il fiume Arno a valle di Firenze con il relativo affluente Greve dovesse essere individuato come area sensibile. La volontà della Regione Toscana di procedere sul proprio territorio all’individuazione delle aree sensibili è già stata espressa in modo completo agli artt. 3 e 4 comma 3 lett. b dell’Accordo di Programma (sottoscritto il 19 dicembre 2002 con il Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio) ed è stata confermata dalla Giunta Regionale nella Delibera 8 settembre 2003, n. 891. Tale indirizzo si è già concretizzato nel procedere all’individuazione formale di alcune aree sensibili e zone vulnerabili da nitrati di origine agricola con le Deliberazioni del Consiglio Regionale Toscano (DCRT) n. 171/172/173 del 8 ottobre 2003 e relative ai bacini dell’Ombrone (aree sensibili individuate: Lago di Burano, Lagune di Orbetello, Padule della Diaccia Botrona) del Toscana Costa (Padule di Bolgheri) e del Serchio (Lago di Massaciuccoli). Inoltre nelle norme di piano contenute nel Piano di Tutela delle acque approvato nel 2005 (art.12) è stato individuato il bacino dell’Arno come area sensibile in accordo con quanto riportato nella cartografia seguente.

**Figura 9 - Depuratori ricadenti nelle aree sensibili della Toscana**

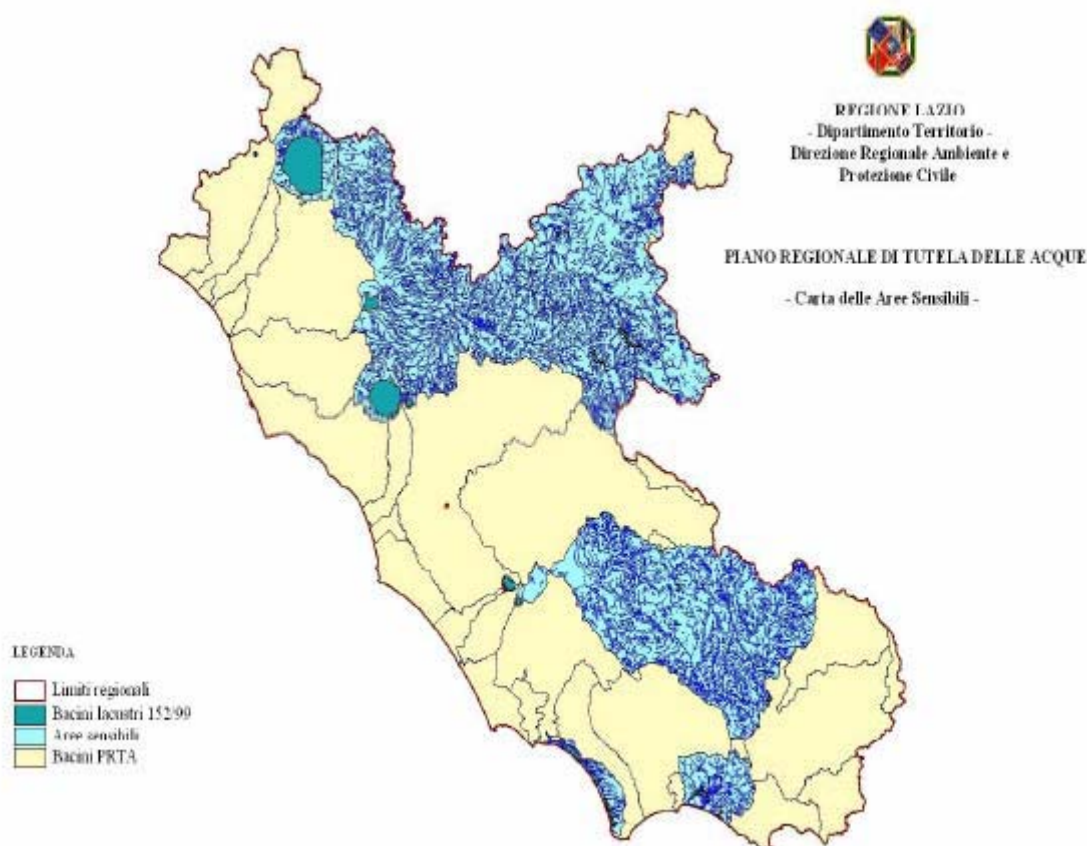


Nell’Allegato 3 è presente l’elenco completo degli impianti che scaricano in aree sensibili.

## **Regione Lazio**

Le aree sensibili della Regione Lazio sono state individuate ai sensi del D.Lgs. 152/99 con D.G.R. n.317 dell’11 aprile 2003 e comprendono i principali bacini lacustri regionali e le zone Ramsar. Come previsto dalla normativa per ciascuna singola area sensibile è stato individuato il relativo bacino drenante che per i numerosi laghi vulcanici della Regione è delimitato e circoscritto dal cratere vulcanico la cui sommità fa da spartiacque. I bacini drenanti delle aree sensibili costituite dalle acque di transizione dei laghi costieri della provincia Sud di Latina sono anch’essi di dimensioni contenute e limitate in quanto il reticolo dei canali di bonifica della Pianura Pontina allontana le acque dai laghi, a protezione degli stessi, alimentati per lo più da falde sotterranee ed in collegamento con il mare. Molto più vasti sono i bacini drenanti individuati per i laghi di Nazzano, che comprende tutto il Bacino del Tevere Medio Corso, e del lago di S. Giovanni Incarico. Il lago è costituito da uno sbarramento dopo la confluenza del fiume Sacco nel Liri e, quindi, il bacino drenante comprende l’intero bacino del Sacco e la parte del bacino del Liri dalla sorgente al lago. Dalla carta delle aree sensibili si evince che le aree soggette a restrizioni sui limiti allo scarico coprono circa il 30% del territorio complessivo.

**Figura 10 - Carta delle aree sensibili**



## **Regione Umbria**

Tranne gli impianti di Terni e Narni, tutti gli altri impianti ricadono in area sensibile.

**Regione Marche**

Le aree sensibili del territorio regionale ricadono sul litorale Nord delle Marche fino a Pesaro, pertanto i depuratori insistenti in tali aree sono: depuratore di Gabicce Mare di 50.000 A.E. e il depuratore di Pesaro di 80.000 A.E.

**Regione Abruzzo**

La Regione non ha ancora individuato le aree sensibili, anche se nella bozza di Piano di Tutela sono classificate aree sensibili i bacini dei laghi Barrea, Scanno, Bomba, Penne e Casoli ed i bacini in essi confluenti. Nessuno degli impianti individuati dalla Regione come immediatamente eleggibili per il riuso idrico ai sensi dell'art. 5 del D.M. 185/03, secondo criteri definiti dalla Regione, scarica in area sensibile.

**Regione Molise**

Per quanto attiene alle aree a specifica tutela, la Regione Molise, con la Direttiva Regionale n° 894 del 10/07/00, ha individuato gli scarichi di acque reflue urbane in aree sensibili, ed in particolare gli scarichi che recapitano negli invasi del Liscione e di Occhito, di quelli che immettono i propri reflui nei corsi d'acqua ad essi afferenti per un tratto di 10 km dalla linea di massima demarcazione degli invasi, nonché degli scarichi dei Comuni di Campobasso e Bojano. Per tutti questi impianti è stato prescritto il raggiungimento dei limiti di emissione della Tabella 2 dell'Allegato 5 al D.Lgs. 152/99 e s.m.i.

Nell'ambito del Piano di Tutela delle Acque, pertanto, sono stati individuati gli impianti di depurazione che recapitano in aree sensibili, come di seguito riportato.

**Tabella 11 - Numero impianti che recapitano in area sensibile per invaso e per classe di A.E.**

<b>Invaso di Occhito</b>	
<b>POTENZIALITA' A.E.</b>	<b>N°</b>
POT. < 2.000	21
POT. COMPRESA TRA 2.000 E 10.000	2
POT. COMPRESA TRA 10.001 E 100.000	1
<b>TOTALE</b>	<b>24</b>

<b>Invaso del Liscione</b>	
<b>POTENZIALITA' A.E.</b>	<b>N°</b>
POT. < 2.000	12
POT. COMPRESA TRA 2.000 E 10.000	2
POT. COMPRESA TRA 10.001 e 100.000	1
<b>TOTALE</b>	<b>15</b>

<b>Bacino drenante Liscione</b>	
<b>POTENZIALITA' A.E.</b>	<b>N°</b>
POT. < 2.000	38
POT. COMPRESA TRA 2.000 E 10.000	5
<b>TOTALE</b>	<b>43</b>

Per ulteriori dettagli riguardo tali impianti di depurazione si rimanda agli Allegati 2 e 3.

### ***Regione Basilicata***

La Regione non ha ancora individuato le aree sensibili in attesa della definizione del Piano di Tutela. Nella delibera Regionale n° 669 del 23 marzo 2004, relativa alla “*Definizione dello stato conoscitivo dei corpi idrici per la redazione del piano regionale di tutela delle acque*”, sono fornite alcune indicazioni per le aree sensibili, così come previste dal D.Lgs. 152/99. In prima istanza viene indicato che dovranno essere considerate aree “sensibili” quelle relative agli invasi artificiali, le cui acque vengano totalmente o in parte destinate all’uso potabile, come previsto per le norme di salvaguardia di acque destinate a scopi specifici.

Nell’identificazione delle aree sensibili la normativa prescrive ancora che sono da considerare sensibili i laghi posti ad un’altitudine inferiore ad una quota di 1.000 m sul livello del mare e aventi una superficie dello specchio liquido di almeno 0,3 km<sup>2</sup>.

Per quanto riguarda le aree vulnerabili sicuramente dovrà essere tenuta in considerazione l’area idrominerale del Vulture, già individuata in sede Regionale. La Regione Basilicata ha individuato quali zone umide, ai sensi della convenzione di Ramsar, il Lago del Pantano in Provincia di Potenza e l’invaso di S.Giuliano in Provincia di Matera.

### ***Regione Puglia***

Gli impianti di depurazione delle acque reflue situati nelle aree individuate come “sensibili” dal Commissario Delegato appartengono in gran parte a classi di popolazione inferiore ai 15.000 A.E. E’ prevista la messa in atto di progetti finalizzati al risanamento e controllo dei relativi bacini drenanti, in base agli studi connessi alla elaborazione del “Piano di Tutela delle Acque” in via di approvazione definitiva della Regione (da fine dicembre 2005).

Nell’Allegato 3 è presente l’elenco degli impianti pugliesi che scaricano in aree sensibili.

### ***Regione Sicilia***

L’elenco degli impianti stimati conformi alle prescrizioni della normativa, suddivisi per scarico in area normale ed in area sensibile, è riportato in Allegato 3.

## 6. Produzione di fanghi e loro recapito

I fanghi, data la loro matrice organica e grazie al significativo contenuto di nutrienti, sono stati considerati “storicamente” una risorsa: normalmente, infatti la stabilizzazione viene effettuata mediante processi anaerobici (se sussistono determinate condizioni processistiche e comunque al di sopra di una soglia dimensionale che garantisce la convenienza economica) con produzione (e recupero) di biogas. In taluni casi si procede anche all’incenerimento dei fanghi (previo essiccamento). Il recupero di materia è invece ottenuto attraverso l’impiego in agricoltura dei fanghi stabilizzati direttamente o previo trattamento chimico o di compostaggio (APAT, 2005).

### 6.1. Produzione dei fanghi di supero

Nella seguente tabella vengono indicate le produzioni complessive di fanghi di supero per le singole agenzie.

I dati non risultano sempre completi e talvolta, presumibilmente, soggetti ad errori di sottostima e/o di altro genere. Ciononostante le informazioni presentate sono utili per descrivere in prima approssimazione la situazione delle varie Regioni ed i quantitativi di fango potenzialmente riutilizzabili come risorsa.

**Tabella 12 - Produzione di fango di supero proveniente da impianti di depurazione per singola regione o provincia autonoma (dove non indicato altrimenti dato riferito all’anno 2003)**

<b>REGIONE O PROVINCIA</b>	<b>Produzione fanghi di supero</b> (t <sub>tal quale</sub> /anno)
<b>Bolzano</b>	59.716 <sup>(1)</sup>
<b>Veneto</b> <sup>(2)</sup>	301.705
<b>Friuli Venezia Giulia</b>	41.009
<b>Lombardia</b>	380.408
<b>Emilia Romagna</b> <sup>(2)</sup>	301.185
<b>Liguria</b>	55.552
<b>Toscana</b> <sup>(2)</sup>	391.477
<b>Lazio</b>	33.664
<b>Umbria</b>	n.d.
<b>Marche</b>	21.094 <sup>(3)</sup>
<b>Abruzzo</b>	11.816
<b>Molise</b>	9.097 <sup>(4)</sup>
<b>Campania</b>	42.983 <sup>(5)</sup>
<b>Basilicata</b>	32.000 <sup>(6)</sup>
<b>Puglia</b>	59.415 <sup>(7)</sup>
<b>Sicilia</b>	172.072 <sup>(8)</sup>

(1) Contenuto di sostanza secca pari al 19%. Dato 2004.

(2) Dato 2004.

(3) Dati incompleti, valutati sulla base delle informazioni di 3 AATO su 5. Dato 2005.

(4) Dato della provincia di Isernia non significativo. Dato 2005.

(5) Dati riferiti ai seguenti impianti di depurazione della Provincia di Caserta: “Area Casertana” Marcianise (depuratore comprensoriale), “Foce Regi Lagni” – Villa Literno (depuratore comprensoriale), “Napoli Nord” – Orta di Atella (depuratore comprensoriale) e “Cellole” (depuratore comunale).

(6) Dato stimato per l’anno 2004 (fonte Regione Basilicata, 2004).

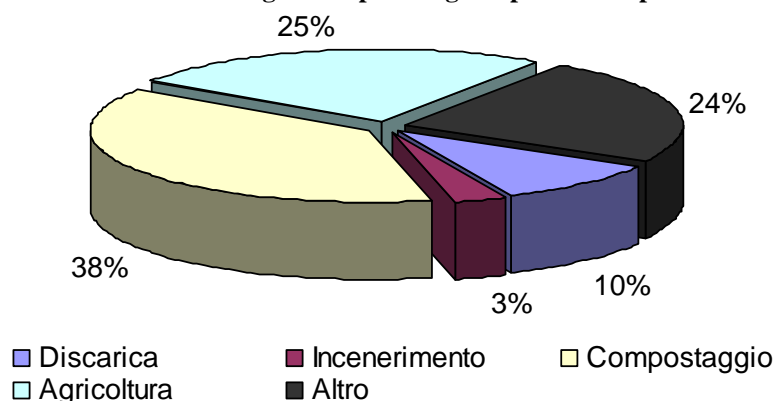
(7) Dato 2003 relativo al solo utilizzo dei fanghi di depurazione in agricoltura.

(8) Produzione da parte delle industrie alimentari riferita all’anno 2005.

## 6.2. Modalità di smaltimento dei fanghi di supero

Si è riscontrata una carenza abbastanza diffusa per quanto riguarda le modalità di smaltimento dei fanghi di supero e sicuramente tale aspetto potrebbe essere soggetto ad ulteriori analisi ed approfondimenti da parte delle singole agenzie regionali e provinciali.

**Figura 11 - Modalità di smaltimento dei fanghi di supero dagli impianti di depurazione a livello interagenziale\***



\*Non tutte le agenzie hanno fornito dati sufficienti per l'inserimento nelle elaborazioni

Tenendo conto dei dati a disposizione, si nota come (tabella 13 e figura 11) le modalità di smaltimento più utilizzate risultano essere il compostaggio ed il riuso in agricoltura, come lecito attendersi in relazione alla loro maggiore economicità.

**Tabella 13 - Modalità di smaltimento dei fanghi di supero per singola regione o provincia**

REGIONE O PROVINCIA	Modalità di smaltimento (%)				
	Discarica	Incenerimento	Compostaggio	Agricoltura	Altro
<b>Bolzano</b>	0	0	95,4	0	4,6 <sup>(1)</sup>
<b>Veneto</b>	2,48	0	85,83	7,09	4,60
<b>Friuli Venezia Giulia</b> <sup>(2)</sup>	2,6	0	9,8	75,9	11,8
<b>Lombardia</b> <sup>(3)</sup>	3,85	0,08	30,41	28,54	37,12
<b>Emilia Romagna</b>	22	8	9	59	2 <sup>(4)</sup>
<b>Liguria</b>	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<b>Toscana</b>	7,49	5,51	19,28	15,51	52,21
<b>Lazio</b>	66,92	0	18,31	0,91	13,87
<b>Umbria</b> <sup>(5)</sup>	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<b>Marche</b> <sup>(6)</sup>	85,81	0	9,29	0,95	3,95
<b>Abruzzo</b>	0	0	95	0	5
<b>Molise</b>	52,45	0	13,57	33,97	0
<b>Campania</b> <sup>(7)</sup>	3,47	n.d.	96,53	n.d.	n.d.
<b>Basilicata</b> <sup>(8)</sup>	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<b>Puglia</b> <sup>(9)</sup>	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<b>Sicilia</b>	n.d.	n.d.	n.d.	n.d. <sup>(10)</sup>	n.d.

(1) Produzione laterizi

(2) A queste percentuali, per avere un quadro complessivo, andrebbe aggiunta una percentuale (legata ad una quantità pari a 17.290 t/a) che viene smaltito in Veneto, ma di cui ARPA Friuli Venezia Giulia non conosce la destinazione.

(3) Sul totale dei fanghi gestiti. Si intendono per fanghi “gestiti” i fanghi che sono prodotti all’interno della regione e quelli importati da altre regioni al fine del recupero e/o dello smaltimento.

(4) Per la realizzazione di un sistema di copertura definitivo di una discarica (capping)

(5) Attualmente più del 99% dei fanghi prodotti sono smaltiti in discarica

(6) Dati incompleti ed in fase di aggiornamento, valutati sulla base delle informazioni di 3 AATO su 5. Dato 2005.

(7) I dati sono riferiti agli impianti della Provincia di Caserta che trattano reflui provenienti da agglomerati > 2.000 A.E.

(8) Gran parte dei fanghi è smaltita in discarica, parte è destinata al compostaggio ed in alcuni casi al riutilizzo in agricoltura

(9) Quasi tutti gli impianti di depurazione effettuano riutilizzo in agricoltura. L’utilizzo di fanghi di depurazione in agricoltura per l’anno 2003 è pari a 59.415.

(10) La produzione da parte delle industrie alimentari, 172.072 t riferita all’anno 2005, viene destinata al riuso agricolo.

## **7. Gli impianti di depurazione adatti al riutilizzo della risorsa idrica**

Il D.M. 185/03, all’articolo 5, indica che le Regioni devono predisporre un elenco degli impianti il cui scarico deve conformarsi ai limiti stabiliti dallo stesso decreto per il riuso agricolo e civile delle acque reflue depurate. Come visto nel paragrafo 4 non tutte le regioni hanno provveduto tuttora a fornire tale elenco al Ministero. Laddove tale elenco non è stato presentato si è fatto riferimento alla programmazione effettuata nei Piani d’Ambito e nei Piani di Tutela delle Acque o a studi di settore appositamente commissionati dalle singole Regioni o Agenzie.

Tra i dati a disposizione è possibile distinguere:

- casi di riutilizzo in atto, per impianti esistenti e in fase di costruzione, suddivisi per tipologia di riutilizzo. Si ritiene, al proposito, che i casi di riuso segnalati dalle ARPA siano inferiori a quelli realmente in atto, in quanto non in tutte le Regioni sono state eseguite delle specifiche indagini;
- casi di riutilizzo potenziale (impianti adatti al riuso);
- indicazione dei criteri adottati (o adottabili) per l’individuazione degli impianti adatti al riuso;
- indicazione sulle attività di finanziamento e programmazione effettuate dalle Regioni per favorire il riutilizzo delle acque reflue.

Esistono in Italia già da diversi anni numerosi esempi di riuso delle acque reflue, sia per fini irrigui che per fini industriali. Il quadro complessivo presenta nette differenze tra regione e regione. Si può, però, fare la seguente osservazione di carattere generale: il ricorso alle acque reflue per scopi irrigui o industriali è avvenuto quasi esclusivamente in situazioni di “emergenza idrica”, catalogabili in due gruppi:

- carenza di disponibilità idrica: principalmente nelle regioni del Sud;
- elevata esigenza di acqua in porzioni del territorio limitate. Due esempi tipici sono i distretti industriali particolarmente idroesigenti e la presenza di vaste aree destinate all’agricoltura intensiva.

Solo negli ultimi anni si è iniziato a programmare il riuso delle acque reflue con una visione più ampia, tenendo conto dei vantaggi indiretti di tale pratica, quali:

- il beneficio ambientale del “non scarico”;
- la possibilità di non fare ricorso ad acque qualitativamente migliori, soprattutto acque di falda.

Di seguito sono riassunte, per ogni regione o provincia autonoma, le principali informazioni pervenute.



## **7.1. Impianti adatti al riuso suddivisi per Regione o Provincia Autonoma**

### ***Provincia autonoma di Bolzano***

In provincia di Bolzano sono stati realizzati due impianti per il recupero delle acque reflue in agricoltura, uno a Monticolo (1.250 A.E.) e uno a Verano (1.000 A.E.). Un ulteriore impianto verrà realizzato prossimamente a Siffiano sul Renon (5.000 A.E.). In Allegato 4 la descrizione degli impianti.

### ***Regione Veneto***

Sulla base delle indicazioni fornite dalle AATO, un primo elenco è stato trasmesso dalla Regione al Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio.

In Allegato 4 sono riportati, in differenti tabelle, gli impianti già destinati al riutilizzo, quelli progettati per il riutilizzo e quelli di cui si sta valutando la fattibilità di un adeguamento al fine del riutilizzo del refluo.

Si segnala un solo impianto, Rosolina Mare (RO), che opera il riuso delle acque reflue per irrigare verde pubblico. Due impianti, di dimensioni maggiori sono in fase di progettazione.

Per evitare il ricorso all’esercizio della deroga, la Regione Veneto ha avviato un’accurata pianificazione degli interventi finalizzati al rispetto della 185/03. Si evidenzia, in particolare, che è stato assegnato a ciascuna AATO il compito di:

- definire gli interventi necessari all’adeguamento dei limiti per il riutilizzo;
- quantificare gli investimenti per la loro realizzazione e la ricaduta tariffaria;
- indicare, per ogni impianto, la modalità di riutilizzo, la rete di distribuzione e la portata da riutilizzare.

Si ritiene, infine, che il rispetto dei limiti fissati per il riuso delle acque reflue sia da considerarsi come obiettivo tendenziale della pianificazione per il raggiungimento degli standard di qualità per la balneazione.

### ***Regione Friuli Venezia Giulia***

Non è stato fornito l’elenco degli impianti individuati dalla Regione come quelli “il cui scarico deve conformarsi ai limiti” imposti dal D.M. 185/03 né sono stati segnalati impianti di interesse.

Si è comunque a conoscenza dell’avvenuta progettazione e realizzazione presso l’impianto Zaule, asservito alla zona industriale di Trieste, di sezioni di trattamento finalizzate al riuso industriale, cui non è stato dato seguito attuativo.

### ***Regione Lombardia***

La Regione Lombardia norma il riutilizzo delle acque tramite il Regolamento Regionale n.5, approvato il 14 Marzo 2006 (attuazione dell’art. 52 della LR 26/2003), antecedente al Testo Unico Ambientale D.Lgs. 152/2006 e ai suoi decreti attuativi.

Al fine di valutare le potenzialità e le modalità di riuso in agricoltura delle acque reflue, la Regione ha realizzato nell’anno 2002-2003, avvalendosi dell’Unione regionale bonifiche ed irrigazioni e miglioramenti fondiari (URBIM), una ricerca in merito: “Criteri per l’utilizzo delle acque depurate”. Il Piano di Tutela ha, peraltro, individuato quei depuratori per i quali favorire il riuso dei reflui in agricoltura, avviando valutazioni puntuali sulla fattibilità tecnica ed economica degli interventi.

In Allegato 4 sono elencati quei depuratori (41, la maggior parte di grandissime dimensioni) per i quali favorire il riuso dei reflui in agricoltura, avviando valutazioni puntuali sulla fattibilità tecnica ed economica degli interventi. Quattro sono, invece, gli impianti segnalati come adatti al riuso

industriale. La valutazione di fattibilità per il riuso agricolo sarà affrontata all'interno dei Piani d'Ambito, predisposti dagli ATO.

Dodici tra gli impianti sopra menzionati sono stati proposti per il finanziamento nel “Piano nazionale delle infrastrutture idriche” previsto dall'art.4 c. 35 e 36 della legge n. 350/2004.

## ***Regione Emilia Romagna***

### *Criteria utilizzati per la scelta degli impianti adatti al riuso agricolo*

Ai fini del riutilizzo delle acque reflue urbane, nella Regione Emilia Romagna, si è ritenuto di considerare gli impianti aventi potenzialità superiore a 10.000 A.E. in quanto al di sotto di tale soglia si ritiene svantaggioso intervenire.

Si è quindi valutata la possibilità tecnica di utilizzare le acque reflue a scopo irriguo per quegli impianti che posseggono il seguente requisito: disponibilità di un'area agricola, sufficientemente ampia, localizzata nei pressi dell'impianto e asservibile preferibilmente tramite sistemi a gravità o al più in pompaggio su aree comunque di pianura, eventualmente utilizzando come vettore un tratto abbastanza breve di uno scolo preesistente, dal quale prelevare in un unico punto a valle, tutto l'impresso e da qui partire con l'impianto in pressione.

Al fine di valutare dove è prioritario intervenire, si sono considerati i seguenti elementi:

- l'opportunità di impiego irriguo (“priorità irrigua”) attribuendo il livello 1 se l'ipotetica area di impianto è correlata, per l'irrigazione attuale, o ad affluenti appenninici (che presentano le maggiori criticità in termini di reperimento della risorsa) o a prelievi autonomi provenienti dalle falde e fuori dall'areale di conoide; attribuendo il livello 2 se utilizzate le stesse fonti del livello 1 ma con localizzazione in areale di conoide;
- la possibilità di aumentare significativamente il livello di impiego attuale dei reflui (“uso estivo attuale”) effettuando stime di larga massima circa il recupero attuale dell'acqua una volta scaricata nelle reti naturali o artificiali;
- il livello di compromissione delle aste fluviali principali (“asta principale o vicinanze”), ritenendo che se lo scarico avviene direttamente su di esse o nelle immediate vicinanze (in termini di apporto idraulico) sarà maggiore la compromissione dell'asta e inoltre risulterà più alta la possibilità che porzioni elevate dei carichi raggiungano il Po e l'Adriatico.

Tali elementi sono stati poi tradotti in punteggi:

- attribuendo il valore 1 alla “priorità irrigua” 1 e 0.5 alla “priorità irrigua” 2;
- attribuendo il valore 1 ad un “uso estivo attuale” inferiore al 25% e 0.5 ad un “uso estivo attuale” compreso tra il 25 e il 45%;
- attribuendo il valore 0.5 se lo scarico è in “asta principale o vicinanze”.

Sulla base di tale analisi si procede all'introduzione di tre livelli di priorità (degli impianti) per cui risulta proponibile il riutilizzo agronomico delle acque reflue:

- *molto elevata* se il punteggio totale è  $\geq 2$  (priorità 1);
- *elevata* se il punteggio totale è  $\geq 1.5$  (priorità 2);
- *di interesse* se il punteggio totale è  $\geq 1$  (priorità 3);
- *medio-bassa* se il punteggio totale è  $\leq 0.5$  (priorità 4).

### *Impianti adatti al riuso agricolo*

In Allegato 4 sono riportati gli impianti con priorità 1 e 2 (che, con riferimento all'evoluzione del comparto irriguo si considerano realizzati, al 2016), i volumi aggiuntivi utilizzabili rispetto allo stato attuale e il relativo areale irriguo. Si sottolinea, però, che nessuno di tali impianti possiede un trattamento terziario (filtrazione o disinfezione) dell'effluente.

Dal confronto tra il dato complessivo di volume ipoteticamente recuperabile sull’areale regionale attuando gli impianti di priorità 1 e 2 ( $\approx 20 \text{ Mm}^3/\text{anno}$  con portata al campo che equivale a circa  $18 \text{ Mm}^3/\text{anno}$ ) e quello che si reputa già utilizzato al campo allo stato attuale, previo scarico nella rete naturale o artificiale, ( $\approx 4 \text{ Mm}^3/\text{anno}$ ), si perviene ad un possibile maggiore utilizzo di circa  $14 \text{ Mm}^3/\text{anno}$ .

### ***Regione Liguria***

Attualmente nessun impianto pratica il riuso delle acque reflue, e non è stato emanato alcun atto per l’individuazione dell’elenco degli impianti adatti al riutilizzo: ciò è giustificato dall’attuale indisponibilità di impianti adatti.

In Allegato 4 si elencano gli impianti di depurazione (in fase di realizzazione o in progetto) per i quali risulta espressa nei Piani d’Ambito la possibilità di riutilizzo delle acque reflue, previa realizzazione o affinamento di alcune sezioni dell’impianto; tale individuazione è stata ribadita nel Piano di Tutela delle Acque.

### ***Regione Toscana***

Il Piano Regionale di Azione Ambientale ha individuato in Toscana 23 aree critiche per la presenza di uno o più fattori di crisi ambientale e di queste ben 16 presentano criticità quali-quantitative delle risorse idriche, che possono essere suddivise in tre tipologie di area:

- 1) Distretti industriali con aziende idroesigenti
  - a. Distretto tessile (zona 8)
  - b. Distretto cartario (zona 9)
  - c. Distretto conciario (zona 7)
  - d. Distretto vivaistico (zona 10)
- 2) Aree interne con caratteristiche naturali particolari
  - a. Monte Amiata (zona 20)
  - b. Alpi Apuane (zona 1)
  - c. Colline metallifere (zona 14)
  - d. Val di Cornia (zona 17)
  - e. Alta e bassa val di Cecina (zona 18)
  - f. Piana di Scarlino (zona 19)
  - g. Padule di Fucecchio (zona 11)
- 3) Zone umide con problemi di intrusione salina/subsidenza
  - a. Lago di Massaciuccoli (zona 3)
  - b. Laguna di Orbetello (zona 22)
  - c. Lago di Burano Piana dell’Albegna (zona 21)
  - d. Alta e bassa val di Cecina (zona 18)
  - e. Arcipelago toscano (zona 15)

Anche in Toscana il riuso viene previsto principalmente a scopo agricolo od industriale, come di seguito specificato.

#### ***Riuso agricolo delle acque depurate***

In Allegato 4 è riportato un elenco degli impianti (19) che già praticano (o che si ritengono adatti a praticare) forme di riutilizzo della risorsa idrica in agricoltura.

#### ***Riuso industriale delle acque depurate***

In Regione Toscana sono già attive numerose esperienze nel riutilizzo delle acque reflue nel settore industriale. Tra queste si ricorda in particolare, per quanto attiene il Bacino del Fiume Arno l’acquedotto industriale di Prato che, nato per il riciclo nel 1<sup>a</sup> macrolotto industriale di un’aliquota delle acque reflue scaricate dal depuratore di Baciacavallo, si è via via espanso fin ad abbracciare tutta la città. Detto acquedotto attualmente eroga circa 3 milioni di mc anno di risorsa riciclati, opportunamente poi miscelata con circa 2 milioni di mc di acqua derivata dal fiume Bisenzio, a costi che si aggirano mediamente intorno 0,155 – 0,180 Euro/mc.

Recentemente si sono concretizzate o si stanno attivando, grazie ai numerosi accordi di programma stipulati con il Ministero, ulteriori analoghe iniziative, tra le quali si evidenziano:

- il riutilizzo di acque reflue nel comprensorio del cuoio per un volume finale di circa 7 milioni di mc anno; si sono gettate le condizioni perché entro la fine del 2007 sia raggiunto l’obiettivo sopra indicato con la contemporanea dismissione del prelievo da falda;
- lo studio di fattibilità per il riutilizzo delle acque reflue effluenti dall’impianto di depurazione di San Colombano a Firenze, avente una potenzialità di 600.000 A.E. nelle industrie del distretto del tessile di Prato;
- le avanzate sperimentazioni sugli effluenti dagli impianti di Calice Baciacavallo, che potrebbero fornire su scala industriale acqua per le aziende tessili a costi nettamente inferiori a quelli attualmente praticati e in una quantità tale da coprire tutto il fabbisogno idrico;
- il riutilizzo di circa 6 milioni di mc di acque reflue depurate negli impianti di depurazione industriale del comprensorio del cuoio nel stesse industrie che li hanno prodotti;
- il riutilizzo di circa 9 milioni di mc di acque reflue depurate negli impianti di depurazione industriale del comprensorio del tessile nelle stesse industrie che li hanno prodotti.

Per quanto attiene il bacino del fiume Serchio, si ricorda il progetto per il riutilizzo delle acque reflue effluenti dall’impianto di depurazione di Pontetetto, appartenente al Bacino del Fiume Serchio, con la realizzazione del primo lotto dell’acquedotto industriale per il riutilizzo delle acque reflue nel distretto cartario di Capannori, ed il cui mancato completamento ne preclude l’utilizzo.

Nel Bacino Toscana Costa si ricorda invece l’impianto di riciclo La Fenice delle acque reflue prodotte dalla città di Piombino, che attualmente eroga circa 1,8 milioni di mc anno di risorsa riciclata. Contestualmente si ricorda il progetto di riutilizzo delle acque reflue effluenti dagli impianti di depurazione di Cecina e di Rosignano Solvay, per complessivi 2 milioni di mc all’anno, in corso di esecuzione, per il successivo riutilizzo nelle industrie Solvay di Rosignano Marittimo.

### ***Regione Lazio***

Non è stato fornito l’elenco degli impianti individuati dalla Regione come quelli “il cui scarico deve conformarsi ai limiti” imposti dal D.M. 185/03.

Si segnala, però, che la Regione Lazio ha provveduto a introdurre, in data 23.12.2002, nell’Accordo di Programma Quadro (APQ8) “Tutela delle acque e gestione integrata delle risorse idriche” il primo intervento sistematico di riutilizzo delle acque reflue depurate a servizio del Consorzio di bonifica “dell’Agro Pontino”. Si segnala, inoltre, un finanziamento di circa sei milioni di euro per una serie di interventi (quattro) di miglioramento della qualità delle acque reflue depurate ai fini del riutilizzo delle stesse.

Gli impianti soggetti ad interventi di adeguamento per il riutilizzo delle acque reflue a valle del processo di depurazione si trovano nei Comuni di Marino, Pomezia, Civitavecchia e Terracina.

Ad oggi gli impianti di trattamento acque reflue urbane per i quali è previsto il riutilizzo delle acque in agricoltura non sono ancora funzionanti. Uno degli impianti di depurazione urbani del Lazio a prendere in considerazione la possibilità del riutilizzo delle acque reflue trattate, ancor prima dell’entrata in vigore del DPR 185/03, è sito nel comune di Guidonia. Attualmente è previsto un adeguamento dello stadio di trattamento terziario a garanzia del rispetto dei limiti previsti dalla vigente normativa sul riutilizzo delle acque reflue.

Fra i primi impianti del Lazio ad essere attivato vi è il depuratore comunale di Pomezia, i cui lavori di adeguamento sono attualmente in via di ultimazione. Gli interventi sono finalizzati ad adeguare le due linee esistenti, ciascuna dimensionata per 30.000 A.E., ai limiti previsti dal D.Lgs. 152/06, e alla realizzazione di una nuova linea di depurazione con trattamento terziario, anch'essa per 30.000 A.E., al fine di riutilizzare le acque reflue depurate a servizio del Consorzio di bonifica.

Una particolarità della Regione Lazio è rappresentata dai due casi di impianti di trattamento di acque derivate direttamente da fiume ed utilizzate ai fini agricoli (dal Tevere, in loc. Ponte Galeria nella periferia sud ovest di Roma) ed ai fini ambientali (dall'Aniene in Comune di Tivoli).

### ***Regione Umbria***

Nessun impianto di depurazione umbro pratica attualmente il riutilizzo irriguo dei reflui depurati. La Bozza di Piano di Tutela Regionale delle Acque ha valutato la fattibilità tecnica per l'intera area regionale, prendendo in esame 27 impianti esistenti con potenzialità superiore ai 10.000 A.E. E' stata quindi effettuata una selezione tenendo conto dei non brevi periodi di scarsità idrica di cui soffre il comparto agricolo umbro.

#### *Criteria utilizzati per la scelta degli impianti adatti al riuso agricolo*

La possibilità di utilizzare le acque reflue a scopo irriguo è stata presa in considerazione per quegli impianti che presentano la disponibilità di un'area agricola sufficientemente ampia, localizzata nei pressi dell'impianto, e che consentano l'adozione di sistemi a gravità o sistemi di sollevamento non onerosi.

I principali elementi utilizzati per elaborare una scala di priorità sono:

- metri cubi di acqua giornalmente depurata;
- fattibilità tecnica;
- superficie territoriale di impianto
- disponibilità irrigua;
- qualità ambientale dell'asta principale di scarico.

I depuratori per i quali risulta proponibile il riutilizzo agronomico delle acque reflue sono riportati Allegato 4.

### ***Regione Marche***

L'elenco degli impianti individuati dalla Regione come quelli "il cui scarico deve conformarsi ai limiti" imposti dal D.M. 185/03 consiste in due soli impianti. Le informazioni fornite a riguardo da ARPA Marche sono riportate in Allegato 4.

Esistono, inoltre, due impianti di trattamento sul territorio marchigiano le cui acque reflue depurate vengono riutilizzate e un altro, con potenzialità di progetto superiore a 15.000 A.E., provvisto di trattamento terziario a osmosi inversa per il riutilizzo dei reflui trattati, è in fase di realizzazione.

### ***Regione Abruzzo***

Per quanto riguarda il riutilizzo, nel 2004 la Regione ha predisposto una bozza di Delibera per l'individuazione di un primo elenco degli impianti di depurazione di acque reflue urbane destinate al riutilizzo, ai sensi dell'art. 5 del D.M.185/03, sulla base di una indagine affidata al Dipartimento di Chimica, Ingegneria Chimica e Materiali dell'Università degli Studi dell'Aquila.

#### *Criteria utilizzati per la scelta degli impianti adatti al riuso*

Sono stati individuati come impianti immediatamente eleggibili gli impianti che rispondono alle seguenti caratteristiche:

- la portata trattata è significativa ai fini del recupero (impianti con potenzialità > 4.000 A.E.);

- le caratteristiche dell’effluente possono rientrare nei limiti previsti dal D.M. 185/2003 con interventi marginali;
- sono individuabili le possibili destinazioni d’uso dell’acqua recuperata ed esistono le infrastrutture per la distribuzione;
- l’ordine di grandezza dei costi di collettamento alle reti di distribuzione, con stazioni di sollevamento, condotte adduttrici e vasche di accumulo, è sostenibile in relazione alle condizioni locali.

Sono stati individuati come impianti potenzialmente eleggibili gli impianti che rispondono alle seguenti caratteristiche:

- la portata trattata è significativa ai fini del recupero (impianti con potenzialità > 4.000 A.E.);
- le caratteristiche dell’effluente possono rientrare nei limiti previsti dal D.M. 185/2003 con interventi marginali;
- non sono individuabili allo stato attuale le possibili destinazioni d’uso dell’acqua recuperata oppure sono individuabili potenziali destinazioni d’uso ma non esistono le infrastrutture per la distribuzione.

Sono stati individuati come impianti non immediatamente eleggibili gli impianti che rispondono alle seguenti caratteristiche:

- la portata di progetto, o la portata effettivamente trattata, o la portata trattata prevista in relazione a progetti di sviluppo, in corso o futuri, hanno valori di sicuro interesse per il riutilizzo dell’acqua trattata;
- le caratteristiche dell’effluente possono rientrare nei limiti previsti dal D.M. 185/2003 solamente con interventi sostanziali;
- sono individuabili le possibili destinazioni d’uso ed esistono le infrastrutture di distribuzione oppure sono individuabili le possibili destinazioni d’uso ma non esistono le infrastrutture di distribuzione.

#### *Elenco degli impianti individuati e configurazione impiantistica*

Applicando i criteri descritti nel precedente paragrafo, sono state redatti gli elenchi che si trovano nelle tabelle in Allegato 4. Per gli impianti individuati dalla Regione come immediatamente eleggibili (18) sono riportati anche i dati sulla tipologia impiantistica e le tipologie di trattamento.

Tuttavia, pur riportando utili informazioni di tipo impiantistico e relative alla presenza sul territorio di infrastrutture per il riutilizzo delle acque depurate, per verificare l’idoneità dell’impianto di trattamento ai fini del riutilizzo lo studio si basa solo su un massimo di due controlli analitici relativi ad alcuni parametri chimici e microbiologici.

Si segnalano, infine, due progetti di riutilizzo antecedenti al D.M. 185/03:

- Pescara;
- Impianto di Gissi Comune di Monteodorisio (CH).

Per ognuno di essi, si riporta in Allegato 4 la descrizione delle opere già realizzate o progettate.

#### ***Regione Molise***

La Regione Molise non ha ancora redatto, ai sensi dell’art. 5 del D.M. 185/03, l’elenco degli impianti adatti al riutilizzo della risorsa idrica e dei fanghi; tuttavia l’ARPA Molise, relativamente a quanto attiene a questo Tavolo Tecnico, segnala per un potenziale riutilizzo delle acque depurate 5 impianti industriali (che eventualmente trattano anche acque reflue urbane) di dimensione medio-grande e con trattamento terziario di disinfezione. Le descrizioni sono riportate in Allegato 4.

Da quanto emerso dalla consultazione del Piano di Tutela delle Acque, risulta conveniente intervenire sui primi tre, sia in relazione alle caratteristiche intrinseche degli impianti, sia per la presenza di terreni agricoli idonei all’uso irriguo o di industrie nelle vicinanze. In realtà, l’area agricola ed industriale sottesa all’impianto di Montenero di Bisaccia ricade nel Comune di Vasto (Regione Abruzzo); per tale motivo, nel Piano di Tutela si è incentrata l’attenzione sui due

rimanenti impianti: il Depuratore Consortile – Consorzio di Sviluppo Industriale della Valle del Biferno/Termoli ed il Depuratore Consortile per lo Sviluppo Industriale di Isernia – Venafro.

In entrambi i casi, al fine di aumentare la quantità di acqua trattata disponibile, si ipotizza di convogliare verso gli impianti tutti i reflui dei Comuni riportati in Allegato 4, tramite la realizzazione di un sistema di collettori.

Anche per l'impianto di Pozzilli si potrebbero convogliare mediante collettori comprensoriali i reflui dei Comuni elencati in Allegato 4.

Considerando globalmente la situazione, il riutilizzo delle acque reflue provenienti da detti impianti consentirebbe un aumento di disponibilità del 10 – 15% per l'uso irriguo, con la possibilità di soddisfare i fabbisogni irrigui di punta nei mesi estivi; in autunno e inverno, invece, potrebbero essere eliminati i prelievi di acqua superficiale e/o di falda; ciò, nel caso dell'impianto di Termoli, consentirebbe di aumentare l'accumulo dell'invaso del Liscione. Nel riuso industriale si potrebbe realizzare un aumento potenziale di circa il 40% dell'attuale disponibilità. In entrambi i casi, l'uso discontinuo della domanda comporterebbe che per almeno alcune ore al giorno la portata trattata verrebbe scaricata nei corsi d'acqua superficiali, che ne trarrebbero beneficio, ricevendo acqua di qualità superiore rispetto a quella attuale.

### ***Regione Campania***

Non è stato fornito l'elenco degli impianti individuati dalla Regione come quelli “il cui scarico deve conformarsi ai limiti” imposti dal D.M. 185/03.

Si segnalano, però, gli impianti di depurazione di Marcianise (CE) e Acerra - Caivano (NA) per i seguenti motivi:

- gli impianti si trovano localizzati in zone site a breve distanza sia da agglomerati industriali (Aversa Nord, Teverola, Marcianise, per l'area casertana, e Pomigliano - Acerra per la provincia di Napoli) sia da aree a forte vocazione agricola;
- gli impianti rientrano tra quelli per i quali il progetto regionale “Project Financing” prevede l'adeguamento;
- già allo stato attuale entrambi scaricano acque che quasi sempre rientrano nei limiti previsti dalle attuali normative tranne che per il parametro azoto ammoniacale.

### ***Regione Basilicata***

In considerazione del fatto che sono in atto gli studi conoscitivi per la definizione del Piano di Tutela delle acque, la Regione non ha ancora definito, ai sensi dell'art.5 del D.M. 185/03, l'elenco degli impianti adatti al riutilizzo della risorsa idrica. Gli impianti che praticano o sperimentano il riutilizzo sono uno per fini irrigui e quattro per uso industriale. Inoltre si ha notizia di un'altra sperimentazione per il riutilizzo a fini irrigui ancora in fase di progetto preliminare.

### ***Regione Puglia***

Allo stato attuale risultano in Puglia numerosi impianti già realizzati e/o in corso di realizzazione (vedi tabelle in Allegato 4) che dal punto di vista del processo di affinamento sono idonei a licenziare acque per il riuso in agricoltura e per i quali esiste già un comprensorio attrezzato destinato a ricevere tali reflui. Alcuni impianti, però, anche se dotati di affinamento mancano ancora degli adeguamenti idonei relativi alla rete di distribuzione idrica delle acque reflue depurate.

Ai sensi dell'art.5 del D.M. 185/03 la Regione Puglia ha indicato, con delibera della Giunta Regionale pubblicata nel BURP 01/06/06, che l'impianto di affinamento del Comune di Ostuni (BR), già realizzato ed idoneo a licenziare acque per il riuso, debba conseguire, quali limiti di accettabilità allo scarico, limitatamente ai periodi di utilizzo delle acque affinate, quelli già fissati dal D.M. 185/03.

### ***Regione Sicilia***

Ai sensi dell’art.5 del D.M. 185/03 la Regione Sicilia non ha ancora predisposto apposito elenco. Si riporta in Allegato 4 un elenco degli interventi per il riutilizzo delle acque reflue previsti nei Piani d’Ambito approvati e coerenti con gli interventi indicati dall’Ufficio del Commissario. I progetti di adeguamento degli impianti, destinati per lo più al riuso irriguo, sono in tutto 25; la quantità d’acqua disponibile per il riutilizzo ammonterebbe a 61.444.320 m<sup>3</sup>/anno.



## **8. Riutilizzo dei fanghi prodotti**

Nel seguito vengono fornite le informazioni raccolte riguardo il riutilizzo dei fanghi prodotti. Si noti comunque, nonostante una certa carenza nei dati, che la maggior parte dei fanghi vengono smaltiti mediante compostaggio o riutilizzati in agricoltura.

### ***Provincia autonoma di Bolzano***

Nell'anno 2004 sono state prodotte circa 59.716 tonnellate di fanghi.

#### ***Produzione di laterizi***

Attualmente circa 3.000 tonnellate di fango (pari a 750 tonnellate di sostanze secca all'anno) vengono conferite a un impianto per la produzione di laterizi.

#### ***Compostaggio***

La maggior parte del fango prodotto in provincia di Bolzano viene conferito a impianti di compostaggio o condizionamento ubicati fuori provincia, per essere riutilizzati in agricoltura.

Alcuni piccoli impianti di compostaggio si trovano anche in provincia di Bolzano:

- l'impianto di Prato allo Stelvio nel 2004 ha trattato circa 80 tonnellate di sostanze secca;
- a Tires è in funzione un impianto di essiccamento solare, che nel 2004 ha trattato 8 tonnellate di sostanze secca.

#### ***Recupero energetico***

Considerando che in Alto Adige risulta difficile riutilizzare i fanghi di depurazione nell'agricoltura, per via dei divieti posti nella produzione di prodotti di qualità e considerando che il riutilizzo e smaltimento fuori provincia diventa sempre più problematico e oneroso, il Piano Provinciale Gestione Rifiuti ha stabilito la necessità di applicare delle tecniche di incenerimento con recupero energetico.

In particolare il Piano ha definito la costruzione di due impianti di termovalorizzazione dei fanghi presso i depuratori di Termeno e Tobl, dato che qui sono già attivi degli impianti di essiccamento. Informazioni aggiuntive sull'impianto di Tobl si trovano in Allegato 5.

### ***Regione Veneto***

In Veneto si è regolamentato il recupero dei fanghi di depurazione attraverso il Decreto n.3247 del 1995 ed è stato approvato un programma per la riduzione del conferimento di rifiuti biodegradabili in discarica.

La produzione di fanghi derivanti dalla depurazione delle acque reflue urbane nella Regione Veneto per l'anno 2004 è stata di 301.705 tonnellate. Lo smaltimento è avvenuto principalmente tramite il recupero per compostaggio. La ripartizione tra le differenti destinazioni per lo stesso anno 2004 è la seguente:

- 178.086 t sono state utilizzate per la produzione di compost;
- 14.714 t sono state riutilizzate direttamente in agricoltura;
- 5.149 t sono state conferite in discarica;
- per 2 t si è effettuato il riutilizzo energetico tramite incenerimento;
- ad altri recuperi, non meglio specificati, sono state destinate 9.540 t.

Gli ettari di superficie sulla quale sono stati applicati i fanghi di depurazione nel 2004 sono stati 2.383.

Su proposta di ARPAV del giugno 2003, nella Regione Veneto è stata condotta un'importante operazione di monitoraggio dei fanghi di depurazione destinati all'utilizzo in agricoltura, effettuata mediante una campagna di analisi presso tutti i depuratori di acque reflue civili o miste civili e

industriali con potenzialità elevata maggiore di 25.000 A.E. I risultati di questo monitoraggio possono essere così riassunti:

- le concentrazioni diossine, IPA e PCB rilevate sembrano essere relativamente basse e compatibili, con alcune eccezioni, con l'utilizzo in agricoltura;
- si è riscontrata la presenza di alcuni fanghi che non hanno i requisiti per l'utilizzo in agricoltura a causa dell'elevato contenuto in metalli;
- è stata altresì evidenziata la diffusione di concentrazioni elevate di arsenico e di boro. Nel primo caso sono da considerarsi accettabili in quanto legate ad un parimenti elevato livello di fondo dell'elemento nei suoli del Veneto che si traduce in un elevato livello medio di arsenico nei fanghi civili. Nel secondo caso non comportano alcun particolare problema ai suoli che risultano spesso carenti di boro;
- infine è stata evidenziata anche una elevata qualità agronomica dei fanghi per la presenza di elevate concentrazioni di sostanza organica, azoto e fosforo che possono contribuire a migliorare le caratteristiche dei suoli.

### ***Regione Friuli Venezia Giulia***

E' da notare che il D.M. 367/2003, vietando il riutilizzo in agricoltura dei fanghi biologici derivanti dagli impianti di depurazione che trattano rifiuti liquidi, ha successivamente aumentato il loro smaltimento in discarica e il flusso fuori regione.

#### *Riutilizzo in agricoltura*

Si riportano in Allegato 5 gli impianti con potenzialità maggiore di 15.000 AE che effettuano un riutilizzo agricolo dei fanghi. Considerando anche i fanghi prodotti e smaltiti in altri impianti di potenzialità minore, la quota riutilizzata direttamente in ambito agricolo, perlomeno secondo quanto fornito dai gestori ma non dall'analisi dei MUD, è compresa tra il 10 e il 20% del totale dei fanghi originati dalla depurazione delle acque reflue urbane nell'anno 2004.

Dai MUD 2003 invece, anche in relazione al D.M. 367/2003, la quota di fanghi (cod. 190805) smaltita in agricoltura era sull'ordine del 75%.

### ***Regione Lombardia***

#### *Riutilizzo in agricoltura*

Circa il 28% dei fanghi prodotti in Lombardia nel 2003 sono stati riutilizzati in agricoltura.

#### *Compostaggio*

Oltre il 30 % dei fanghi prodotti sono stati smaltiti mediante compostaggio. Nella tabella riportata in Allegato 5 si evidenziano gli impianti che destinano parte della loro produzione di fango al compostaggio.

### ***Regione Emilia Romagna***

Da un'analisi svolta nel 2005 sugli impianti di potenzialità superiore a 15.000 AE in Area Normale e 10.000 AE in Area Sensibile, è risultato quanto segue.

#### *Riutilizzo in agricoltura*

- spandimento diretto: la principale tipologia di smaltimento in Emilia Romagna risulta essere lo spandimento agronomico diretto, effettuato per il 59% dei quantitativi di fango prodotti. La percentuale è in aumento rispetto alla precedente indagine del 2002 (53%);
- previo compostaggio: la percentuale di fanghi destinati a compostaggio si è ridotta dal 18% (2002) al 9%.

Nell'Allegato 5 vengono riportati alcuni dati di sintesi (quantitativi di fanghi riutilizzati, caratteristiche qualitative degli stessi, superfici agricole interessate).

### *Recupero energetico*

L'incenerimento viene attuato nell'impianto al servizio del capoluogo regionale oltre ad essere una tecnica di smaltimento effettuata, negli ultimi anni, anche per una parte dei fanghi prodotti dall'impianto di Piacenza.

### ***Regione Liguria***

I fanghi sono per lo più inviati allo smaltimento in discarica, l'incenerimento non è utilizzato in quanto non esistono termovalorizzatori nella Regione.

#### *Compostaggio*

In casi rari si ha l'invio ad impianti di compostaggio al di fuori della Regione Liguria.

All'interno della Regione sono presenti tre impianti di compostaggio (e un altro è in costruzione), ma nessuno di essi tratta fanghi di depurazione di acque reflue urbane. Le principali caratteristiche dei tre impianti esistenti sono riportate in Allegato 5.

### ***Regione Toscana***

I dati a disposizione per la Regione Toscana fanno riferimento all'anno 2004. Su una produzione di fanghi pari a quasi 400.000 tonnellate, il 15,51% è stato riutilizzato direttamente in agricoltura e il 19,28% è stato utilizzato per produrre compost.

### ***Regione Lazio***

Lo smaltimento in discarica risulta ancora la destinazione preferenziale (67%) dei fanghi gestiti nel Lazio. Si segnala un dato interessante di recupero di fanghi attraverso il compostaggio (il Lazio ha nel proprio territorio 15 impianti di compostaggio), mentre è basso il riutilizzo degli stessi in agricoltura (0,9%).

### ***Regione Umbria***

I fanghi prodotti vengono smaltiti in discarica, tranne alcuni casi sporadici (per un totale di 195 tonnellate per l'anno 2005) di cui si riportano i dati in Allegato 5.

### ***Regione Marche***

Nella Regione Marche il riutilizzo dei fanghi di depurazione è poco diffuso: l'86% circa dei fanghi viene smaltito in discarica.

#### *Compostaggio*

Si segnala la presenza, in provincia di Ascoli Piceno, di due impianti di compostaggio in cui vengono conferiti anche fanghi di depurazione delle acque reflue.

#### *Recupero energetico*

È in fase di progettazione un impianto per il recupero di energia dalla digestione dei fanghi di depurazione.

### ***Regione Abruzzo***

#### *Compostaggio*

La maggior parte dei fanghi di depurazione va a impianti di compostaggio. Non esistono casi di riutilizzo in agricoltura.

### *Produzione di laterizi*

Una piccola quantità di fanghi viene impiegata nel ciclo produttivo dei cementifici e negli impianti per la produzione di laterizi.

Si riportano in Allegato 5 i dati relativi ai quantitativi di fanghi complessivamente riutilizzati nell'anno 2002, suddivisi per codice CER.

### ***Regione Molise***

Da parte della Direzione Generale dell'ARPA Molise (Sezione Catasto Rifiuti) è stato condotto nel 2005 uno studio sulle modalità di smaltimento dei fanghi (la cui produzione è stata quantificata in 9.000 tonnellate circa per l'anno 2005) da parte dei depuratori civili ed industriali che insistono nel territorio regionale.

#### *Riutilizzo in agricoltura*

Dallo studio è emersa una forte componente di riuso agricolo dei fanghi; nella provincia di Campobasso la rimanente quota in parte viene conferita in parte presso un impianto di compostaggio e biostabilizzazione, in parte viene smaltita in discarica.

Il dato della provincia di Isernia non è significativo in quanto per il 79% non è stato dichiarato lo smaltimento, ossia gli impianti non hanno smaltito i fanghi nell'arco dell'anno 2005.

### ***Regione Campania***

Sono stati forniti dati relativi alla Provincia di Caserta (con potenzialità > 2.000 A.E.) dai quali risulta un prevalente smaltimento mediante compostaggio (oltre il 96%).

### ***Regione Basilicata***

La maggior parte dei fanghi è smaltita in discarica, una piccola percentuale è destinata al compostaggio e sono effettuati alcuni casi di riutilizzo in agricoltura. Non sono disponibili i relativi quantitativi.

Per quanto concerne lo smaltimento in agricoltura, per l'anno 2004, risulta che i fanghi prodotti in due depuratori della Val d'Agri, in provincia di Potenza, sono riutilizzati in aree limitrofe nel territorio del Comune di Aliano in provincia di Matera. Nuove richieste di autorizzazione al riutilizzo dei fanghi in agricoltura sono state avanzate nel corso del 2005, ma sono in attesa di approvazione da parte della Regione Basilicata.

### ***Regione Puglia***

#### *Riutilizzo in agricoltura*

Il riutilizzo in agricoltura rappresenta la destinazione principale dei fanghi prodotti nei processi di trattamento delle acque reflue civili. La Regione ha regolamentato le modalità di recupero dei fanghi di depurazione mediante utilizzo sul suolo agricolo con la Legge Regionale n.29 del 1995.

#### *Compostaggio*

Si evidenzia che l'ARPA Puglia è attualmente coinvolta (insieme a Regione-Ass.to Ambiente, Gestore del SII - AQP spa e Università di Bari-Facoltà di Agraria) in un interessante Progetto su “Sviluppo dell'attività di sperimentazione in pieno campo della utilizzazione del compost di qualità prodotto con fanghi biologici di depurazione” nell'ambito del Programma Regionale per la Tutela dell'Ambiente-Asse 8-linea di intervento e). Gli impianti di depurazione di reflui urbani presi in considerazione in tale Progetto sono quelli dei Comuni di Barletta (in provincia di Bari già predisposto anche per il riuso delle acque depurate) e di Bisceglie (BA).

Per quanto concerne i casi studio per l'argomento fanghi riutilizzati in agricoltura potrebbe essere interessante considerare l'impianto depurativo a servizio del Comune di Barletta.

*Conferimento in discarica*

Decreto commissario delegato emergenza ambientale 26 marzo 2004, n. 56: “Piano di riduzione del conferimento in discarica dei rifiuti urbani biodegradabili in Puglia ex art. 5 D.Lgs. 36/2003. Integrazione pianificazione regionale”(Bollettino Ufficiale della Regione Puglia-n.43 del 8-4-2004). Non vi sono previsioni su particolari forme di recupero o smaltimento, ma il documento fa riferimento alle sole strategie nazionali (ex normativa nazionale in materia).

***Regione Sicilia***

Il quantitativo dei fanghi prodotti dalle industrie alimentari nell’anno 2005 è stato di 172.072 t/anno tutti, peraltro, destinati al riutilizzo in agricoltura. La raccolta dei dati relativi alla produzione dei fanghi da parte dei comuni è a tutt’oggi in fase di aggiornamento, ma è certo, comunque, che la totalità di questi viene smaltita in discarica.