

#### 4. CONTROLLO DEL PTA

In questo capitolo ci si propone di definire le linee guida per il controllo ambientale del piano. Fine di questa sezione è quello di garantire un monitoraggio periodico dell'efficacia del PTA rispetto agli obiettivi strategici e la possibilità di verificare negli anni la distanza dai relativi target prefissati. L'attuazione del PTA avviene attraverso l'applicazione delle misure previste e la realizzazione di opere e infrastrutture. Questo significa in sintesi, che al livello di pianificazione strategica seguirà nei prossimi mesi, una fase più attuativa che andrà a disciplinare le modalità realizzative degli interventi, a sviluppare gli aspetti gestionali ed ad integrare i contenuti e le scelte strutturali e strategiche del processo di pianificazione nel breve e medio periodo. Tale fase, sarà portata avanti principalmente a livello delle singole Province. La Valsat del PTA per la sua concretizzazione dovrà essere quindi integrata da altri strumenti di controllo nelle fasi attuative e di gestione del piano. In questa fase il controllo delle prestazioni ambientali del PTA ha lo scopo di indirizzare i piani provinciali ed i singoli progetti, e di effettuare eventuali miglioramenti al piano regionale stesso. Le tecniche di controllo dei piani, e le valutazioni ambientali in itinere ed ex-post, non sono ancora state definite con precisione dalla normativa, di conseguenza in questa sede si intende soprattutto tracciare linee guida, anticipando alcuni criteri utili ad integrare la dimensione ambientale e territoriale nelle valutazioni successive del piano. I compiti assegnati dalle nuove normative a tutti i soggetti competenti per il controllo e la gestione delle risorse idriche sono molto complessi. La protezione integrale dell'ambiente richiede un sistema di controllo e monitoraggio ambientale che, senza rinunciare alla verifica delle conformità a limiti e prescrizioni (modello comando/controllo), sia orientato prevalentemente all'acquisizione di dati e informazione validate per aggiornare continuamente la conoscenza dello stato e della dinamica evolutiva dell'ambiente (modello controllo/conoscenza). Il controllo serve a verificare la validità dei modelli interpretativi preliminari ed a convalidare gli obiettivi di pianificazione nel quadro di gestione sostenibile della risorsa. Il controllo ha un duplice scopo:

- valutare la validità delle analisi preliminari su pressioni o impatti e l'efficacia delle misure messe in atto per conseguire gli obiettivi di sviluppo sostenibile (*distanza dall'obiettivo*);
- giustificare o motivare correzioni al PTA.

La valutazione in itinere (ed ex-post) del PTA sarà di rilevante importanza e innovazione, rispetto al passato; ad esempio sposta l'attenzione dal controllo del singolo scarico, all'insieme di eventi che determinano il livello di inquinamento del corpo idrico. In pratica i principali strumenti del controllo del PTA sono proprio le valutazioni in itinere basate su verifiche di conformità con la normativa europea e nazionale, analisi delle caratteristiche che devono possedere i corsi d'acqua significativi, riscontro dei criteri per la definizione delle reti di monitoraggio, rapporti sui parametri da misurare e controllare.

Nei paragrafi successivi del capitolo sono proposti gli strumenti per il controllo futuro del piano con alcuni spunti per una migliore interpretazione e attuazione dei suoi dettami. In particolare sono presentati:

- una tabella di controllo del Piano, che riassume le attività di monitoraggio, propone un set di indicatori, ed indica soggetti potenzialmente coinvolti (par. 4.1.1);
- una discussione sui potenziali impatti del piano su componenti ambientali diverse dalle acque (par. 4.2), con particolare riferimento agli interventi di tipo infrastrutturale (attraverso l'utilizzo di matrici co-assiali);
- le considerazioni sul controllo del Piano al fine di ridurre l'impatto su SIC e ZPS (par.4.2.1);
- alcuni spunti per il controllo economico-ambientale del Piano (par.4.3);
- un breve esame delle lacune conoscitive incontrate nell'elaborazione della Valsat (par.4.4).

#### 4.1 LINEE GUIDA PER IL CONTROLLO TERRITORIALE-AMBIENTALE

Le scelte strategiche della Regione Emilia-Romagna presuppongono un controllo costante delle prestazioni ambientali delle nuove realtà di governo della risorsa idrica, degli impianti di derivazione, estrazione, distribuzione, depurazione, delle caratteristiche del consumo, oltre che naturalmente degli impatti ambientali. I parametri per il controllo delle prestazioni ambientali del PTA devono presentare caratteristiche di reperibilità, misurabilità, rappresentatività e “tracciabilità”.

Esistono molte disposizioni normative e tecniche sulla disciplina degli scarichi o della applicazione di tecniche a basso impatto per le acque. Sono disciplinati gli stoccaggi e gli spandimenti dei reflui zootecnici, le modalità di realizzazione delle infrastrutture, i modelli per la stima della gravità delle pressioni ambientali, per la stima della sensibilità o della vulnerabilità ambientale degli ecosistemi di pertinenza dei corpi idrici. Per controllare tutte queste disposizioni e confrontarle con le situazioni reali sono indispensabili strumenti di supporto informatico, sistemi informativi e GIS dedicati al settore. Tali strumenti consentono ai responsabili della gestione delle risorse di effettuare periodiche valutazioni sull'andamento dell'esecuzione del PTA in modo da correggere in tempo reale situazioni devianti o non in linea con gli obiettivi.

In termini di valutazione ambientale complessiva, così come emerge dal capitolo precedente e dalle simulazioni modellistiche fatte con il piano, gli obiettivi non sempre vengono raggiunti attraverso le misure ordinarie del piano. Per la qualità delle acque superficiali descritte con l'indice LIM gli obiettivi al 2008 (livello 3) verranno raggiunti quasi sempre (salvo per il Crostolo, parte del Burana-Navigabile, Navile, Ronco, Bevano, Rubicone, e Uso) mentre lo scenario al 2016 appare invece più preoccupante, con varie stazioni che non rientreranno nei livelli prefissati (livello 2). Questo si verificherà per alcune stazioni sui seguenti corsi d'acqua naturali: Parma, Crostolo, parte finale del Panaro, tratto intermedio del Reno, Idice, Ronco, Bevano, Rubicone e Marecchia, oltre che sulle seguenti aste artificiali: tratto iniziale del Burana, Po di Volano da Codigoro al mare e Navile.

Per superare questi limiti sono state considerate ulteriori tipologie d'azione per mitigare parte degli impatti residui.

Tabella 4.1-1: azioni aggiuntive per mitigazione degli impatti residui

Bacino	LIM al 2016	Obiettivo	Azioni aggiuntive per mitigazione degli impatti residui
Parma	3	2	Azioni specifiche mirate a livello provinciale (rinaturalizzazioni d'alveo e fasce tampone, riuso spinto delle acque reflue e impieghi anche in settori diversi dall'irriguo, contenimento emissioni fino ai valori minimi ottenibili con le BAT più aggiornate, incremento dei rilasci legati al DMV, razionalizzazione del sistema fognario-depurativo)
Crostolo	4	2	Spostamento scarichi depurativi e ulteriori azioni specifiche (riuso spinto delle acque reflue e impieghi anche in settori diversi dall'irriguo, vettoriamenti degli scarichi su reti a minore impatto)
Parmigiana Moglia	3	3	Pur essendo ritenuto accettabile nel Piano il non raggiungimento del livello 2, sono previste azioni di miglioramento finalizzate all'impiego irriguo e relative azioni specifiche (trattamenti di fitodepurazione, rinaturalizzazioni d'alveo e fasce tampone)
Panaro	3	2	Azioni specifiche mirate a livello provinciale (realizzazione di vasche di prima pioggia, rinaturalizzazioni d'alveo e fasce tampone, riuso spinto delle acque reflue e impieghi anche in settori diversi dall'irriguo, contenimento emissioni fino ai valori minimi ottenibili con le BAT più aggiornate, incremento dei rilasci legati al DMV)
Volano	3	2	Azioni specifiche mirate a livello provinciale (rinaturalizzazioni d'alveo e fasce tampone, vettoriamento di acque da Po)
Navile	3	2	Azioni specifiche mirate a livello provinciale (riduzione dei limiti di uscita dai depuratori per i nutrienti, riuso spinto delle acque reflue e impieghi anche in settori diversi dall'irriguo)
Riolo-Botte	3	3	Pur essendo ritenuto accettabile nel Piano il non raggiungimento del livello 2, sono previste azioni di miglioramento finalizzate all'impiego irriguo, e

Bacino	LIM al 2016	Obiettivo	Azioni aggiuntive per mitigazione degli impatti residui
			relative azioni specifiche (trattamenti di fitodepurazione, rinaturalizzazioni d'alveo e fasce tampone, contenimento emissioni fino ai valori minimali ottenibili con le BAT più aggiornate)
Idice	3	2	Azioni specifiche mirate a livello provinciale (riduzione dei limiti di uscita dai depuratori per i nutrienti, realizzazione di ulteriori vasche di prima pioggia, riuso spinto delle acque reflue e impieghi anche in settori diversi dall'irriguo, contenimento emissioni fino ai valori minimali ottenibili con le BAT più aggiornate)
Destra Reno	3	3	Pur essendo ritenuto accettabile nel Piano il non raggiungimento del livello 2, sono previste azioni di miglioramento finalizzate all'impiego irriguo e alla balneazione costiera, e relative azioni specifiche (rinaturalizzazioni d'alveo e fasce tampone, disinfezione su impianti i cui reflui possono incidere sulle caratteristiche di balneabilità delle acque marine)
Ronco	3	2	Ulteriori e mirate azioni specifiche a livello provinciale (riduzione dei limiti di uscita dai depuratori per i nutrienti, realizzazione di ulteriori vasche di prima pioggia, rinaturalizzazioni d'alveo e fasce tampone, riuso spinto delle acque reflue e impieghi anche in settori diversi dall'irriguo, contenimento emissioni fino ai valori minimali ottenibili con le BAT più aggiornate)
Bevano	4	3	Pur essendo ritenuto accettabile nel Piano il non raggiungimento del livello 2, sono previste azioni di miglioramento finalizzate all'impiego irriguo e alla balneazione costiera, e relative azioni specifiche (riduzione dei limiti di uscita dai depuratori per i nutrienti, rinaturalizzazioni d'alveo e fasce tampone, contenimento emissioni fino ai valori minimali ottenibili con le BAT più aggiornate)
Rubicone	4	2	Azioni specifiche mirate a livello provinciale (riduzione dei limiti di uscita dai depuratori per i nutrienti, rinaturalizzazioni d'alveo e fasce tampone, incremento dei rilasci legati al DMV, disinfezione su impianti i cui reflui possono incidere sulle caratteristiche di balneabilità delle acque marine)
Marecchia	3	2	Azioni specifiche mirate a livello provinciale e valutazione della necessità di ulteriori contenimenti per la parte extraregionale (riduzione dei limiti di uscita dai depuratori per i nutrienti, rinaturalizzazioni d'alveo e fasce tampone, riuso spinto delle acque reflue e impieghi anche in settori diversi dall'irriguo, incremento dei rilasci legati al DMV)

Anche attraverso queste misure aggiuntive si stimano comunque impatti residui da controllare e da affrontare nel caso del manifestarsi delle criticità più elevate. Va inoltre considerato come la metodologia semplificata impiegata per stimare gli impatti residui sull'indice di qualità LIM presenta una certa approssimazione (si assume infatti che, in termini di abbattimenti complessivi, l'ultima stazione coincida con la chiusura del bacino, che gli abbattimenti sulle aste siano non differenziati all'interno del bacino, che Escherichia coli e OD siano legati alle sole variazioni del BOD). Le stime previsionali vanno quindi accolte con cautela e si rende comunque necessario verificare gli scenari modellistici con stime più precise e rilievi reali.

Per il controllo degli impatti residui e delle prestazioni effettive del PTA è necessario creare una rete di referenti pubblici e privati responsabili sia di monitorare i parametri sia di valutarli periodicamente. Ad esempio, è necessario indirizzare Province e Comuni nella redazione dei loro piani, autorizzare i potenziali interventi eseguibili, favorire le migliori tecnologie disponibili, adeguare gli impianti esistenti. Gli strumenti urbanistici devono contenere disposizioni specifiche per mitigare gli impatti delle nuove espansioni o degli insediamenti gravanti sulle aree sensibili. Il monitoraggio dei principali indicatori territoriali ed ambientali gioca un ruolo primario nel coadiuvare le amministrazioni che si attivano per realizzare sul proprio territorio piani di settore. In un quadro normativo in rapida evoluzione, occorre fornire loro un valido sistema di supporto nella definizione delle procedure per la individuazione delle tariffe o la localizzazione delle nuove infrastrutture, focalizzando gli strumenti di intervento in rapporto anche alle diverse politiche settoriali (es. energia, trasporti, rifiuti, ecc.).

Per le opere e infrastrutture per cui serve una strumentazione di valutazione ambientale complessiva è necessario ottimizzare il processo autorizzativo. Questo comporta l'opportunità di formare un sistema a supporto alle decisioni in considerazione delle implicazioni sociali,

economiche ed ambientali delle strutture realizzate sul territorio regionale. Implica, inoltre, la realizzazione in Regione di un sistema di enti ed operatori organizzati a rete per provvedere alla gestione comune delle informazioni, delle decisioni, dei controlli. I sistemi di supporto alle decisioni offrono nuove prospettive di valutazione sulle possibilità di controllo delle criticità potenzialmente derivanti dalle misure del PTA. La definizione degli strumenti decisionali e dei criteri di valutazione dei piani e degli interventi è condizione essenziale:

- in generale per conseguire gli obiettivi del PTA ed integrare la dimensione ambientale nei programmi e nei piani di azione degli Enti locali,
- per identificare le procedure di governo dei fattori di debolezza, dei rischi, delle aree sensibili e delle pressioni ambientali significative che possono contribuire al loro degrado,
- per creare le condizioni e le opportunità favorevoli ad attivare forme di alleanze/partnership tra diversi attori pubblici e privati.

#### 4.1.1 Matrice di controllo del piano

Le tabelle che seguono, senza avere la pretesa di essere esaustive, hanno lo scopo di indicare le attività di controllo del PTA. Esse riportano gli indicatori (*che cosa misurare*), i risultati attesi (target), e la frequenza di elaborazione suggerita.

Il programma di monitoraggio si avvale di due tipi di indicatori:

- gli “indicatori strategici” che mirano a monitorare le prestazioni complessive del PTA (ad esempio la classificazione di stato ambientale dei corsi d’acqua, SACA) a loro volta suddivisi in prestazionali (per cui esiste un obiettivo di Piano quantificato o comunque sono riportate nel Piano previsioni quantitative) e descrittivi (per cui non esistono obiettivi di Piano ma che aiutano a comprendere meglio i fenomeni); e
- gli “indicatori operativi” che mirano a monitorare lo svolgimento di singole azioni di Piano.

Sono proposte tre tabelle:

- La Tabella 4.1.1-1 contiene un piano di monitoraggio basato su indicatori strategici prestazionali. Per ognuno di essi è riportato il target al 2008 e/o al 2016 fissato nel PTA, o, in assenza di veri e propri obiettivi di Piano, le previsioni del valore futuro dell’indicatore contenute nel PTA. Anche le previsioni verranno a costituire punti di riferimento per valutare l’efficacia del Piano.  
È poi proposto un “possibile target a breve termine” al 2005 (basato sull’assunto che il miglioramento atteso degli indicatori sia distribuito in ugual misura tra tutti gli anni che separano dalla scadenza fissata 2008/2016). I target al 2005 potrebbero dover essere riconsiderati al momento di avviare il programma di monitoraggio del PTA. Ciò che preme sottolineare è l’importanza di verificare l’andamento degli indicatori in anticipo rispetto al 2008/2016, così che eventuali deviazioni dal trend desiderato possano essere affrontate in tempo, con opportune integrazioni o modifiche delle misure di Piano prestabilite. Proprio allo scopo di consentire un miglior controllo dei trend sono forniti in tabella (quando disponibili) il “valore storico” di ogni indicatore, ovvero il primo valore della serie storica pregressa e il “valore di riferimento”, di solito al 2002, ovvero il valore riportato nel PTA e/o nella presente Valsat (una sorta di “punto zero” o punto di partenza del Piano).
- La Tabella 4.1.1-2 contiene un piano di monitoraggio basato su indicatori strategici descrittivi, per cui non sono fissati target ma sono comunque forniti i valori storici e di riferimento.
- La Tabella 4.1.1-3 riporta un esempio (tra i pochi per cui sono attualmente disponibili i dati) di indicatori operativi per il monitoraggio dell’attuazione delle singole azioni di Piano. In fase di implementazione del PTA, quando le azioni saranno definite puntualmente, sarà possibile completare l’elenco degli indicatori di monitoraggio.

**Tabella 4.1.1-1: programma di controllo territoriale-ambientale delle prestazioni complessive (strategiche) del PTA. Indicatori prestazionali.**

Legenda: le celle in grigio contengono **obiettivi del PTA**. I target su fondo chiaro sono **previsioni** di Piano. I target in corsivo (non contenuti nel PTA) sono proposti assumendo un andamento lineare del miglioramento dell'indicatore tra il 2004 e l'anno per cui il PTA fissa il primo obiettivo quantitativo (2008 o 2016).

INDICATORI STRATEGICI PRESTAZIONALI	Valore storico (anno)	Valore di riferimento (2002) o (anno)	Possibile target a breve termine (2005)	Target a medio termine (2008)	Target a lungo termine (2016)	Frequenza di elaborazione	Azioni correlate	Attori coinvolti
Deficit idrico rispetto al DMV (Mmc/anno)		54 Mmc  (47 Mmc in relazione ai soli prelievi irrigui)	<i>40,5 Mmc/a</i>	<b>0% salvo deroghe</b>  (rispetto alla sola componente idrologica del DMV)	<b>0% salvo deroghe</b>  (rispetto al DMV)	Da valutare	- Applicazione del DMV idrologico alle nuove derivazioni dal 31/12/2003 - Applicazione del DMV idrologico a tutte le derivazioni entro il 2008. - Applicazione dei parametri correttivi della componente morfologica-ambientale del DMV entro il 2016.	Autorità competenti al rilascio delle autorizzazioni al prelievo
Deficit di falda (Mmc/anno)	81 Mmc/a (1980)	24,4 Mmc/a (2000)	<i>19,3 Mmc/a</i>	<b>4 Mmc/a</b>	<b>4 Mmc/a</b>	Da valutare	- Azioni correlate alla riduzione dei consumi dei diversi settori - Analizzare fattibilità di nuovi acquedotti industriali/ potenziamento degli esistenti, valutando in particolare approvvigionamenti da acque superficiali	Autorità d'ambito, Gestori servizio idrico integrato
Perdite di rete (acquedottistica civile)		26%	24,75%	<b>21%</b>	<b>18%</b>	Da valutare	- Programmi di ricerca perdite - Riduzione percentuale di tubazioni in esercizio da oltre 50 anni	Autorità d'ambito Gestori servizio idrico integrato
Perdite di rete (settore irriguo – derivazioni appenniniche)		45%	43%	<b>37%</b>	<b>20%</b>	Da valutare	- Impermeabilizzazione della sezione di magra dei canali - Realizzazione di adduzioni interrate	Consorzi di Bonifica
Prelievi idrici complessivi regionali (Mmc/anno)	1863 Mmc/a (1973)	2131 Mmc/a (2000)	<i>2086,25 Mmc/a</i>	<b>1952 Mmc/a</b>	<b>1889 Mmc/a</b>	Da valutare	- Azioni correlate alla riduzione delle perdite di rete - Azioni correlate alla riduzione dei consumi dei diversi settori	

<b>INDICATORI STRATEGICI PRESTAZIONALI</b>	<b>Valore storico (anno)</b>	<b>Valore di riferimento (2002) o (anno)</b>	<b>Possibile target a breve termine (2005)</b>	<b>Target a medio termine (2008)</b>	<b>Target a lungo termine (2016)</b>	<b>Frequenza di elaborazione</b>	<b>Azioni correlate</b>	<b>Attori coinvolti</b>
Prelievi da falda complessivi regionali (Mmc/anno)	732 Mmc/a (1980)	681 Mmc/a (2000)	668,5 Mmc/a	<b>631 Mmc/a</b>	<b>567 Mmc/a</b>	Da valutare	- Azioni correlate alla riduzione dei prelievi in generale - Analizzare fattibilità di nuovi acquedotti industriali/ potenziamento degli esistenti, valutando in particolare approvvigionamenti da acque superficiali	Autorità d'ambito, Gestori servizio idrico integrato
Prelievi idrici settore civile (Mmc/anno)	330 Mmc/a (1973)	493 Mmc/a (2000)	483 Mmc/a	<b>453 Mmc/a</b>	<b>428 Mmc/a</b>	Da valutare	- Azioni correlate alla riduzione delle perdite di rete - Installazione di contatori per ogni singola utenza civile - Installazione dispositivi di risparmio "elementari" (es. frangigetto, WC a flusso ridotto) - Promozione di applicazioni sperimentali tecnologicamente più "spinte" - Politica tariffaria premiante il risparmio idrico - Campagne di sensibilizzazione e informazione	Regione, Autorità d'ambito, Province, Comuni, Enti pubblici, Gestori servizio idrico integrato, utenze civili, commerciali e assimilabili

INDICATORI STRATEGICI PRESTAZIONALI	Valore storico (anno)	Valore di riferimento (2002) o (anno)	Possibile target a breve termine (2005)	Target a medio termine (2008)	Target a lungo termine (2016)	Frequenza di elaborazione	Azioni correlate	Attori coinvolti
Prelievi idrici settore industriale (Mmc/anno)	531 Mmc/a (1975)	233 Mmc/a (2000)	223 Mmc/a	193 Mmc/a	162 Mmc/a	Da valutare	- Obbligo della misurazione dei prelievi industriali - Canoni commisurati ai livelli di consumo e di efficienza dell'uso dell'acqua nel processo produttivo - Incentivazioni (economiche, amministrative, di immagine) all'adozione di politiche ambientali e in particolare ai sistemi di gestione ambientale. - Analizzare fattibilità di nuovi acquedotti industriali/ potenziamento degli esistenti	Regione, Provincie, Autorità d'ambito, Arpa, Gestori servizio idrico integrato, utenze produttive, Associazioni di categoria, altri enti e associazioni
Prelievi idrici settore agrozootecnico (Mmc/anno)	1002 Mmc/a (1975)	1405 Mmc/a (2000)	1380 Mmc/a	1306 Mmc/a	1299 Mmc/a	Da valutare	- Azioni correlate alla riduzione delle perdite di rete - Riduzione tecniche di scorrimento superficiale e infiltrazione laterale (areali sottesi da rifornimenti appenninici) - Realizzazione di vasche di accumulo di risorsa appenninica - Impiego di reflui depurati	Consorzi di bonifica, Agricoltori, Gestori servizio idrico integrato
Stima dei carichi di <b>BOD<sub>5</sub></b> sversati (t/anno):						Da valutare	- Contenimento apporti ai suoli da concimazioni chimiche e organiche da effluenti zootecnici - Potenziamento depurazione secondaria; - Realizzazione di vasche di prima pioggia; - Impiego di reflui depurati a scopo irriguo	Agricoltori Gestori servizio idrico integrato Consorzi di Bonifica
totali		46884 t/a	44801 t/a	38552 t/a	36326 t/a			
da sorgenti diffuse		18620 t/a	18165 t/a	16801 t/a	14906 t/a			
da sorgenti puntuali: depuratori		7617 t/a	7848 t/a	8539 t/a	8868 t/a			
da s. puntuali: reti non depurate		4496 t/a	3803 t/a	1725 t/a	1738 t/a			
da s. puntuali: carichi eccedenti		3069 t/a	2302 t/a	0	0			
da s. puntuali: scaricatori di piena		9246 t/a	9210 t/a	9103 t/a	8549 t/a			
da s. puntuali: industria		3853 t/a	3486 t/a	2383 t/a	2265 t/a			

INDICATORI STRATEGICI PRESTAZIONALI	Valore storico (anno)	Valore di riferimento (2002) o (anno)	Possibile target a breve termine (2005)	Target a medio termine (2008)	Target a lungo termine (2016)	Frequenza di elaborazione	Azioni correlate	Attori coinvolti
Stima dei carichi di <b>azoto</b> sversati (t/anno):						Da valutare	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contenimento apporti ai suoli da concimazioni chimiche e organiche da effluenti zootecnici</li> <li>- Riduzione apporti inquinanti in relazione alle BAT per aziende nell'ambito di applicazione IPPC</li> <li>- Potenziamento depurazione terziaria (denitrificazione);</li> <li>- Vasche di prima pioggia;</li> <li>- Uso di reflui depurati a scopo irriguo</li> </ul>	Agricoltori Gestori servizio idrico integrato Consorzi di Bonifica Industrie
totali		31045 t/a	29758 t/a	25898 t/a	23500 t/a			
da sorgenti diffuse		18222 t/a	17631 t/a	15857 t/a	13500 t/a			
da sorgenti puntuali: depuratori		7177 t/a	7140 t/a	7029 t/a	7116 t/a			
da s. puntuali: reti non depurate		924 t/a	782 t/a	355 t/a	357 t/a			
da s. puntuali: carichi eccedenti		631 t/a	473 t/a	0	0			
da s. puntuali: scaricatori di piena		996 t/a	992 t/a	981 t/a	921 t/a			
da s. puntuali: industria		3096 t/a	3486 t/a	1677 t/a	1606 t/a			
Stima dei carichi di <b>fosforo</b> sversati (t/anno)						Da valutare	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contenimento apporti ai suoli da concimazioni chimiche e organiche da effluenti zootecnici</li> <li>- Riduzione apporti inquinanti in relazione alle BAT per aziende nell'ambito di applicazione IPPC</li> <li>- Potenziamento depurazione terziaria (defosfatazione);</li> <li>- Vasche di prima pioggia;</li> <li>- Uso di reflui depurati a scopo irriguo</li> </ul>	Agricoltori Gestori servizio idrico integrato Consorzi di Bonifica Industrie
totali		4211 t/a	3981 t/a	3289 t/a	3037 t/a			
da sorgenti diffuse		1721 t/a	1659 t/a	1473 t/a	1224 t/a			
da sorgenti puntuali: depuratori		988 t/a	970 t/a	915 t/a	955 t/a			
da s. puntuali: reti non depurate		138 t/a	117 t/a	53 t/a	53 t/a			
da s. puntuali: carichi eccedenti		94 t/a	71 t/a	0	0			
da s. puntuali: scaricatori di piena		311 t/a	310 t/a	307 t/a	288 t/a			
da s. puntuali: industria		959 t/a	854 t/a	541 t/a	517 t/a			
% di stazioni di monitoraggio della qualità delle acque dei fiumi di tipo AS dove si raggiunge stato ambientale (SACA):						Annuale	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Potenziamento depurazione secondaria e terziaria</li> <li>- Vasche di prima pioggia</li> <li>- Contenimento apporti ai suoli da concimazioni chimiche e organiche da effluenti zootecnici</li> <li>- Riduzione apporti inquinanti in relazione alle BAT per aziende nell'ambito di applicazione IPPC</li> <li>- Uso reflui depurati a scopo irriguo</li> <li>- Applicazione del DMV</li> </ul>	Gestori servizio idrico integrato Consorzi di bonifica Agricoltori, industrie,
sufficiente				100%	100%			
buono					100%			

INDICATORI STRATEGICI PRESTAZIONALI	Valore storico (anno)	Valore di riferimento (2002) o (anno)	Possibile target a breve termine (2005)	Target a medio termine (2008)	Target a lungo termine (2016)	Frequenza di elaborazione	Azioni correlate	Attori coinvolti
% di stazioni di monitoraggio della qualità delle acque dei fiumi di tipo AS dove si raggiungono per i seguenti indicatori classi corrispondenti a stato ambientale sufficiente:							- Azioni che contribuiscono al miglioramento del SACA	v. azioni correlate al miglioramento del SACA
SECA (totale classi 1+2+3)	57,1% (2000)	52,3%	64,2%	100%	100%	Annuale		
LIM (totale livelli 1+2+3)	73,8% (2000)	75,0%	81,2%	100%	100%	Annuale		
IBE (totale classi 1+2+3)	61,8% (2000)	55,3%	66,5%	100%	100%	Annuale		
% di stazioni di monitoraggio della qualità delle acque dei fiumi di tipo AS dove si raggiungono per i seguenti indicatori classi corrispondenti a stato ambientale buono:							- Azioni che contribuiscono al miglioramento del SACA	v. azioni correlate al miglioramento del SACA
SECA (totale classi 1+2)	16,7% (2000)	18,2%	25,0%	45,5%	100%	Annuale		
LIM (totale livelli 1+2)	28,6% (2000)	31,8%	37,5%	54,5%	100%	Annuale		
IBE (totale classi 1+2)	33,6% (2000)	28,8%	34,7	52,5%	100%	Annuale		
% di stazioni AS di monitoraggio della qualità delle acque degli invasi artificiali dove si raggiunge uno stato ambientale:							- Azioni che contribuiscono al miglioramento del SACA	
Sufficiente				100%	100%	Annuale		
Buono					100%	Annuale		
% di stazioni di monitoraggio delle acque di transizione dove si raggiunge uno stato ambientale:							- Vasche di prima pioggia - Riduzione apporti inquinanti in relazione alle BAT per aziende nell'ambito di applicazione IPPC	Gestori servizio idrico integrato Industrie, Consorzi di
Sufficiente		100%	100%	100%	100%	Annuale		

INDICATORI STRATEGICI PRESTAZIONALI	Valore storico (anno)	Valore di riferimento (2002) o (anno)	Possibile target a breve termine (2005)	Target a medio termine (2008)	Target a lungo termine (2016)	Frequenza di elaborazione	Azioni correlate	Attori coinvolti
Buono		<b>100%</b>	<i>100%</i>	<i>100%</i>	<b>100%</b>	<b>Annuale</b>	- Potenziamento depurazione secondaria e terziaria - Contenimento apporti ai suoli da concimazioni chimiche e organiche da effluenti zootecnici - Uso reflui depurati a scopo irriguo	bonifica Agricoltori,
% di tratti di corpi idrici superficiali classificati in conformità alla designazione iniziale di idoneità alla vita dei pesci (S= salmonicoli / C=ciprinicoli) <b>(1)</b>	S: 92,1% C: 79,1% (1999)	S: 100% C: 72,1% (2001)	<i>S:100%</i> <i>C: ≥ 72,1%</i>	<i>S:100%</i> <i>C: ≥ 72,1%</i>	<b>S: 100%</b> <b>C: ≥ 72,1%</b>	<b>Annuale</b>	- Potenziamento depurazione secondaria e terziaria - Contenimento apporti ai suoli da concimazioni chimiche e organiche da effluenti zootecnici - Riduzione apporti inquinanti in relazione alle BAT per aziende nell'ambito di applicazione IPPC - Realizzazione di vasche di prima pioggia	Gestori servizio idrico integrato, Agricoltori, Industrie
% di punti di prelievo di acque dolci superficiali destinate alla produzione di acqua potabile in categoria A1 e A2	62,5% (1990)	80%	<i>82%</i>	<i>87%</i>	<b>100%</b>	<b>Annuale</b>	- Potenziamento depurazione secondaria e terziaria - Riduzione apporti inquinanti in relazione alle BAT per aziende nell'ambito di applicazione IPPC - Realizzazione di vasche di prima pioggia - Contenimento apporti ai suoli da concimazioni chimiche e organiche da effluenti zootecnici	Gestori servizio idrico integrato, Industrie, Agricoltori
% di AE da agglomerati >10000 AE che recapitano in area sensibile depurati con trattamento terziario.	82% (1992)	98%	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	Da valutare	- Potenziamento depurazione terziaria - Realizzazione di vasche di prima pioggia	Gestori servizio idrico integrato

<b>INDICATORI STRATEGICI PRESTAZIONALI</b>	<b>Valore storico (anno)</b>	<b>Valore di riferimento (2002) o (anno)</b>	<b>Possibile target a breve termine (2005)</b>	<b>Target a medio termine (2008)</b>	<b>Target a lungo termine (2016)</b>	<b>Frequenza di elaborazione</b>	<b>Azioni correlate</b>	<b>Attori coinvolti</b>
% di pozzi della rete di monitoraggio regionale delle acque sotterranee in cui si registrano valori di concentrazione di nitrati inferiori o uguali a 25mg/l <b>(2)</b>	59,2% (1988)	43,1%	47,8%	62,1%	100%	Annuale	- Contenimento apporti ai suoli da concimazioni chimiche e organiche da effluenti zootecnici - Riduzione apporti inquinanti in relazione alle BAT per aziende nell'ambito di applicazione IPPC	Agricoltori, Industrie
% di pozzi della rete di monitoraggio regionale delle acque sotterranee in cui si registrano valori di concentrazione di organoclorurati totali inferiori o uguali a 10µg/l	98,6% (1989)	97,8%	98,0%	98,5%	100%	Annuale	- Riduzione apporti inquinanti in relazione alle BAT per aziende che rientrano nell'ambito di applicazione dell'IPPC	Industrie
% di pozzi della rete di monitoraggio regionale delle acque sotterranee in cui si registra presenza di pesticidi	0% (2001)	0%	0%	0%	0%	Annuale		
% di pozzi della rete di monitoraggio regionale delle acque sotterranee con classificazione di stato ambientale (SAAS) buono <b>(2)</b>		29%	34,9%	52,7%	100%	Annuale	- Misure correlate alla diminuzione dei prelievi da falda - Contenimento apporti ai suoli da concimazioni chimiche e organiche da effluenti zootecnici - Riduzione apporti inquinanti in relazione alle BAT per aziende nell'ambito di applicazione IPPC	Autorità d'ambito, Gestori servizio idrico integrato, Agricoltori, Industrie
% di stazioni di monitoraggio delle acque destinate alla vita dei molluschi in cui si sono registrate non conformità	20% (2001)	20%	18,3%	13,3%	0%	Annuale	- Disinfezione estiva in fascia costiera - Realizzazione di vasche di prima pioggia - Riduzione apporti inquinanti in relazione alle BAT per aziende nell'ambito di applicazione IPPC	Gestori servizio idrico integrato, Industrie, Agricoltori

INDICATORI STRATEGICI PRESTAZIONALI	Valore storico (anno)	Valore di riferimento (2002) o (anno)	Possibile target a breve termine (2005)	Target a medio termine (2008)	Target a lungo termine (2016)	Frequenza di elaborazione	Azioni correlate	Attori coinvolti
% di stazioni di controllo delle acque di balneazione dichiarate idonee (con/senza deroghe)	83,5% (2001)	78%	79,8%	85,3%	100%	Annuale	- Potenziamento depurazione secondaria e terziaria - Disinfezione estiva in fascia costiera - Realizzazione di vasche di prima pioggia - Riduzione apporti inquinanti in relazione alle BAT per aziende nell'ambito di applicazione IPPC	Gestori servizio idrico integrato, Industrie
Media regionale dell'indice TRIX		5,6	5,45	5	Tra 4 e 5	Annuale	- Potenziamento depurazione secondaria e terziaria - Realizzazione di vasche di prima pioggia - Contenimento apporti ai suoli da concimazioni chimiche e organiche da effluenti zootecnici - Riduzione apporti inquinanti in relazione alle BAT per aziende nell'ambito di applicazione IPPC	Gestori servizio idrico integrato, Agricoltori Industrie

(1) Si potrà considerare l'opportunità di passare ad una diversa definizione di questo indicatore, ovvero: "% del territorio regionale designato idoneo alla vita dei pesci classificato in conformità alla designazione iniziale", per cui attualmente non sono disponibili i dati dal momento che la maggior parte delle designazioni fanno riferimento a tratti di fiumi.

(2) Esclusi pozzi con classificazione di stato ambientale 'particolare', dal momento che per essi il D.Lgs. 152/99 non prevede un obiettivo di stato ambientale 'buono' al 2002.

**Tabella 4.1.1-2: programma di controllo territoriale-ambientale delle prestazioni complessive (strategiche) del PTA. Indicatori descrittivi.**

<b>Indicatori strategici DESCRITTIVI</b>	<b>Valore storico (anno)</b>	<b>Valore di riferimento (2002) o (anno)</b>	<b>Note</b>	<b>Frequenza di elaborazione</b>	<b>Azioni correlate</b>	<b>Attori coinvolti</b>
Indice di stress idrico (Water exploitation index) <b>(3)</b>	5,1% (23% escludendo il Po) (1950- 85)	5,4% (28% escludendo il Po)		Da valutare	Tutte le azioni correlate alla riduzione dei prelievi	v. azioni correlate alla riduzione dei prelievi
Percentuale di punti di prelievo a scopo potabile di acque superficiali la cui classificazione è migliorata (M) / rimasta invariata (I) / peggiorata (P) rispetto al triennio precedente.	M: 15% I: 55% P: 30% (1993-95)	M: 13% I: 83% P: 4% (1999-2001)	Obiettivo di Piano: P=0% al 2016	<b>Triennale</b>	Azioni correlate al raggiungimento di una classificazione A1 e A2 per i punti di prelievo a scopo potabile	
Distribuzione percentuale delle stazioni di monitoraggio della qualità dei corsi d'acqua (tutte le stazioni/solo di tipo AS) tra classificazioni / livelli di:						
SACA			Obiettivi di Piano: Classi scadente e pessima =0% (stazioni AS) al 2008 Classi sufficiente, scadente e pessima =0% (stazioni AS) al 2016	<b>Annuale</b>	- Azioni che contribuiscono al miglioramento del SACA	
SECA <b>(4)</b>	1: 0,6/0 2: 17,5/16,7 3: 37,4/40,5 4: 32,7/65,7 5: 11,7/7,1 (2000)	1: 1,1/0 2: 18,4/18,2 3: 27,4/34,1 4: 41,9/43,2 5: 11,2/4,5	Obiettivi di Piano: Classi 4 e 5=0% (stazioni AS) al 2008; Classi 3, 4,5 =0% (stazioni AS) al 2016	<b>Annuale</b>	- Azioni che contribuiscono al miglioramento del SACA	

<b>Indicatori strategici DESCRITTIVI</b>	<b>Valore storico (anno)</b>	<b>Valore di riferimento (2002) o (anno)</b>	<b>Note</b>	<b>Frequenza di elaborazione</b>	<b>Azioni correlate</b>	<b>Attori coinvolti</b>
LIM (4)	1: 0,6/0 2: 27,5/28,6 3: 41,5/45,2 4: 22,2/21,4 5: 8,2/4,8 (2000)	1: 1,1/0 2: 32,4/31,8 3: 27,9/43,2 4: 31,3/20,5 5: 7,3/4,5	Obiettivi di Piano: Livelli 4 e 5=0% (stazioni AS) al 2008; Livelli 3, 4,5 =0% (stazioni AS) al 2016	<b>Annuale</b>	- Azioni che contribuiscono al miglioramento del SACA	
IBE (4)	1: 9,5/2,9 2: 24,1/26,5 3: 31,0/32,4 4: 28,4/32,4 5: 6,9/5,9 (2000)	1: 6,1/0 2: 22,7/26,3 3: 33,3/28,9 4: 31,8/44,7 5: 6,1/0	Obiettivi di Piano: Classi 4 e 5=0% (stazioni AS) al 2008; Classi 3, 4,5 =0% (stazioni AS) al 2016	<b>Annuale</b>	- Azioni che contribuiscono al miglioramento del SACA	
Concentrazioni (5) di BOD <sub>5</sub> (mg O <sub>2</sub> /l): - in tutte le stazioni (AS, AI e B) - nelle sole stazioni AS e AI (per il confronto con i dati europei)	AS+AI+B: 4,17 AS+AI: 4,90 (1992)	AS+AI+B: 3,09 AS+AI: 3,69		<b>Annuale</b>		
Concentrazioni (5) di P <sub>tot</sub> (mg/l): - in tutte le stazioni (AS, AI e B) - nelle sole stazioni AS e AI (per il confronto con i dati europei)	AS+AI+B: 0,16 AS+AI: 0,16 (1992)	AS+AI+B: 0,19 AS+AI: 0,24		<b>Annuale</b>		
Concentrazioni (5) di N-NO <sub>3</sub> (mg N/l): - in tutte le stazioni (AS, AI e B) - nelle sole stazioni AS e AI (per il confronto con i dati europei)	AS+AI+B: 1,88 AS+AI: 2,11 (1992)	AS+AI+B: 2,17 AS+AI: 2,29		<b>Annuale</b>		
Concentrazioni (5) di N-NH <sub>4</sub> (mg N/l): - in tutte le stazioni (AS, AI e B) - nelle sole stazioni AS e AI (per il confronto con i dati europei)	AS+AI+B: 0,33 AS+AI: 0,36 (1992)	AS+AI+B: 0,39 AS+AI: 0,44		<b>Annuale</b>		
% di residenti in Emilia-Romagna i cui reflui sono depurati in totale	78,6% (1992)	80,7% (1998)		Da valutare	- Potenziamento depurazione secondaria e terziaria	Gestori servizio idrico integrato

<b>Indicatori strategici DESCRITTIVI</b>	<b>Valore storico (anno)</b>	<b>Valore di riferimento (2002) o (anno)</b>	<b>Note</b>	<b>Frequenza di elaborazione</b>	<b>Azioni correlate</b>	<b>Attori coinvolti</b>
% di residenti in Emilia-Romagna i cui reflui sono depurati per tipo di trattamento: primario (I), secondario (II), terziario (III).	I: 5,3% II: 32,7% III: 40,7% (1992)	I: 2,8% II: 20,4% III: 57,5% (1998)		Da valutare	- Potenziamento depurazione secondaria e terziaria	Gestori servizio idrico integrato
% di pozzi appartenenti alla rete di monitoraggio regionale il cui livello piezometrico è in crescita (C) /in diminuzione (D) /stabile (S) <b>(6)</b>		C: 29,6% D: 11,8% S: 58,6% (1976-2002)		Da valutare	v. azioni correlate alla riduzione dei prelievi da falda	
Concentrazione di fosforo totale nelle acque marine costiere (media regionale)	20,8 µg/l (1992)	31,4 µg/l		<b>Annuale</b>	- Potenziamento depurazione terziaria (defosfatazione) - Contenimento apporti ai suoli da concimazioni chimiche e organiche da effluenti zootecnici - Riduzione apporti inquinanti in relazione alle BAT per aziende nell'ambito di applicazione IPPC - Realizzazione di vasche di prima pioggia in fascia costiera - Impiego di reflui depurati a scopo irriguo	Gestori servizio idrico integrato, Agricoltori Industrie Consorzi di bonifica
Concentrazione di azoto inorganico disciolto (N-NH <sub>4</sub> + N-NO <sub>3</sub> + N-NO <sub>2</sub> ) nelle acque marine costiere (media regionale)	317,1 µg/l (1992)	324,0 µg/l		<b>Annuale</b>	- Potenziamento depurazione terziaria (denitrificazione) - Contenimento apporti ai suoli da concimazioni chimiche e organiche da effluenti zootecnici - Riduzione apporti inquinanti in relazione alle BAT per aziende nell'ambito di applicazione IPPC - Realizzazione di vasche di prima pioggia in fascia costiera - Impiego di reflui depurati a scopo irriguo	Gestori servizio idrico integrato, Agricoltori Industrie Consorzi di bonifica

- (3) Il valore storico dell'indice di stress idrico va considerato con cautela per la carenza di dati confrontabili con gli attuali. I dati 'storici' relativi ai prelievi del settore termoelettrico si riferiscono al 1997.
- (4) Valori percentuali: il primo valore per ogni classe/ livello si riferisce a tutte le stazioni di monitoraggio, il secondo alle sole stazioni di tipo AS.  
Es. nell'anno 2000 il 40,5% delle stazioni di monitoraggio della qualità delle acque interne superficiali regionali di tipo AS aveva classificazione di stato ecologico (SECA) sufficiente (Classe 3) mentre considerando tutte le stazioni tale valore scendeva al 37,4%
- (5) Valori calcolati come mediana della media annuale per ciascuna stazione delle concentrazioni di inquinanti rilevate nei singoli monitoraggi.
- (6) Si sono considerati stabili livelli piezometrici la cui variazione è stata inferiore a 0,2m tra il 1976 e il 2002.

**Tabella 4.1.1-3 : programma di controllo delle prestazioni delle singole azioni del PTA. Esempio di indicatori operativi per il controllo delle azioni di Piano.**

<b>INDICATORI OPERATIVI</b>	<b>Valore storico (anno)</b>	<b>Valore di riferimento (2002) o (anno)</b>	<b>Target (anno)</b>	<b>Frequenza di elaborazione</b>	<b>Azioni di Piano</b>	<b>Attori coinvolti</b>
% di tubazioni in esercizio da oltre 50 anni			≤ 10% ; valore critico: 30% (2016)	Da valutare	Contenere, entro il 2016, la percentuale di tubazioni in esercizio da oltre 50 anni a non più del 10%, con un valore critico del 30%	Autorità d'ambito, Gestori servizio idrico integrato
% di rete acquedottistica sottoposta annualmente a programmi di ricerca perdite			15-30% ; valore critico: 6%	Da valutare	Programmi di ricerca perdite che interessino annualmente almeno il 15-30% della rete, con un valore critico al di sotto del 6%	Autorità d'ambito, Gestori servizio idrico integrato

#### 4.1.2 Indicatori prioritari

Tra gli indicatori proposti nelle tabelle precedenti per il controllo del Piano di Tutela delle Acque, quelli riassunti nel seguito, suddivisi in ‘prestazionali’ (per cui esiste un obiettivo di Piano quantificato) e ‘descrittivi’, sono considerati prioritari.

Essi infatti hanno rappresentato la base informativa per l’analisi critica dei trend passati e del contesto attuale svolta nel cap. 1, e stanno alla base della valutazione del piano effettuata nel capitolo 3.

Il loro monitoraggio potrà fornire informazioni sul raggiungimento degli obiettivi del piano, oltre che ulteriori indicazioni sugli effetti del Piano sullo stato quali-quantitativo della risorsa.

Indicatori prestazionali:

1. Percentuale di stazioni di monitoraggio della qualità delle acque dei fiumi di tipo AS dove si raggiunge stato ambientale buono (in relazione all’obiettivo al 2016) / stato ambientale sufficiente (in relazione all’obiettivo al 2008). Elaborazione annuale.
2. Percentuale di stazioni di monitoraggio della qualità delle acque dei fiumi di tipo AS dove si raggiunge classe SECA / LIM / IBE corrispondente a stato ambientale buono (in relazione all’obiettivo al 2016) / stato ambientale sufficiente (in relazione all’obiettivo al 2008). Elaborazione annuale.
3. Percentuale di stazioni AS di monitoraggio della qualità delle acque degli invasi artificiali dove si registra uno stato ambientale buono (in relazione all’obiettivo al 2016) / stato ambientale sufficiente (in relazione all’obiettivo al 2008). Elaborazione annuale.
4. Percentuale di stazioni di monitoraggio delle acque di transizione il cui stato ambientale è buono (in relazione all’obiettivo al 2016) / stato ambientale sufficiente (in relazione all’obiettivo al 2008). Elaborazione annuale.
5. Percentuale di tratti di corpi idrici superficiali classificati in conformità alla designazione iniziale di idoneità alla vita dei pesci (salmonicoli/ciprinicoli). Elaborazione annuale.  
Si potrà considerare l’opportunità di passare ad una diversa definizione di questo indicatore, ovvero: “% del territorio regionale designato idoneo alla vita dei pesci classificato in conformità alla designazione iniziale”, per cui attualmente non sono disponibili i dati dal momento che la maggior parte delle designazioni fanno riferimento a tratti di fiumi.
6. Percentuale di punti di prelievo di acque dolci superficiali destinate alla produzione di acqua potabile in categoria A2. Elaborazione annuale.
7. Percentuale di AE da agglomerati >10000 AE che recapitano in area sensibile depurati con trattamento terziario. Frequenza di elaborazione da valutare in relazione all’evoluzione del sistema depurativo e alla disponibilità di aggiornamenti sul numero di residenti.
8. Percentuale di pozzi della rete di monitoraggio regionale delle acque sotterranee in cui si registrano valori di concentrazione di nitrati inferiori o uguali a 25mg/l (corrispondenti a uno stato ambientale buono). Elaborazione annuale.
9. Percentuale di pozzi della rete di monitoraggio regionale delle acque sotterranee in cui si registrano valori di concentrazione di organoclorurati totali inferiori o uguali a 10µg/l (corrispondenti a uno stato ambientale buono). Elaborazione annuale.
10. Percentuale di pozzi della rete di monitoraggio regionale delle acque sotterranee in cui si registra presenza di pesticidi. Elaborazione annuale.
11. Percentuale di pozzi della rete di monitoraggio regionale delle acque sotterranee con classificazione di stato ambientale (SAAS) buono. Elaborazione annuale.
12. Deficit idrico rispetto al DMV (Mmc/anno). Frequenza di elaborazione da valutare
13. Perdite di rete. Frequenza di elaborazione da valutare
14. Deficit di falda (Mmc/anno). Frequenza di elaborazione da valutare
15. Percentuale di stazioni di monitoraggio delle acque destinate alla vita dei molluschi in cui si sono registrate non conformità. Elaborazione annuale.
16. Percentuale di stazioni di controllo delle acque di balneazione dichiarate idonee (con/senza deroghe). Elaborazione annuale.
17. Media regionale dell’indice TRIX . Elaborazione annuale.

Indicatori descrittivi:

1. Percentuale di punti di prelievo a scopo potabile di acque superficiali la cui classificazione è migliorata / rimasta invariata / peggiorata rispetto al triennio precedente.
2. Stima dei carichi di BOD<sub>5</sub>, azoto, fosforo sversati (totali e per settore). Frequenza di elaborazione da valutare
3. Distribuzione delle stazioni di monitoraggio della qualità dei corsi d'acqua tra classi di SACA/ SECA/LIM/IBE (sia AS che tutte le stazioni). Elaborazione annuale.
4. Concentrazioni di BOD<sub>5</sub>, P<sub>tot</sub>, N-NO<sub>3</sub> e N-NH<sub>4</sub> (mediana della media annuale per ciascuna stazione) nelle stazioni AS e AI (per il confronto con i dati europei) e in tutte le stazioni. (AS, AI e B). Elaborazione annuale.
5. Percentuale di residenti in Emilia-Romagna i cui reflui sono depurati in totale e per tipo di trattamento (primario, secondario, terziario). Frequenza di elaborazione da valutare
6. Percentuale di pozzi appartenenti alla rete di monitoraggio regionale il cui livello piezometrico è in crescita/in diminuzione/stabile. Elaborazione annuale.
7. Prelievi idrici totali e per settore (Mmc/anno) Frequenza di elaborazione da valutare
8. Prelievi da falda (Mmc/anno). Frequenza di elaborazione da valutare
9. Indice di stress idrico complessivo (Water exploitation index) (Mmc/anno). Frequenza di elaborazione da valutare
10. Concentrazione di fosforo totale e azoto inorganico disciolto (N-NH<sub>4</sub> + N-NO<sub>3</sub> + N-NO<sub>2</sub>) nelle acque marine costiere (media regionale). Elaborazione annuale.

## 4.2 INTERAZIONE DEL PTA CON ALTRE COMPONENTI AMBIENTALI

Il sistema acqua risulta essere connesso fortemente a tutte le altre matrici ambientali ed è influenzato (così come influenza) da quasi tutte le attività umane.

Ad esempio, la variabilità climatica ha effetti sia sulla disponibilità di risorse idriche, e quindi sulla stabilità degli ecosistemi, sia sull'incremento della frequenza di eventi meteo disastrosi, e quindi sulla sicurezza territoriale; le piogge acide producono effetti sullo stato delle acque interne e delle zone umide regionali; la manifestazione dei fenomeni eutrofici produce impatti soprattutto per gli ecosistemi costieri e quindi per il settore turistico; lo scarico di sostanze pericolose, metalli pesanti, pesticidi può contaminare i sedimenti dei corpi idrici ed avere impatti anche a scala molto vasta; i fenomeni esondativi hanno effetti sulla sicurezza territoriale e la tutela dei beni materiali; i sistemi di drenaggio urbano sono in relazione sia con la qualità degli scarichi fognari, e quindi la qualità delle acque, sia con la riduzione dei tempi di corrivazione delle acque meteo, e quindi con i fenomeni esondativi.

Rimanendo nel campo dei corpi idrici superficiali si può dire che ogni intervento che inerisce su un corso d'acqua ne modifica le condizioni e produce diversi impatti ambientali, anche a distanze significative dai siti di intervento. Qualsiasi corpo idrico dovrebbe essere pertanto pensato come inserito in un ecosistema unitario fortemente interconnesso.

Sulla base di quanto detto risulta evidente come sia necessario valutare il PTA in un'ottica di integrazione controllando le prestazioni ambientali non solo sulla qualità delle acque, ma anche su altre componenti ambientali molto interconnesse.

In questa fase bisogna controllare le principali linee d'impatto *ad area vasta* legate al PTA.

### **Natura e biodiversità**

In sede di applicazione del PTA, soprattutto nelle sue articolazioni provinciali o a scala di bacino, pare opportuno approfondire la verifica di compatibilità delle azioni con le esigenze di tutela degli habitat presenti nelle diverse aree fluviali, verificando gli impatti e le opportunità sulla base delle specifiche caratteristiche dei differenti corsi d'acqua, degli habitat, delle specie presenti e soprattutto della presenza di aree protette o *siti di importanza comunitaria*. Questi elementi di valutazione sono trattati in particolare nel capitolo successivo sulla valutazione di incidenza ambientale.

### **Sistemi di drenaggio urbano**

Gli interventi strutturali relativi ai sistemi di drenaggio urbano utili per migliorare le condizioni di impatto insediativo riguardano soprattutto la riduzione degli indici d'impermeabilizzazione sia delle nuove aree sia dei quartieri esistenti. La separazione delle reti fognarie nere e bianche è un prerequisito infrastrutturale indispensabile per le nuove espansioni, da favorire anche nelle zone già insediate. La filtrazione, raccolta e stoccaggio di acque meteoriche provenienti da varie superfici, utile ad allungare i tempi di corrivazione delle piogge intense, può anche consentire la realizzazione di zone d'acqua di arredo urbano. L'aumento della percolazione delle acque meteoriche dalle zone urbane oltre a limitare gli scorrimenti superficiali può aiutare il ravvenamento delle falde. Nel caso di effluenti urbani con carichi organici non eccessivi la fitodepurazione può essere una soluzione brillante, funzionale anche alla realizzazione di zone umide.

### **Depuratori di reflui**

L'elencazione dettagliata e specifica di tutte le azioni di depurazione possibili è molto complessa e variabile dalla tipologia di impianto e di refluo. L'installazione di un depuratore ha certamente effetti positivi nel suo complesso, ma ha anche ripercussioni di carattere economico, igienico locale ed estetico. I principali problemi ambientali vicino all'impianto di depurazione sono la diffusione di odori molesti, la produzione di fanghi, di aerosol, di rumori molesti, di rischi d'inquinamento delle falde idriche superficiali e sotterranee, il consumo di suolo, sversamento di carico organico e

nutrienti nel corso d'acqua ricettore e le problematiche legate alla percezione visiva ed estetica. Gli odori prodotti sono una delle principali forme di impatto e determinano i maggiori inconvenienti soprattutto ai lavoratori e alla popolazione vicina. Il fenomeno della diffusione degli odori all'interno di un impianto di depurazione dipende dalle caratteristiche e dalla quantità di sostanze volatili presenti nel liquame, dal tipo di sistema di trasporto degli stessi, dalle caratteristiche dell'impianto e dalle condizioni climatiche-ambientali. Una prima classificazione della quantità di odore rispetto al processo è riportata nella tabella di seguito.

Tabella 4.1.1-1 Classificazione della quantità di odore da processi di depurazione

Componenti	Odori	
	Sensibili	Trascurabili
Preaerazione	X	
Sollevamento fognatura	X	
Grigliatura	X	
Vasche di pioggia	X	
Disoleatura/dissabbiatura aerata	X	
Sedimentazione primaria	X	
Vasche fanghi attivi		X
Sedimentazione secondaria		X
Pre-ispessimento	X	
Digestori anaerobici		X
Condizionamento chimico	X	
Coclee di sollevamento fanghi	X	
Disidratazione	X	
Stoccaggio finale	X	
Incenerimento		X
Trattamento spurghi fosse settiche	X	
Letti essiccamento fanghi	X	
Canalizzazione a cielo aperto		X
Disinfezione		X
Deodorazione		X
Motori a biogas		X
Aree spandimento fanghi per uso agricolo	X	
Igienizzazione fanghi	X	

I metodi di controllo degli odori sono classificabili in tre diverse categorie: metodi preventivi, curativi e palliativi. I metodi preventivi si basano sull'utilizzo di mezzi che impediscono l'instaurarsi di processi degradativi anaerobici. Vengono attuati mediante la messa in opera di alcuni accorgimenti progettuali quali, per esempio, l'immissione di ossigeno e di sostanze ossidanti nella rete fognaria, dove maggiormente si verificano tali processi, oppure l'utilizzo di ossigeno puro nelle vasche di aerazione biologiche, oppure anche delimitando in ambienti chiusi le fonti di odori ed evitando eccessive turbolenze dei liquami. I metodi curativi prevedono un intervento diretto sull'aria maleodorante, la quale viene sottoposta a processi fisici, chimici o biologici di rimozione delle sostanze inquinate. I principali sistemi di abbattimento sono assorbimento, adsorbimento, combustione termica e catalitica e filtrazione biologica. In ogni caso i trattamenti curativi richiedono che la fonte di emissione sia chiusa in ambiente confinato, che l'ambiente sia ventilato e che l'aria estratta sia sottoposta a trattamento. Con questi metodi va precisato che ogni tipo di effluente maleodorante richiede un sistema di abbattimento specifico e che ogni sistema, a parità di efficacia, presenta aspetti positivi e negativi dal punto di vista economico gestionale. I metodi palliativi non impediscono la formazione di odori, né li rimuovono, ma ne limitano l'effetto diretto sull'uomo mediante un mascheramento della loro presenza o un contenimento della loro formazione. Vengono effettuati o con l'immissione di sostanze gradevoli dove invece si formano odori sgradevoli, oppure con la copertura delle opere oppure con la ricopertura dell'acqua con materiali che ostacolano l'evaporazione delle sostanze maleodoranti. La produzione di fanghi di depurazione può incidere in modo significativo sulla produzione di rifiuti da gestire a livello regionale. Dovrebbe inoltre essere effettuato un controllo molto rigoroso sul carico sversato presso i depuratori per limitare che portate elevate in ingresso *by-passino* i trattamenti, soprattutto in periodi

caratterizzati da elevate precipitazioni. Ad esempio, a questo scopo potrebbe essere utile calibrare le vasche di accumulo che posticipano il convogliamento dei reflui. Dal punto di vista delle ripercussioni dei depuratori sul settore della gestione dei rifiuti il previsto aumento delle capacità depurative regionali, sia in termini quantitativi che qualitativi, si trasformerà in un conseguente aumento della produzione di fanghi con il trasferimento dell'inquinamento da una matrice ambientale ad un'altra. Infatti è previsto un aumento del numero di abitanti equivalenti serviti ed un potenziamento delle prestazioni dei depuratori esistenti (trattamenti terziari, defosfatazione e denitrificazione). Ciò comporterà un non trascurabile aumento dei quantitativi di rifiuti speciali prodotti dai depuratori. I rifiuti prodotti dal funzionamento di un depuratore sono costituiti per la grande maggioranza da fanghi di trattamento (codice CER 190805), e da piccole quantità di materiali derivanti dalle operazioni di dissabbiamento, grigliatura e di disoleatura. I fanghi di supero si suddividono in:

- primari: provenienti da trattamenti fisici e meccanici primari quali la sedimentazione;
- secondari: provenienti da trattamenti biologici ossidativi;
- terziari: originati da trattamenti di denitrificazione e defosfatazione.

Questi rifiuti sono classificati come speciali e come tali escono dagli obblighi e dalle restrizioni derivanti dalla normativa sui rifiuti urbani. In particolare sono i produttori stessi a dover provvedere al trasporto e allo smaltimento, ricorrendo all'offerta di mercato. Sulla base degli interventi programmati per il sistema di trattamento dei reflui è possibile valutare l'aumento di fanghi previsto. La tabella 4.1.2-1 riporta i valori degli abitanti equivalenti trattati, relativi alla situazione attuale e agli scenari previsti al 2008 e 2016.

Tabella 4.1.2-1 abitanti equivalenti serviti da sistemi di depurazione attuali e previsti

<b>Tipologia di trattamento</b>	<b>2000</b>	<b>2008</b>	<b>2016</b>
Solo trattamenti primari (AE)	132.513	79.801	81.628
Trattamenti secondari (AE)	1.739.438	1.993.856	2.051.610
Trattamenti terziari (AE)	2.750.759	2.844.435	2.908.941
AE totali depurati (AE)	4.622.710	4.918.092	5.042.179

Sulla base degli aumenti di abitanti equivalenti trattati dalle diverse tipologie impiantistiche è possibile stimare l'aumento della produzione di fanghi (in termini di sostanza secca). Le variazioni attese sono circa di circa: il 6,5 % al 2008, il 9 % al 2016. Uno dei principali fattori di pressione dovuti alle conseguenze indirette del piano, riguarderà quindi l'aumento del volume dei fanghi di supero, da avviare a recuperare o smaltimento. Quindi l'obiettivo di riduzione dei rifiuti potrebbe non essere congruente con le linee d'azione del PTA. Va rilevato tuttavia che i quantitativi di fango in uscita dagli impianti di depurazione dipendono fortemente dalle modalità di trattamento, e in particolar modo dall'efficienza dei processi di ispessimento che determinano una maggiore o minore concentrazione della sostanza secca. Per poter effettuare alcune considerazioni sul significato effettivo di questo aumento della produzione dei fanghi è importante partire dalla situazione attuale. Nella tabella seguente sono riportati i dati sul destino dei fanghi prodotti nell'anno 2000 (ARPA, 2003a).

Tabella 4.1.2-2 Destino dei fanghi di depurazione in Regione nell'anno 2000

<b>Smaltimento in discarica</b>	<b>Smaltimento tramite incenerimento</b>	<b>Utilizzo in agricoltura</b>	<b>Compostaggio</b>
21%	8%	53%	18%

Il ricorso allo smaltimento (discarica e incenerimento) riguarda circa il 30% del totale della produzione mentre i quantitativi rimanenti sono recuperati e utilizzati per scopi agronomici (direttamente, tramite spandimento in campo, o indirettamente dopo processo di compostaggio). Lo smaltimento tramite incenerimento è imputabile completamente all'impianto del Comune di Bologna, in cui vengono conferiti anche i fanghi dei comuni limitrofi. Per quanto riguarda le operazioni di compostaggio, queste consistono in una ossidazione aerobica di miscele di materiali organici di varia provenienza, compresi i rifiuti urbani biodegradabili. Il compost prodotto ha caratteristiche prossime a quelle di un letame maturo e, se conforme ai parametri fissati dalla

normativa sui fertilizzanti, può essere utilizzato direttamente in campo o per attività di florovivaistica. Occorre rilevare come questi dati sul destino dei fanghi andrebbero comunque presi con una certa cautela, visto che le analisi effettuate sulle dichiarazioni MUD dell'anno 2000 sembrano portare a risultati notevolmente differenti. Lo scenario derivante dalla situazione attuale e dagli aumenti di produzione previsti, va letto alla luce delle evoluzioni normative sia nel settore rifiuti che in quello dell'utilizzo dei fanghi in agricoltura. Per quanto riguarda il settore rifiuti, è prevedibile che lo smaltimento in discarica dei fanghi andrà sempre più a diminuire. Il D.Lgs. 36/03 (recepimento della Direttiva europea sulle discariche) prevede infatti che le Regioni elaborino ed approvino "un apposito programma per la riduzione dei rifiuti biodegradabili da collocare in discarica" ad integrazione dei piani regionali (che per l'Emilia Romagna è di fatto costituito dall'insieme dei singoli PPGR). Lo stesso testo prevede che i rifiuti possano essere collocati in discarica solo dopo trattamento. Le tre opzioni più probabili rimangono quindi quella dello smaltimento diretto in campo, l'avvio a compostaggio, o l'incenerimento. Sulla base delle priorità definite dalla normativa sui rifiuti il recupero di materia dovrebbe essere da preferirsi rispetto allo smaltimento. Nel caso dei fanghi di depurazione tale priorità risulta particolarmente evidente data la loro ricchezza in sostanza organica ed elementi nutritivi (N, P, e K) che li rende un buon prodotto ammendante. L'uso agricolo dei fanghi permette di restituire ai suoli sostanze che le pratiche agricole moderne tendono ad impoverire ricalcando in parte il ciclo naturale del carbonio organico. L'utilizzo dei fanghi di depurazione come fertilizzante/ammendante è disciplinato dal D.Lgs. 99/92 che conferisce la funzione autorizzativa alle Province. L'analisi della situazione attuale in regione è in tal senso ben nota e monitorata. La possibilità di utilizzo dei fanghi in agricoltura è subordinata al rispetto di valori limite, tra cui quelli sul contenuto di metalli pesanti. Le analisi sui fanghi utilizzati in agricoltura sul territorio regionale nel triennio 1998-2000 mostrano un largo rispetto dei limiti di legge. Occorre tuttavia tenere in considerazione che gli orientamenti dell'Unione Europea sembrano diretti ad una forte riduzione delle concentrazioni di metalli pesanti ammissibili, sia nei suoli che nella composizione dei fanghi (Working Document on Sludge – 3<sup>rd</sup> Draft). Anche per quanto riguarda l'utilizzo dei fanghi nella produzione del compost di qualità, questa pratica risente dei limiti restrittivi imposti alla quantità di metalli pesanti dalla legge 748/84 sui fertilizzanti. Inoltre il Regolamento europeo sull'agricoltura biologica (regolamento n. 2092/91 e succ. mod.) non ammette l'utilizzo come ammendante di fanghi di depurazione o di compost derivante da fanghi. In questo quadro si evidenzia quindi come l'aumento di fanghi prevedibile come effetto secondario del PTA, unitamente all'evoluzione del quadro normativo in materia di rifiuti e agricoltura, potrebbe configurarsi come criticità non secondaria da affrontare nei prossimi anni. In particolar modo, per garantire a questi materiali un facile e duraturo sbocco in agricoltura sarà importante tenere sotto controllo le concentrazioni degli inquinanti e specialmente dei metalli pesanti. In questo senso la bozza di revisione della direttiva europea sui fanghi indica come possibile strada da percorrere quella di piani specifici per ridurre direttamente gli inquinanti nei reflui, a monte dei depuratori. Riguardo all'effetto dello spandimento dei fanghi sui contenuti in nitrati nelle acque superficiali e sotterranee, sicuramente tale pratica si configura come origine di carichi diffusi di azoto. L'analisi sulla superficie agricola utile (SAU) effettivamente destinata a questo scopo dimostra tuttavia che l'incidenza è sicuramente contenuta. Infatti nel 2000 l'area in cui sono stati effettuati spandimenti di fanghi da depurazione è stata complessivamente di circa 10.000 ha, meno dell'1% sul totale della SAU della regione. L'azoto complessivamente apportato da questi interventi è stimato attorno alle 1.991 tonnellate contro un apporto da fertilizzanti sintetici e spandimenti di fanghi zootecnici di circa 129.000 tonnellate.

### **Argini, rinforzi o ringrossi arginali.**

Gli argini riducono il rischio di esondazione presso il sito di intervento, anche se, per effetto della sedimentazione, l'alveo può evolvere con pericolosi incrementi di quota rispetto al piano campagna. Riducono l'interazione fra corso d'acqua, comunità riparie e ambiente circostante, in modo diversificato a seconda del tipo d'opera. Possono costituire un elemento di forte semplificazione del corso d'acqua in quanto ne modificano il margine e, se poste in prossimità con la zona di scorrimento, tendono a ridurre le zone di ristagno e di bassa velocità dell'acqua. Le aree difese spesso devono essere dotate di una rete artificiale di drenaggio. Le stesse strutture arginali devono essere difese (dall'erosione, sifonamento, sormonto). I livelli ed i volumi di piena a valle sono incrementati per effetto della riduzione dell'area di espansione naturale della piena. Possono

condizionare la fruibilità e l'accessibilità del corso d'acqua. La significatività degli impatti dipende anche dall'andamento, dai materiali impiegati, dalla presenza degli argini su entrambe le sponde e dalla loro distanza. Le arginature, possono rappresentare una "via verde" che connette il tratto montano alla pianura e racchiudono nello spazio alveale i vari ecosistemi ripariali più o meno durevoli in relazione all'andamento idraulico del corso d'acqua.

### **Bacini con funzioni di laminazione o regolazione delle piene e dei deflussi**

Come soluzione per favorire il contenimento delle piene eccezionali, da tempo si sta affermando la realizzazione di casse di espansione, dove convogliare le masse d'acqua che il fiume non riesce a smaltire. Questi bacini hanno la funzione di riduzione del colmo di piena e/o del volume di piena trattenendo parte del volume idrico e rilasciandolo successivamente. I diversivi di piena, realizzati per aumentare la capacità locale di deflusso dell'alveo, producono impatti significativi anche per le opere connesse per l'adduzione idrica (come tubazioni o cunette). Altri aspetti negativi connessi possono riguardare i danni al paesaggio preesistente. Queste aree comunque possiedono una elevata potenzialità come habitat per molte specie di piante e di animali che altrove si sono rarefatti per la scomparsa degli ecosistemi nei quali vivono ed ai quali sono adattati.

### **Invasi artificiali ad uso multiplo.**

Tali opere possono servire per lo stoccaggio temporaneo delle acque da utilizzarsi soprattutto per gli usi produttivi (irrigazione). Modificano i flussi naturali delle acque, sia superficiali sia di falda, oltre che il quadro paesaggistico nel suo complesso. Sono presenti sempre più spesso soprattutto nella collina romagnola, a fronte delle crescenti richieste dell'agricoltura. Per i piccoli invasi una valutazione preliminare della loro incidenza sul contesto territoriale può basarsi sulle considerazioni seguenti:

- l'estensione del territorio di cui viene modificata la destinazione d'uso è relativamente limitata;
- l'inserimento dei laghetti avviene solitamente all'interno di un contesto di agricoltura fortemente antropizzata e costituisce una positiva differenziazione ecologica;
- la relativamente limitata estensione dei laghetti facilita un rapido insediamento di comunità ripariali in grado di ospitare un ampio spettro di specie; in particolare queste raccolte d'acqua svolgono un ruolo abbastanza importante per la riproduzione di molte specie di Anfibi (molte specie di questa classe di Vertebrati sono incluse negli allegati di convenzioni internazionali e nelle direttive europee); anche molte specie di insetti legati per il loro ciclo biologico alla presenza di acque trovano in questi invasi l'habitat indispensabile per la loro sopravvivenza sul territorio.

In linea di massima, quindi, la presenza di queste raccolte d'acqua (per lo più realizzate mediante sbarramenti in terra battuta sull'asta degli impluvi collinari o in scavo in prossimità degli alvei e lungo i terrazzi fluviali) hanno un effetto positivo sulla conservazione ambientale, qualora siano correttamente realizzati e soprattutto gestiti. Non bisogna dimenticare che la mancanza di conoscenze sulla consistenza (censimento dei piccoli invasi) e sulla gestione in esercizio di tali opere, può determinare una serie di problematiche connesse non solo alla sicurezza idraulica del territorio (intesa come probabilità che si verifichino incidenti), ma anche e soprattutto alla qualità e alla gestione della risorsa idrica. Ad esempio, senza il censimento degli invasi non è possibile sapere con precisione il volume totale d'acqua prelevato/derivato. Anche in presenza di un programma di monitoraggio, la mancanza di un censimento completo delle opere fino ad oggi realizzate non consente di verificare eventuali irregolarità nei prelievi (derivazione), che come noto, sono limitati esclusivamente ad alcuni periodi dell'anno. In tal modo risulta impraticabile garantire il DMV, in contrasto con gli obiettivi fondamentali del PTA.

### **Briglie, soglie di fondo, pennelli.**

Tali opere possono servire per la stabilizzazione di alveo o, nel caso di briglie, per la trattenuta delle acque e dei materiali. Possono ridurre la velocità delle acque con una modificazione dei sedimenti, dell'altezza d'acqua, della temperatura e del chimismo in acqua, il profilo dei corsi d'acqua, interrompono la sua continuità, modificano le condizioni del trasporto solido e la variabilità dell'alveo originario. Presso il sito di intervento riducono la pendenza del corso d'acqua e in alveo modificano le condizioni di sedimentazione. A volte riducono la sezione di alveo a valle.

Le geometrie regolari ed i materiali utilizzati possono contrastare con i caratteri più naturali dei paesaggi. Durante la fase di costruzione possono essere significativi gli impatti connessi alla movimentazione dei materiali, dei macchinari, all'accesso nel sito di intervento, alla regimazione provvisoria del corso d'acqua. Quando un corso d'acqua viene arrestato nel suo fluire da uno sbarramento, a monte dello sbarramento si forma un invaso (pozza, bacino di ritenuta), e si trasforma, quindi, un ambiente di acque correnti (acque lotiche) in un ambiente di acque quasi ferme (acque lentiche), con un tempo di ricambio delle acque più lungo e con tutte le ricadute sull'ecosistema che questo processo implica: le comunità viventi legate direttamente o indirettamente all'ecosistema fluviale, subiranno una trasformazione; lo specchio d'acqua ferma determina il depositarsi di spessi strati di sedimenti; il substrato del corso d'acqua, da grossolano e duro, diventa più fine e soffice; le associazioni vegetazionali riparie modificano la struttura e con essa le specie animali collegate; le caratteristiche chimico-fisiche dell'acqua del bacino risultano diverse da quelle del corso d'acqua e così via per tante altre modificazioni non sempre prevedibili a priori. A valle dello sbarramento, nel caso di una derivazione, il corso d'acqua può andare in secca per alcuni periodi se non viene garantito un rilascio adeguato. Nei tratti impoveriti d'acqua i fiumi perdono gran parte delle capacità di scambio con la falda idrica sottostante, si riduce la capacità di trasportare materiale inerte in sospensione, si perde la capacità di diluizione dei carichi inquinanti. La gestione dei bacini artificiali maggiori prevede il rilascio periodico di acqua che talvolta provoca un aumento della portata idraulica a valle dello sbarramento; anche questi rilasci (che in gergo tecnico vengono anche definiti "cacciate") possono disturbare l'ecosistema qualora non vengano eseguiti nel rispetto del ciclo vitale. Per la gestione degli sbarramenti più grandi occorre di volta in volta verificare la loro compatibilità, eventualmente in sede ai sistemi di gestione ambientale, soprattutto per quelli che insistono su corsi d'acqua più sensibili e importanti dal punto di vista naturalistico e territoriale. Occorre porre articolata attenzione alle misure di mitigazione degli impatti ed alle misure compensative. Negli invasi più grossi la disponibilità di habitat ad acque profonde, anche se di livello variabile nel corso dell'anno in funzione degli afflussi e dei prelievi, può costituire una opportunità per particolari specie animali e vegetali legate all'ambiente lacustre. Nel caso di opere trasversali al corso d'acqua, indipendentemente dalle caratteristiche dimensionali, attraverso appositi manufatti va garantita la possibilità della fauna ittica di risalire la corrente. L'altezza eccessiva di uno sbarramento artificiale sul fiume può creare problemi (se la sua altezza è superiore ad un metro) nel momento in cui, ad esempio, i pesci devono spostarsi lungo il fiume per deporre le uova (che per alcune specie, deve avvenire in acque fresche ed ossigenate, generalmente situate alle quote più alte) oppure quando effettuano migrazioni lungo il suo corso allo scopo di procurarsi il cibo e non riescono successivamente a ritornare nella zona fluviale di provenienza.

Figura 4.1.2 Soglia fluviale di Ponte Taro, presso il Parco naturale regionale del Taro (PR)



Anche gli attraversamenti dei corsi d'acqua possono costituire sia elementi d'unione tra sponde opposte, sia elementi di frammentazione ambientale. Nel primo caso, possono consentire il passaggio da una sponda all'altra ai piccoli organismi (artropodi, rettili, micromammiferi) e, in assenza di traffico o di disturbo antropico, anche ai grossi quadrupedi. Gli attraversamenti si comportano invece da elementi d'interruzione dell'habitat ripariale quando le caratteristiche costruttive dell'opera e la frequentazione antropica non permettono lo sviluppo delle comunità di sponda in continuità con l'esistente (per esempio con percorsi carrabili sotto gli attraversamenti e lungo l'alveo del corso d'acqua). L'effettiva incidenza va valutata di volta in volta tenendo conto di più parametri relativi alle caratteristiche del corso d'acqua, agli habitat esistenti, all'incidenza antropica, alle caratteristiche costruttive e dimensionali. In alcuni casi l'opera può avere addirittura effetti positivi: ad esempio le travi prefabbricate in calcestruzzo che reggono l'impiantito dei ponti sono intensamente colonizzate dalle rondini, dato che sostituiscono l'habitat delle stalle, a ridotta luminosità e relativamente umidi, in progressiva rarefazione sul territorio.

#### **Difese spondali, rettifiche e correzioni andamento planimetrico alvei.**

Le difese hanno finalità di contenere l'erosione di sponda, di limitare il rischio di esondazione o pericolose deviazioni della corrente. Se non sono realizzate con criterio possono comportare impatti rilevanti, con il forte degrado delle funzioni vitali presenti lungo il corridoio ecologico del corso d'acqua. Gli impatti dipendono fortemente dalle modalità di svaso o di regolazione, soprattutto se gli interventi obbediscono a criteri di eccessiva geometrizzazione. La sistemazione delle frane lungo le rive con la costruzione dei repellenti, dopo la fase di cantiere può aumentare la sinuosità del corridoio e indurre significativi impatti positivi.

#### **Canalizzazioni, cunette e impermeabilizzazioni d'alveo.**

Consentono di ridurre la scabrezza d'alveo, di aumentare la velocità e la capacità di trasporto. Sono una forma di forte semplificazione del corso d'acqua che viene artificializzato ed omogenizzato. Nella forma più estrema comporta completa impermeabilizzazione dell'alveo e quindi assenza di rapporto con la circolazione sotterranea e con l'ambiente circostante. Limitano la fruibilità e l'accessibilità antropica del corso d'acqua.

Per schematizzare meglio gli effetti prodotti dalle misure del PTA sulle varie componenti sono utili le *matrici coassiali*. Queste possono essere anche utilizzate per individuare le sequenze causali: tipologie d'opera, pressioni caratteristiche, impatti sulle diverse componenti ambientali, sinergie di impatto con altri fattori indipendenti dal progetto in questione. Dovrebbero essere assunte come modello ispiratore delle analisi e delle valutazioni ambientali nelle fasi autorizzative e della VIA.

Nelle matrici seguenti sono indicati gli effetti potenziali di alcune delle opere più significative connesse al PTA:

- depuratori,
- dighe e invasi di ritenuta,
- derivazione ed estrazione di acque,
- regimazioni idrauliche.









#### **4.2.1 Controllo delle misure previste per impedire o ridurre gli impatti ambientali nei SIC e ZPS**

L'esame dei diversi indicatori in relazione alle aree protette ed ai nodi della Rete Natura 2000 (esaminati nel capitolo precedente) consente in via preliminare di individuare i corsi d'acqua per i quali, ad esempio, non esistono elementi di valutazione. Diverse possono essere le cause di questo stato di fatto: mancato inserimento nella rete di monitoraggio delle acque, mancata designazione ecc. Una puntuale verifica sul campo dei riscontri relativi all'elenco della Rete Natura 2000 permetterà di individuare i corpi idrici sui quali puntare l'attenzione in sede di applicazione locale del PTA. Analizzando le informazioni sullo stato di conoscenza dei corpi idrici che interessano le aree di interesse naturalistico, scientifico ed ambientale (SIC e ZPS), sintetizzate nell'allegato 1 si possono esprimere le seguenti osservazioni:

- le valutazioni ed i dati di qualità non sono noti per un ampio numero di aree, prevalentemente per il loro non inserimento nel sistema di monitoraggio regionale;
- relativamente all'indicatore LIM, indipendentemente dal valore rilevato, esso è noto per poco più di un terzo delle aree;
- molto più carente è l'informazione SECA, limitata a poco meno del 10 % delle aree;
- il valore del deficit DVM è noto per circa un quinto dei siti;
- i corsi d'acqua designati sono soltanto quattro, mentre è alto il valore di quelli non designati (poco più del 40%);
- gli inquinanti organici persistenti sono poco conosciuti; essendo relativamente stabili hanno spesso tendenza a sedimentare; poiché il sedimento è il substrato nutritivo degli organismi bentonici, che a loro volta servono a nutrire organismi superiori, i composti organici persistenti tendono a raggiungere concentrazioni elevate quando si accumulano nella catena alimentare; in generale, le concentrazioni dei composti più persistenti sono elevate a valle degli insediamenti e delle aree industrializzate e dunque andrebbero ricercati prioritariamente negli organismi al vertice della catena alimentare dei SIC/ZPS di media e bassa pianura.

In sede di definitiva applicazione del PTA a scala territoriale locale, in ambito provinciale o di bacino, va posta attenzione alla verifica puntuale della congruenza dei valori teorici con quelli indispensabili per garantire effettivamente il raggiungimento ed il mantenimento di standard qualitativi congruenti con la conservazione degli habitat in uno stato soddisfacente (come recita la Direttiva Habitat).

Gli elenchi riportati in allegato descrivono gli habitat presenti nei diversi SIC e ZPS del territorio regionale. Un necessario approfondimento, indispensabile in sede di puntuale pianificazione, sarà in grado di chiarire anche il livello di dipendenza delle varie specie vegetali ed animali presenti in relazione alla disponibilità e qualità delle risorse idriche. Questa attività potrà essere validamente affrontata in sede di definizione di specifica pianificazione quantomeno a livello di bacino.

Una sfida importante del PTA è quella di identificare opportunità per la creazione di nuovi habitat naturali lungo i corsi d'acqua per integrare quei frammenti isolati di natura che sopravvivono nei SIC-ZPS, nelle riserve naturali o nelle altre aree protette. L'approccio innovativo alla conservazione degli habitat e delle specie di interesse prevede la protezione non solamente dei siti ecologicamente rilevanti, i SIC e le ZPS, ma "allarga" le valenze ecologiche delle aree protette mediante la riqualificazioni di habitat corridoio e collega i SIC-ZPS tramite la creazione di corridoi e aree di sosta per la dispersione e la migrazione delle specie. I corsi d'acqua hanno un potenziale notevole per contribuire alla realizzazione di reti ecologiche tramite la corretta gestione di habitat che già sono presenti: i corsi d'acqua possono essere veri e propri "generatori di natura". La gestione dei corridoi fluviali se ben indirizzata è una delle attività più importanti per generare natura e può avere un ruolo importante per lo sviluppo delle reti ecologiche in quanto:

- interessa grosse estensioni di terreno;
- le zone fluviali hanno un valore faunistico molto alto;

- hanno un considerevole potenziale per la creazione di habitat addizionali in seguito alla realizzazione di progetti di rinaturazione.

Molti strumenti sono potenzialmente disponibili per integrare le reti ecologiche attraverso i corridoi fluviali e le zone umide regionali: norme di piano, acquisto di terreni, misure finanziarie, misure di supporto orizzontali (informazione, educazione, ricerca). Ad esempio i piani territoriali provinciali si potranno proporre di raccogliere le informazioni relative ad ognuno di questi temi in modo da delineare una struttura entro la quale potrebbe essere incorporata la rete ecologica. Dovranno confrontarsi anche dati relative a schemi (attuali e previsti) di gestione territoriale a livello regionale e locale. Dovranno raccogliersi informazioni sugli usi del suolo strategici in ogni area di studio per confrontarli con le informazioni sullo stato della natura, in modo da determinare l'impatto o il contributo che ogni uso del suolo o attività umana determina sulla diversità biologica e paesaggistica in ogni comune. Le strutture delle reti ecologiche delle diverse aree di studio andranno sviluppate utilizzando i Sistemi Informativi Territoriali e le banche dati relative alla conservazione della natura e dell'ambiente. Gran parte del lavoro riguarderà l'applicazione pratica dei principi dell'ecologia del paesaggio nell'attività di pianificazione e gestione ordinaria del territorio. Andranno realizzati degli scenari di gestione integrata del territorio e verranno utilizzate le valutazioni di incidenza per stimare l'effetto dei progetti sulla rete ecologica. Uno degli obiettivi è di prevenire e ridurre la frammentazione di habitat naturali in frammenti più piccoli e isolati, separati da usi del suolo non idonei alla vita selvatica o da barriere artificiali. L'agricoltura è l'uso del suolo prevalente in molte delle aree adiacenti ai SIC-ZPS ed ai corpi idrici. E' necessario promuovere la collaborazione con gli agricoltori per dimostrare la realizzabilità degli obiettivi della rete ecologica all'interno delle loro aziende. Andranno organizzati incontri con gli agricoltori e le loro associazioni per: illustrare il concetto di rete ecologica, rilevare la loro percezioni ed attivare la loro collaborazione al riguardo delle reti ecologiche. Ad esempio alcuni agricoltori andranno incentivati a realizzare azioni pratiche per dimostrare ad altri come si possono realizzare corridoi ecologici lungo i rii ed i corsi d'acqua. La comunicazione ambientale si dovrà basare sull'entusiasmo e sulle conoscenze degli agricoltori locali e gli enti locali li dovranno assistere per indirizzare la gestione e la creazione di nuovi habitat naturali lungo i rii ed i corsi d'acqua che attraversano le loro aziende. Questa attività sarà estremamente importante perché permetterà ai singoli agricoltori di percepire la loro appartenenza ad un agro-ecosistema. I piani di sviluppo rurale andranno utilizzati per procurare contributi finanziari esterni finalizzati allo sviluppo della rete.

La buona riuscita dell'integrazione della rete ecologica nella pianificazione e gestione delle acque dipenderà anche dalla comprensione, dal supporto e dalla cooperazione della cittadinanza. L'opinione che le comunità locali, i politici e gli amministratori hanno dei concetti di corridoi ecologici e di corsi d'acqua sarà un fattore critico da considerare e andrà tenuta in considerazione. Gli obiettivi nei confronti di coloro che hanno un interesse per la rete ecologica (stakeholder) devono essere: identificazione degli stakeholder, analisi della percezione che hanno gli stakeholder relativamente alla realizzazione di corridoi ecologici lungo i corsi d'acqua, il miglioramento della comprensione e dell'informazione sul concetto di corridoi ecologici, il supporto alle attitudini positive per la realizzazione di corridoi ecologici lungo i rii, la conquista di un supporto vasto per realizzare corridoi ecologici lungo rii e corsi d'acqua.

### 4.3 LINEE GUIDA PER IL CONTROLLO ECONOMICO-AMBIENTALE

Il conseguimento degli obiettivi del PTA passa anche attraverso un'analisi e una pianificazione di tipo economico.

Tali aspetti di natura economica possono essere classificati, secondo una distinzione fortemente semplificata, in tre macro categorie:

- interventi sul sistema di gestione idrico integrato, diretti (cioè di tipo infrastrutturale) o indiretti;
- interventi non direttamente connessi al sistema idrico integrato;
- esternalità (sia negative che positive) legate all'utilizzo delle risorse idriche, tradizionalmente non monetizzate, e valutabili attraverso le metodologie di contabilità ambientale.

Gli aspetti economicamente più evidenti dell'applicazione del PTA riguardano in primo luogo la realizzazione degli interventi infrastrutturali sul sistema di gestione idrico quali la realizzazione o il potenziamento di depuratori o l'estensione della rete fognaria.

Se tali interventi richiedono probabilmente l'impiego più rilevante di risorse finanziarie, sono d'altra parte anche quelli identificabili in modo più puntuale: è in pratica possibile determinare in maniera abbastanza precisa, già in una fase preliminare, quante risorse saranno necessarie per la singola opera e quali saranno i possibili canali di finanziamento. La criticità connessa a questa categoria di azioni è quindi essenzialmente l'effettiva reperibilità delle risorse finanziarie.

A fianco di questi interventi vi sono poi le azioni volte al servizio idrico integrato ma non connesse alle infrastrutture, come le campagne di sensibilizzazione l'adozione di dispositivi domestici per la riduzione dei consumi o i progetti di sperimentazione. Per tali aspetti occorre verificare il livello minimo di intervento per ottenere risultati apprezzabili e coordinare le diverse iniziative in modo da ottimizzare le risorse, evitando il rischio di disperderle in troppe azioni frammentarie. Anche su questi aspetti risulta importante determinare preventivamente un fabbisogno economico di massima e i relativi canali di finanziamento, soprattutto al fine di scongiurare il rischio di una marginalizzazione di questi interventi.

Il tema della leva tariffaria per ridurre i consumi della risorsa nell'ambito del servizio idrico integrato implica invece uno sforzo di pianificazione economica di dettaglio che sarà a carico delle Agenzie d'Ambito.

In questo contesto andrà verificata la necessità di garantire risorse per giungere rapidamente alla gestione industriale dei servizi pubblici locali, secondo gli indirizzi stabiliti con la Legge Regionale n.25/99.

A fianco di queste tipologie di azioni ci sono poi interventi legati a comparti specifici come quello agricolo e industriale che sfuggono dalle competenze dirette sul servizio idrico integrato.

In questo ambito rientrano, ad esempio, le previsioni di miglioramento delle prestazioni ambientali degli impianti industriali a seguito dell'adozione delle BAT, la razionalizzazione degli spandimenti e dell'uso di fertilizzanti in agricoltura o l'adozione di tecniche irrigue a goccia.

Queste trasformazioni implicano oneri a carico di privati su cui si renderanno necessarie valutazioni di fattibilità economica.

In un'ottica di integrazione delle politiche ambientali nei vari comparti di azione degli enti pubblici sarebbe quindi auspicabile che interventi di promozione, sviluppo e ammodernamento di particolari settori (agricolo, turistico, industriale ecc.) considerassero anche il parametro qualità delle acque. In tal senso una leva importante è costituita dagli incentivi e finanziamenti pubblici, che potrebbero essere subordinati o legati al raggiungimento di requisiti minimi sulla gestione delle acque. L'obiettivo dovrebbe essere quello di sfruttare tutte le sinergie possibili con altri strumenti di programmazione regionale o degli enti locali.

A fianco degli elementi precedenti un'analisi economica completa dovrebbe avere l'obiettivo di definire anche le esternalità legate all'utilizzo delle risorse idriche. Per esternalità si intendono costi

e benefici prodotti da alcuni soggetti che provocano danni o vantaggi ad altri soggetti, senza che vi siano pagamenti o rimborsi in cambio.

Strumento di misurazione che si presta allo scopo suddetto è la “contabilità ambientale”, termine con il quale si intende un sistema che permette di rilevare, organizzare, gestire e comunicare informazioni e dati ambientali, esprimendo quest’ultimi in unità sia fisiche che monetarie. La contabilità ambientale mira all’integrazione degli aspetti ambientali in schemi contabili tradizionali, individuando gli elementi che descrivono l’interazione tra economia ed ambiente ed i rapporti causa-effetto tra questi. Essa consiste, in una prima fase, nella individuazione e organizzazione di grandezze fisiche (indicatori) finalizzate a quantificare l’impatto ambientale negativo associato alle attività umane; in una seconda fase essa mira alla quantificazione fisica e monetaria di tale impatto, e all’individuazione di aree di intervento per il miglioramento della qualità ambientale.

L’acqua è stata sempre considerata un bene comune ed essenziale per la sopravvivenza. Questo ha comportato che, nel corso degli anni, venisse pagata dagli utenti (agricoli, industriali, civili) ad un prezzo inferiore ai costi infrastrutturali e gestionali necessari a renderne possibile l’utilizzo. Un uso dell’acqua poco razionale comporta la creazione di conflittualità per il suo utilizzo. Non sempre è possibile godere di tutte le funzioni che, in teoria, sarebbe possibile ottenere dalle risorse ambientali, ed in particolare dalle risorse idriche. Spesso, infatti, bisogna rinunciare ad alcune di dette funzioni a causa delle problematiche inerenti agli aspetti sia qualitativi che quantitativi delle risorse considerate. La determinazione e la quantificazione dei costi/benefici esterni mira proprio a ripianare tali conflittualità, attraverso la classificazione delle funzioni ottenibili da un determinato corpo idrico e la selezione delle funzioni da privilegiare, qualora non sia possibile ripristinarle tutte. E’ dalla conflittualità per l’utilizzo delle risorse idriche che nascono i cosiddetti costi esterni: i costi derivanti dai processi di produzione e di consumo messi in atto da determinati soggetti che vanno a danneggiare altri processi di produzione e di consumo svolti da altri soggetti, senza che questi ultimi vengano ricompensati dai primi. Analogamente si può parlare di benefici esterni. E’ noto l’esempio della fabbrica che scarica i suoi residui nel fiume danneggiando i pescatori che si trovano a valle della stessa (Coase, 1960), ma l’esempio si può allargare ad altre categorie di persone che subiscono un qualunque danno o beneficio.

Determinare un valore monetario da associare ai costi/benefici conseguenti ad una azione/iniziativa in campo ambientale è, in genere, molto difficile. Nel corso degli anni, tuttavia, si sono andati affermando una serie di metodi che, se attentamente selezionati e calibrati, possono fornire risultati molto interessanti. In linea di principio questi metodi cercano di assegnare un valore, quanto più oggettivo possibile, non tanto al bene ambientale “in quanto tale”, quanto piuttosto alla o alle funzioni ambientali ad esso più tipicamente associate.

Quando ci si avvia alla valutazione di beni che non hanno un mercato in quanto beni comuni, bisogna:

- comprendere quali sono i valori, d’uso e non d’uso, che possono derivare dalla loro esistenza,
- analizzare quali sono le funzioni connesse a tali valori, cui le risorse ambientali possono adempiere recando un’utilità positiva per la collettività,
- attribuire una valutazione a ogni determinata funzione attraverso la scelta di un’adeguata metodologia.

Figura 4.2-1: I valori delle risorse ambientali

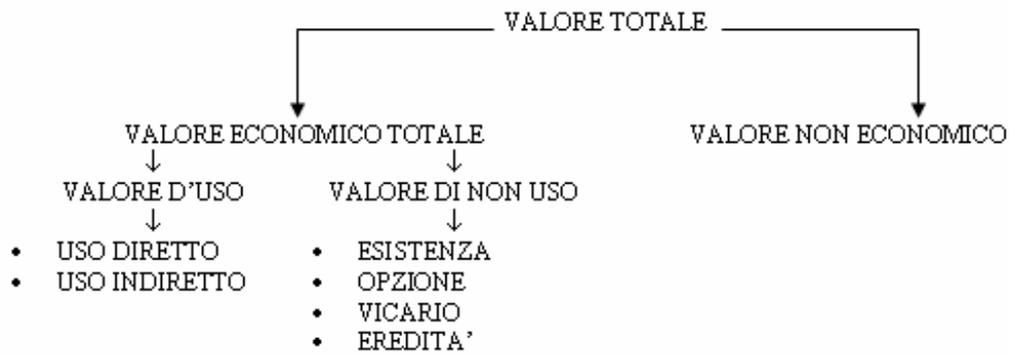


Figura 4.2-2: Funzioni delle risorse idriche

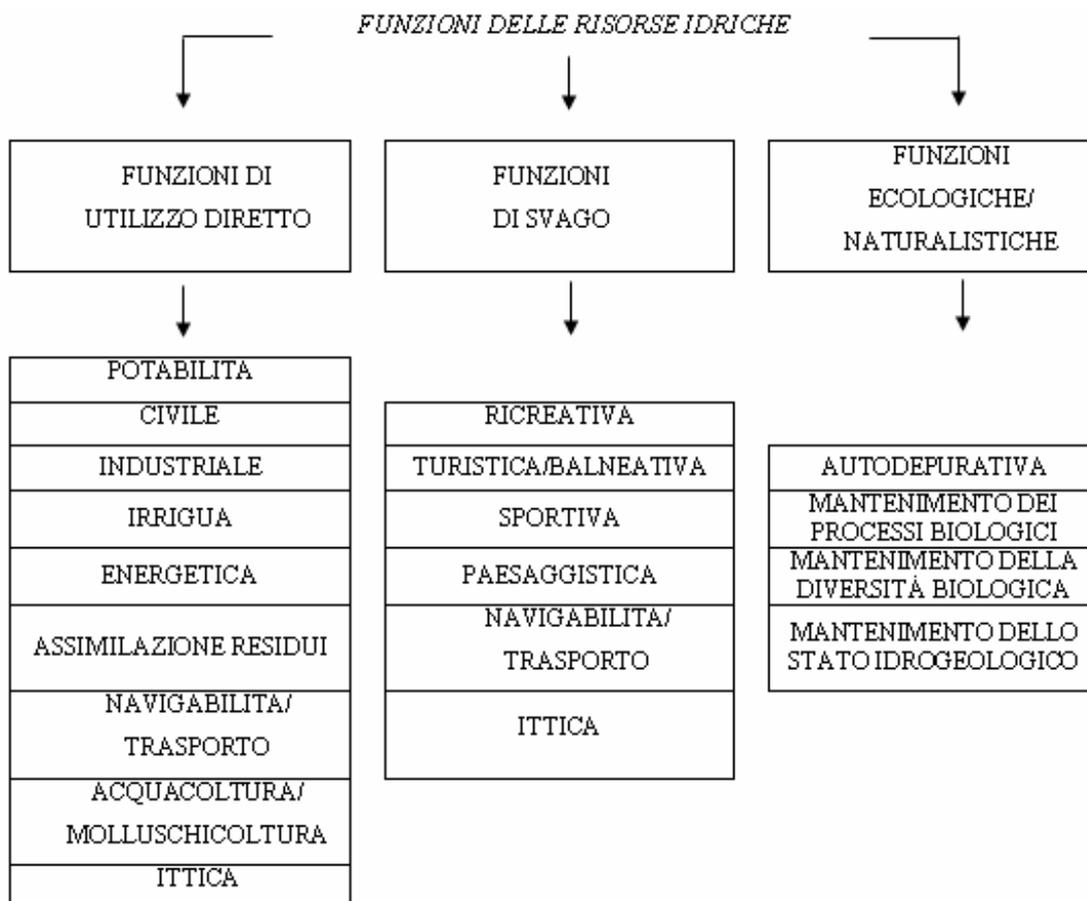
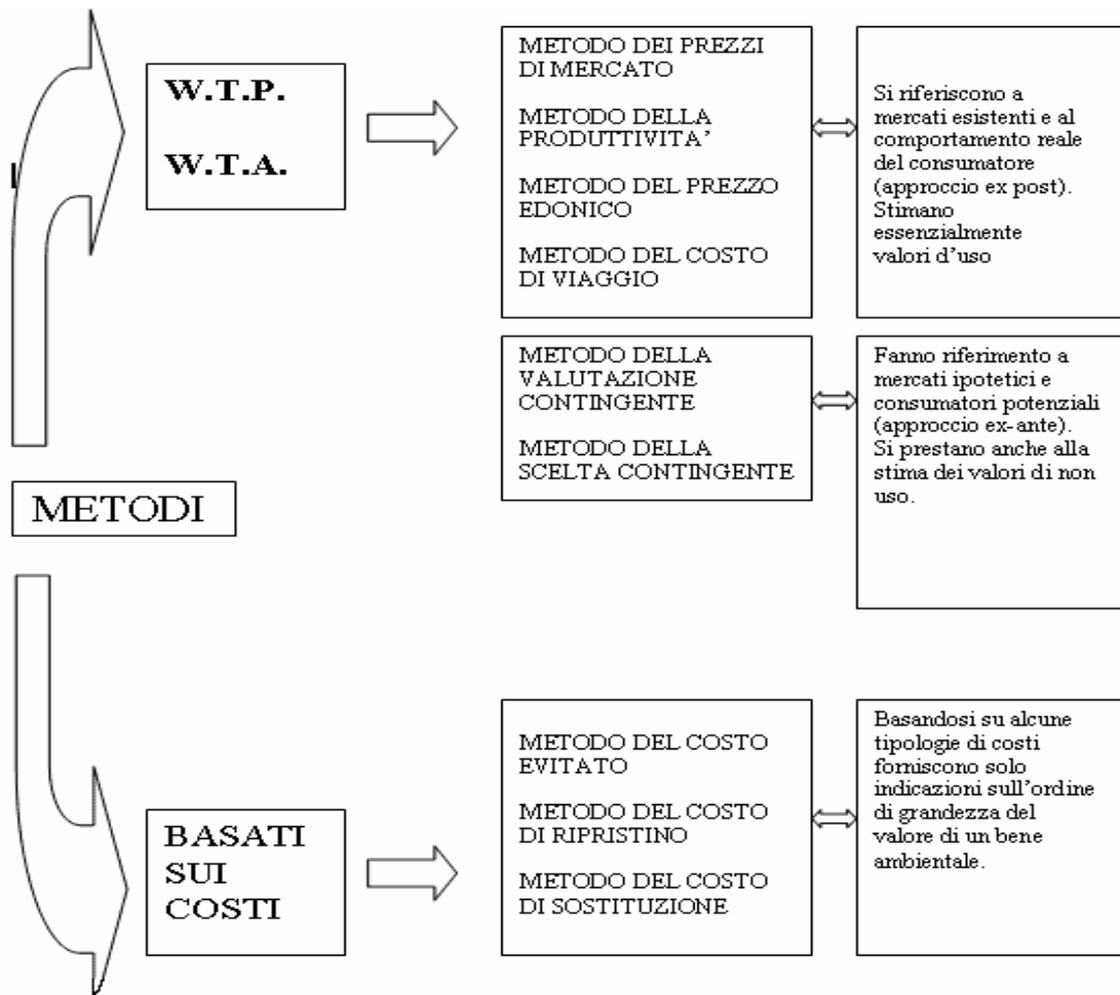


Figura 4.2-3: Metodi di valutazione delle esternalità ambientali



Per diversi motivi, quali i tempi ristretti, le risorse economiche a disposizione e la complessità dell'analisi, che andrebbe idealmente condotta su ogni singolo corpo idrico in relazione ad ogni singola misura, non possiamo essere in grado oggi di fornire dei risultati in termini monetari abbinati ad ogni misura del PTA. Il problema è proprio nella natura dei costi/benefici esterni. Nell'approccio basato sulla valutazione dei costi esterni non è facile, o forse è impossibile, stilare una serie di indicatori sempre validi ed utilizzabili in ogni esperienza, perché si tratta di costi/benefici misurabili solo in relazione alle caratteristiche territoriali e socioeconomiche della realtà coinvolta. C'è una notevole difficoltà relativa alla quantificazione dei costi esterni, dovuta alla mancanza di riferimenti validi da poter utilizzare per le analisi condotte in ambiti diversi dall'analisi originaria, essenzialmente per due motivi. Da una parte, le analisi e gli studi effettuati si concentrano su un determinato problema o su una determinata funzione ambientale connessi ad uno specifico sito e relativa ad una specifica popolazione di riferimento: questo comporta un'enorme difficoltà o, meglio, un'evidente impossibilità di trasferire i dati trovati (le valutazioni date ai benefici/costi esterni) ad altre realtà territoriali, a meno di una perfetta uniformità delle ipotesi di partenza. Dall'altra, è molto difficile valutare da un punto di vista monetario l'effetto sull'ambiente e sulla salute umana, ad esempio, di un'unità di inquinante (ad esempio i macrodescrittori elencati dal D.Lgs. 152/99). In termini più tecnici, le analisi condotte sono fortemente *sito-specifiche*. I risultati sono esclusivi per il territorio prescelto come oggetto dell'indagine, con le sue specifiche caratteristiche relativamente alla morfologia, alla superficie, alla popolazione, al tasso d'industrializzazione, al reddito pro capite, ecc.. Va considerato che nessun metodo, fra quelli che si propongono di stimare il valore delle funzioni ambientali, potrà mai dare la certezza di conoscere con precisione il valore di beni o di funzioni per definizione "non valutabili", ma sicuramente la ricerca delle *esternalità* può dare una maggiore conoscenza di aspetti che non possono più essere

sottovalutati, anche alla luce della crescente sensibilità della popolazione. In definitiva si riafferma l'esigenza di analisi locali specifiche, per cui sarà necessario applicarsi in futuro per la definizione e valutazione dei costi/benefici indiretti che non possono più essere trascurati dal pianificatore.

#### **4.4 ESIGENZE CONOSCITIVE FUTURE**

Uno dei principali obiettivi di questa Valsat è quello di fornire agli amministratori ed al pubblico valutazioni aggiornate e indirizzate agli obiettivi di sviluppo sostenibile. Vista l'importanza di disporre di dati e informazioni, è opportuno assicurarne accessibilità e trasparenza. Nelle diverse sezioni della Valsat sono state fatte considerazioni sulle difficoltà incontrate nella raccolta dei dati o sull'opportunità di approfondimenti ulteriori. Le esigenze conoscitive sono riprese di seguito e integrate da osservazioni sull'incertezza di alcune delle stime utilizzate in questo studio.

##### **La confrontabilità delle serie storiche**

Se la mole di dati a disposizione per caratterizzare lo stato quali-quantitativo attuale delle risorse idriche in Emilia-Romagna è nel complesso elevata, i dati 'storici' sono a volte non immediatamente confrontabili con quelli attuali. Sia nel caso delle acque superficiali che di quelle sotterranee, sono disponibili serie di dati a volte pluridecennali, ma raccolti da reti di monitoraggio in evoluzione. Ciò rende i dati a volte difficilmente confrontabili. Nell'ambito di questo studio, seguendo l'approccio ad esempio dell'Agenzia Europea per l'Ambiente si è ricorso spesso ad un'elaborazione percentuale dei dati, o a distribuzioni di valori. La recente definizione di nuove reti di monitoraggio dovrebbe ovviare a questo problema negli anni a venire.

##### **Le metodologie di stima**

Altro è il problema delle metodologie di stima, in particolare dei prelievi e dei carichi sversati. Studi compiuti in passato (ad esempio Idroser, 1978) riportano valori apparentemente utilizzabili per una valutazione dei trend in atto, ma questi confronti vanno fatti con cautela in quanto le scelte metodologiche comportano variazioni a volta considerevoli delle stime (ad esempio riguardo alla definizione dei 'prelievi industriali' come comprendenti o meno prelievi connessi alla produzione di energia per autoconsumo). Nel caso dei carichi sversati si è dovuto quindi limitare l'analisi al dato attuale.

##### **La mancanza di dati primari**

Per alcuni indicatori, tra cui alcuni di quelli introdotti dal D.Lgs. 152/99 e s.m., i dati storici non sono sempre disponibili. Per esempio i dati necessari al calcolo dell'IBE provengono, a volte, da campagne di monitoraggio ad hoc, mentre il calcolo del SECA risulta possibile solo a partire dal 2000, in quanto il parametro Escherichia coli non era precedentemente monitorato (veniva invece determinato il parametro Coliformi fecali). La classificazione SACA a tutt'oggi risulta in corso, poiché le sostanze pericolose solo di recente sono state monitorate in modo esteso nelle acque superficiali e sotterranee. Dati primari relativi ai consumi del settore energetico sono disponibili con difficoltà. Nell'ambito di questo studio si sono utilizzati dati forniti dall'ENEL per il settore idroelettrico, nonché stime basate su dati medi nazionali del GRTN dei prelievi connessi al settore termoelettrico, ma approfondimenti ulteriori saranno necessari in particolare in relazione ai prelievi di acque di raffreddamento. Si segnala inoltre la scarsa disponibilità di misure in merito alle perdite di rete in distribuzione, in genere stimate sulla base della differenza tra volume disponibile in rete e acqua consegnata alle utenze.

##### **L'elaborazione dei trend delle concentrazioni di inquinanti nei fiumi**

Nell'ambito di questa Valsat si è ottenuto un unico valore 'regionale' di concentrazione di BOD<sub>5</sub>, azoto ammoniacale, nitrati e fosforo nei fiumi adottando l'approccio dell'AEA, che utilizza nei suoi rapporti la mediana delle medie annuali dei dati misurati nelle singole stazioni di monitoraggio. Tale scelta è stata effettuata per assicurare la massima confrontabilità dei dati regionali con quelli relativi ad altri paesi europei. Si potrà tuttavia approfondire l'analisi in futuro, e valutare se altri tipi di elaborazione statistica (ad esempio l'utilizzo di mediane sulle singole

stazioni) possano fornire risultati più rappresentativi dello stato di qualità delle acque della Regione.

### **Le acque di transizione**

Per quanto riguarda lo stato di qualità ambientale delle acque di transizione, il D.Lgs. 152/99 e s.m. propone un indicatore per la classificazione dello stato ambientale che si limita a considerare l'ossigenazione delle acque di fondo, ma per una completa caratterizzazione di alcune situazioni di contaminazione in Emilia-Romagna esso potrebbe dover essere integrato da altri indicatori, quali la concentrazione di metalli pesanti o contaminanti organici.

### **La metodologia di valutazione dei costi esterni ambientali**

Nella sezione dedicata al controllo economico-ambientale, la metodologia descritta richiede una più approfondita definizione degli obiettivi che, concretamente, gli enti locali ai diversi livelli desiderano perseguire. Si tratta, infatti, di un approccio basato su un'analisi diretta dei contesti territoriali esaminati e della popolazione che vi abita: in altre parole, gli studi sono di natura sito-specifica. Questo comporta quello che in letteratura è riconosciuto come il grosso limite (ma al contempo il punto di forza) di questa metodologia di valutazione dei costi/benefici ambientali derivanti dalle attività umane: la non trasferibilità dei dati da un territorio ad un altro, in quanto la valutazione è data dagli abitanti in relazione a variabili non solo comparabili (reddito pro capite, composizione delle famiglie, indice di industrializzazione, densità, disponibilità di risorse naturali a livello quali-quantitativo, ecc.), ma anche incomparabili (sostanzialmente le preferenze degli individui per le diverse funzioni ambientali).

### **L'incertezza delle stime**

Qualsiasi dato, compresi i dati strumentali, è affetto da un errore. L'incertezza aumenta però significativamente nel caso di stime e di elaborazioni modellistiche. Si è tentato di darne un'indicazione di massima nel caso dei carichi sversati e dei prelievi, pur nell'impossibilità di quantificare precisamente tali incertezze con metodi di elaborazione statistica.

- I prelievi dei settori civile, agrozootecnico e industriale. Prelievi da acque superficiali: il margine di errore è più contenuto, poiché esistono valori misurati di prelievo per tutti e tre i settori. L'incertezza potrebbe essere attorno al 5-10%. Prelievi da acque sotterranee: esistono misure dei prelievi solo per il settore acquedottistico, mentre per gli altri settori i valori sono solo stimati. Si può quindi supporre un'incertezza del 5-10% per le stime relative al settore civile, del 10-20% per i settori irriguo e industriale.
- I carichi sversati. E' ancora più difficoltoso ipotizzare l'incertezza da cui sono affette le stime dei carichi sversati in quanto non esistono dati misurati se non, in qualche caso, per le sorgenti puntuali.

In una scala crescente di incertezza, si può affermare che le stime dei carichi per settore stanno nel seguente ordine:

Carichi puntuali urbani (grandi depuratori) < Carichi puntuali di origine industriale  $\cong$  Carichi puntuali provenienti da piccoli depuratori < Carichi diffusi

Un'ipotesi dell'ordine di grandezza dell'incertezza delle stime potrebbe essere:

- carichi puntuali dei grandi depuratori: attorno al 10%
- carichi puntuali del settore industriale e civili non monitorati: attorno al 20%
- carichi diffusi: attorno al 30%.

Una valutazione dell'incertezza (peraltro in qualche misura inevitabile) delle stime, consente di individuare ambiti in cui la raccolta di ulteriori informazioni sarà necessaria in futuro per completare lo stato di conoscenza del 'sistema acque' regionale. Essa fornisce inoltre indicazioni sull'attendibilità delle previsioni dei trend futuri degli stessi indicatori, e si riconduce alla problematica del controllo futuro del Piano di Tutela delle Acque.