

## **Relazione sullo stato dell'ambiente in Toscana 2009**



# Relazione sullo stato dell'ambiente in Toscana 2009

**IRPET**

Istituto  
Regionale  
Programmazione  
Economica  
Toscana



**AGENZIA REGIONE  
RECUPERO RISORSE**  
Sportello Informambiente



**Regione Toscana**

**Biofiti Vallori Innovazione Sostenibilità**



**ARPAT**

Agenzia regionale  
per la protezione ambientale  
della Toscana

Firenze, novembre 2009

## **Relazione sullo stato dell'ambiente in Toscana 2009**

A cura di

*Stefano Rossi*, ARPAT, Direzione tecnica

con la collaborazione di

*Gloria Giovannoni, Silvia Angiolucci e Gabriele Rossi*, ARPAT, Direzioni tecnica e generale

© ARPAT 2009

Coordinamento editoriale: Silvia Angiolucci, ARPAT

Redazione: Gabriele Rossi, Gloria Giovannoni, ARPAT

Realizzazione editoriale e stampa: Litografia I.P., Firenze

Copertina: noè

Fonte delle immagini fotografiche: Archivio fotografico della Regione Toscana

ISBN 978-88-96693-00-1

Stampato su carta che ha ottenuto il marchio di qualità ecologica dell'Unione Europea - Ecolabel

Per suggerimenti e informazioni: ARPAT, A.F. Comunicazione e informazione, via N. Porpora, 22 - 50144 Firenze - tel. 055.32061 - fax 055.3206464

### Capitolo 1. Cambiamenti climatici

#### 1.1 In tema di energia

a cura di **Renata Caselli**, IRPET, e di **Edo Bernini**, Regione Toscana, D.G. PTA - Settore Miniere ed Energia, con la collaborazione di **Simone Bertini**, IRPET, **Simona Signorini**, Regione Toscana, D.G. PTA - Settore Miniere ed Energia.

**1.2 In tema di emissioni climalteranti e Protocollo di Kyoto:** a cura di **Mario Romanelli**, Regione Toscana, D.G. PTA - Qualità dell'aria, rischi industriali, prevenzione e riduzione integrata dell'inquinamento, con il contributo di **Marco Chini**, **Elisa Bini**, **Chiara Collaveri**, ARPAT, D.T. - A.F. Centro regionale Tutela della qualità dell'aria - Commissione permanente Tutela della qualità dell'aria.

### Capitolo 2. Natura, biodiversità e difesa del suolo

#### 2.1 In tema di conservazione della natura

**2.1.1 - 2.1.3:** a cura di **Edoardo Fornaciari**, con la collaborazione di **Andrea Casadio**, **Eugenia Mura**, **Roberto Perlatti**, Regione Toscana, D.G. PTA - Tutela e valorizzazione delle risorse ambientali.

**2.1.4:** a cura di **Fabrizio Serena**, con la collaborazione di **Romano Baino**, ARPAT, D.T. - Area Tutela dell'ambiente marino, lagunare, lacustre, costiero e dell'ittiofauna.

#### 2.2 In tema di difesa del suolo ed erosione costiera

**2.2.1:** a cura di **Maria Sargentini**, con la collaborazione di **Luigi E. Cipriani**, **Catia Regoli**, Regione Toscana, D.G. PTA - Settore Tutela del Territorio e della Costa; **Enzo Pranzini**, Università degli Studi di Firenze, Dipartimento di Scienze della Terra.

### Capitolo 3. Ambiente e salute

**3.1 In tema di qualità dell'aria:** a cura di **Marco Chini**, con la collaborazione di **Elisa Bini**, **Massimo Bonannini**, **Chiara Collaveri**, ARPAT, D.T. - A.F. Centro regionale Tutela della qualità dell'aria - Commissione permanente Tutela della qualità dell'aria e con il contributo della Regione Toscana, D.G. PTA - Qualità dell'aria, rischi industriali, prevenzione e riduzione integrata dell'inquinamento.

**3.2 In tema di inquinamento acustico:** a cura di **Gaetano Licitra** e **Diego Palazzuoli**, ARPAT, D.T. - S.t. Promozione e produzione delle attività e dei servizi, con la collaborazione della Commissione permanente Agenti fisici di ARPAT e con il contributo della Regione Toscana, D.G. PTA - Settore Tutela dall'inquinamento elettromagnetico e acustico e radioattività ambientale.

**3.3 In tema di inquinamento elettromagnetico:** a cura di **Gaetano Licitra** e **Fabio Francia**, ARPAT, D.T. - S.t. Promozione e produzione delle attività e dei servizi, con la collaborazione della Commissione permanente Agenti fisici di ARPAT e con il contributo della Regione Toscana, D.G. PTA - Settore Tutela dall'inquinamento elettromagnetico e acustico e radioattività ambientale.

**3.4 In tema di radiazioni ionizzanti:** a cura di **Silvia Bucci** e **Ilaria Peroni**, ARPAT, Dipartimento provinciale di Firenze - A.F. Radioattività e con il contributo della Regione Toscana, D.G. PTA - Settore Tutela dall'inquinamento elettromagnetico e acustico e radioattività ambientale.

**3.5 In tema di prodotti fitosanitari:** a cura di **Alessandro Franchi**, ARPAT, Dipartimento provinciale di Firenze - U.O. Prevenzione e controlli ambientali integrati, e di **Cecilia Scarpi**, con la collaborazione di **Marina Carli**, **Simona Caselli**, **Marco Filindassi**, **Carlo Milano**, ARPAT, Dipartimento provinciale di Firenze - U.O. Agroecosistemi e Alimenti.

**3.6 In tema di aziende a rischio di incidente rilevante:** a cura di **Rossella Francalanci**, ARPAT, D.T. - Area della Direzione tecnica; con la collaborazione di **Stefano Calistri**, ARPAT, D.T. - Area della Direzione tecnica e con il contributo della Regione Toscana, D.G. PTA - Qualità dell'aria, rischi industriali, prevenzione e riduzione integrata dell'inquinamento.

## **Capitolo 4. Uso sostenibile delle risorse naturali e gestione dei rifiuti**

**4.1 In tema di rifiuti:** a cura di **Rossella Francalanci**, con la collaborazione di **Silvia Cerofolini**, **Tonia Falchi**, **Veronica Pistolozzi**, ARPAT, D.T. - Area della Direzione tecnica e con il contributo di ARRR, di IRPET, della Regione Toscana, D.G. PTA - Settore Rifiuti e Bonifiche.

**4.2 In tema di bonifiche dei siti inquinati:** a cura di **Rossella Francalanci**, con la collaborazione di **Barbara Sandri** e **Tonia Falchi**, ARPAT, D.T. - Area della Direzione tecnica e con il contributo della Regione Toscana, D.G. PTA - Settore Rifiuti e Bonifiche.

### **4.3 In tema di acqua**

**4.3.1, 4.3.2, 4.3.6 - 4.3.9** a cura di **Luciano Giovannelli**, ARPAT, Dipartimento provinciale di Prato, Commissione permanente Tutela della risorsa idrica, con la collaborazione di **Susanna Cavalieri**, **Antonio Melley**, ARPAT, STEPPAS, Commissione permanente Tutela della risorsa idrica, **Stefano Menichetti**, ARPAT, SIRA - A.F. Sistemi di conoscenza, Commissione permanente Tutela della risorsa idrica; con il contributo della Regione Toscana, D.G. PTA - Tutela delle acque interne e del mare - servizi idrici.

**4.3.3 - 4.3.5** a cura di **Fabrizio Serena**, con la collaborazione di **Fabio Gambassi**, ARPAT, D.T. - Area Tutela dell'ambiente marino, lagunare, lacustre, costiero e dell'ittiofauna.

**4.4 In tema di risorse ittiche marine:** a cura di **Fabrizio Serena**, con la collaborazione di **Alvaro Abella**, **Romano Baino**, ARPAT, D.T. - Area Tutela dell'ambiente marino, lagunare, lacustre, costiero e dell'ittiofauna.



## Presentazione

Prosegue con l'edizione di quest'anno della "Relazione sullo stato dell'ambiente in Toscana" il progetto avviato a partire dalla precedente edizione di affidare all'Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana il compito di fotografare, in maniera oggettiva e imparziale, lo stato di salute delle diverse componenti dell'ambiente toscano, lasciando all'amministrazione il compito di valutare, sulla base dei dati e degli indicatori rilevati, l'efficacia delle politiche ambientali realizzate in questi anni, al cui bilancio è dedicato il volume "Segnali ambientali in Toscana 2009" di contemporanea pubblicazione.

Un patrimonio informativo ampio e complesso sulla cui costruzione e riorganizzazione la Regione Toscana, insieme ad ARPAT, alle altre Agenzie e agli Enti locali ha investito molto in questi anni, consentendo di disporre ad oggi di un set consolidato di indicatori e banche dati ambientali verificati, periodicamente aggiornati, utilizzabili per coprire il fabbisogno informativo necessario alla buona programmazione dell'amministrazione regionale e delle altre istituzioni e all'operato dei vari soggetti che intervengono nel sistema di governance ambientale. Garantendo al tempo stesso un importante elemento di trasparenza e accesso pubblico all'informazione ambientale, indispensabile per una condivisione degli obiettivi di sostenibilità.

Un quadro ampio ed articolato che ci consente di individuare le criticità ma anche i punti di forza del nostro territorio, e sulla base del quale è possibile valutare se gli interventi ambientali messi in campo a tutela della sostenibilità dello sviluppo, che la Regione ha definito quale obiettivo prioritario dell'intera legislatura, risultano sufficientemente efficaci ed efficienti.

Obiettivi di sostenibilità ambientale che la Regione ha inteso ed intende perseguire con il Piano Regionale di Azione Ambientale 2007-2010, che ricomprende in un'ottica integrata il complesso delle politiche ambientali regionali, destinate a contrastare il fenomeno dei cambiamenti climatici, a garantire un uso sostenibile

delle risorse ambientali e dell'energia, a garantire la salute della popolazione oltre a quella dell'ecosistema, a tutelare la natura e biodiversità toscana.

Quest'anno la Relazione acquista inoltre un particolare valore, in vista della chiusura della legislatura e dell'ultimo anno di attuazione del Piano, nel corso del quale dovranno essere portati a conclusione gli interventi avviati dal 2007; dalla lettura dei dati relativi allo stato delle varie risorse ambientali la Regione potrà quindi fare un bilancio della propria capacità di intervento, individuando laddove occorre migliorare e rafforzare la propria azione, in vista della programmazione per la prossima legislatura

*Anna Rita Bramerini*  
Assessore regionale all'ambiente

*Marco Betti*  
Assessore regionale alla difesa del suolo e alla biodiversità

## Introduzione

Nell'ambito del proprio ruolo istituzionale l'Agenzia considera da sempre centrale la funzione di acquisizione, organizzazione e diffusione della conoscenza in campo ambientale, tanto da valorizzarla ulteriormente nell'ambito della sua riorganizzazione, inserendola tra i processi primari a cui dedicare specifiche risorse e un'adeguata strutturazione.

Garantire l'informazione e l'accesso ai dati ambientali, favorire la partecipazione del pubblico alle decisioni degli Enti di Governo sono obiettivi imprescindibili dell'azione dell'Agenzia, e il reporting ambientale è uno degli strumenti principali per il loro conseguimento.

Per tale motivo, negli ultimi due anni ARPAT ha intensificato la propria attività di reporting, anche con riferimento allo stato dell'ambiente del territorio regionale.

Su richiesta della Regione Toscana, anche in ottemperanza ai disposti della L.R. 30/2009 *Nuova disciplina dell'Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana*, che ribadisce in capo all'Agenzia i compiti di organizzazione e diffusione della conoscenza ambientale, ARPAT, in collaborazione con gli Uffici regionali competenti, si è impegnata nella redazione della *Relazione sullo stato dell'ambiente in Toscana 2009*, che aggiorna la precedente edizione, pubblicata nel maggio 2008. Questo nuovo, ulteriore sforzo divulgativo ed editoriale, oltre a confermare l'importanza strategica che ARPAT riserva all'informazione ambientale, è un impegno verso un miglioramento continuo della capacità di gestione dei flussi di conoscenza, all'interno e verso l'esterno dell'Agenzia; noi lo leggiamo anche come un ulteriore riconoscimento da parte della Regione Toscana dell'importanza del ruolo che l'Agenzia può e deve giocare per la protezione dell'ambiente e per lo sviluppo sostenibile della nostra Regione.

*Sonia Cantoni*

Direttore generale ARPAT

*Roberto Gori*

Direttore tecnico ARPAT

Nel 2008 l’Agenzia ha portato a termine, su mandato della Regione Toscana, due importanti e positive esperienze nel campo del reporting ambientale, che hanno raccolto un particolare apprezzamento.

Si tratta della pubblicazione della *Relazione sullo Stato dell’Ambiente (RSA) in Toscana 2008*<sup>1</sup>, che per il livello tecnico e per il dettaglio dei contenuti era indirizzata prevalentemente a un pubblico più “esperto”, e della successiva *Sintesi*<sup>2</sup>. Appositamente realizzata per essere diffusa a un pubblico eterogeneo, la *Sintesi* ha fornito un quadro essenziale dello stato dell’ambiente in Toscana attraverso l’utilizzo e la descrizione sintetica dei soli indicatori ritenuti più significativi e dei trend<sup>3</sup> ad essi riferiti, rispetto a quelli utilizzati nella RSA.

La pubblicazione di questa *Relazione sullo Stato dell’Ambiente (RSA) in Toscana 2009* segna quindi il proseguimento di un percorso che vede ARPAT -istituzionalmente - svolgere funzioni tecniche finalizzate alla tutela dell’ambiente attraverso il

---

<sup>1</sup> ARPAT, Regione Toscana, IRPET, ARRR: *Relazione sullo stato dell’ambiente in Toscana 2008*. ARPAT 2008 e Edifir-Edizioni Firenze (consultabile anche su [www.arpat.toscana.it](http://www.arpat.toscana.it) e su [www.regione.toscana.it](http://www.regione.toscana.it)).

<sup>2</sup> ARPAT, *Relazione sullo stato dell’ambiente in Toscana 2008 – Una sintesi*. ARPAT, Firenze 2008 (consultabile anche su [www.arpat.toscana.it](http://www.arpat.toscana.it)).

<sup>3</sup> Per la presente edizione si indica di seguito lo specifico significato di trend.

**Espressione quantitativa:** mostra *l’evoluzione temporale del valore dell’indicatore*: se il valore aumenta, diminuisce o rimane stabile, in riferimento agli anni indicati nella colonna “copertura temporale dei dati”:

↔ andamento costante nel tempo;

↑ progressivo aumento del valore dell’indicatore nel tempo;

↓ progressiva diminuzione del valore dell’indicatore nel tempo;

Nel caso in cui si rilevi un sostanziale cambiamento riferito agli anni più recenti, l’espressione quantitativa riflette solo l’andamento di tale arco temporale.

**Espressione qualitativa:** nel campo relativo al trend è fornita anche un’ulteriore informazione attraverso il colore dello sfondo, che rende conto della *valutazione del trend rispetto al macroobiettivo*, in riferimento agli anni indicati nella colonna “copertura temporale dei dati”:

*sfondo verde* se si tende verso il raggiungimento del macroobiettivo;

*sfondo giallo* se non si hanno apprezzabili variazioni rispetto al raggiungimento del macroobiettivo;

*sfondo rosso* se ci si allontana dal raggiungimento del macroobiettivo.

Nel caso in cui si rilevi un sostanziale cambiamento riferito agli anni più recenti, l’espressione qualitativa riflette solo l’andamento di tale arco temporale.

controllo delle pressioni, il monitoraggio sullo stato delle risorse aria, acqua, suolo, e la conseguente identificazione degli eventuali impatti da queste ultime subiti, così come indicato dalla L.R. 30/2009.

L'attività di reporting è, perciò, uno degli esiti delle attività istituzionali dell'Agenzia, che si è sempre sentita impegnata in modo attivo nel ruolo di supporto all'azione regionale, in quanto soggetto produttore, organizzatore e diffusore di dati ambientali e sede del Sistema Informativo Regionale Ambientale (SIRA).

Per la realizzazione della RSA è stato ancora una volta preso a riferimento lo schema tradizionale di lettura e interpretazione dei fenomeni ambientali adottato dall'Agenzia Europea per l'Ambiente, il modello DPSIR (Determinanti, Pressioni, Stato, Impatti e Risposte).

La *Relazione* rappresenta, quindi, il punto di partenza per l'individuazione delle necessarie risposte e per il monitoraggio della loro efficacia, tema, quest'ultimo, trattato dalla Regione Toscana con la pubblicazione *Segnali ambientali in Toscana 2008, documento di valutazione e monitoraggio del PRAA 2007-2010* che, come la RSA, è oggetto di aggiornamento al 2009.

L'uso di indicatori, che consente di rappresentare in forma sintetica un fenomeno complesso, appare inoltre particolarmente necessario in riferimento all'esigenza di monitorare i vari fenomeni che caratterizzano l'ambiente e la loro evoluzione nel tempo, per aiutare a orientare le politiche e le scelte di pianificazione e programmazione verso approcci e modelli di sviluppo più sostenibili.

Ritenuto valido, e quindi da confermare anche per l'edizione 2009 della RSA, tale approccio è riproposto utilizzando lo stesso schema metodologico usato per la *Relazione sullo stato dell'ambiente in Toscana 2008*, (consultabile sul sito Web [www.arpat.toscana.it](http://www.arpat.toscana.it) alla sezione "pubblicazioni"), alla quale si rimanda per i dettagli relativi.

Per questa edizione 2009, tra gli indicatori riassunti nel quadro sinottico finale della RSA 2008, sono stati presi in considerazione quelli per i quali erano disponibili dati aggiornati al 31.12.2008 o successivi, ove disponibili, descritti insieme ai rispettivi trend, utilizzando come riferimento il modello più "agile" della *Sintesi*. La finalità che ci siamo proposti è stata infatti, nel rispetto della qualità dei contenuti tecnici, quella di fornire una versione aggiornata e di facile lettura della RSA 2008, in questo anno intermedio alle cadenze previste dal PRAA.

Come accennato poco sopra, in questa pubblicazione sono contenuti dati aggiornati rispetto a quelli pubblicati nel maggio dello scorso anno, e non sono dunque stati affrontati alcuni tra i temi trattati nella RSA 2008, come, per la parte prima, il capitolo "Determinanti e rispettive pressioni", dato che l'intervallo temporale trascorso tra la prima e la seconda pubblicazione non ha consentito di evidenziare modifiche significative rispetto al quadro già delineato.

Nella parte seconda di questa edizione - “Le aree di azione prioritaria del PRAA 2007-2010” - nel Capitolo 1 si affronta il tema dei “Cambiamenti climatici” aggiornando l’indicatore relativo alle emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente (paragrafo “Emissioni climalteranti e protocollo di Kyoto”), il solo per il quale sono al momento disponibili i dati provenienti dall’Inventario Regionale delle Sorgenti Emissive aggiornati al 2007 ed elaborati.

Ancora, rispetto alla parte seconda della edizione 2008, dal secondo capitolo mancano gli aggiornamenti per la percentuale di area classificata SIR rete ecologica, per la difesa del suolo e il rischio sismico, così come mancano dal terzo - “Ambiente e salute” - quelli per le emissioni in atmosfera, per il radon indoor e per la superficie agricola coltivata con metodi di agricoltura biologica. Dal quarto capitolo, sempre rispetto alla RSA 2008, mancano alcuni aggiornamenti sulla qualità delle acque marine, sul carico generato dalle acque reflue urbane e sul livello di prelievo delle acque dai corpi idrici.

Inoltre, abbiamo deciso di non procedere all’inserimento della parte terza “Le zone di criticità ambientale” per non appesantire il documento, riservandoci di trattare questa sezione con una specifica pubblicazione.

È stata invece riproposta una rappresentazione dell’Indice dello stato dell’ambiente che, attraverso i due indici “stato” e “trend”, sintetizza quanto descritto nell’intera Relazione per mezzo degli indicatori.

Vogliamo concludere ringraziando i colleghi di ARPAT e della Regione Toscana che, pur tra i molti impegni, non fanno mai mancare la loro disponibilità dimostrando, oltre alla consueta competenza, una grande sensibilità verso un tema così significativo quale quello del reporting ambientale, essenziale per la diffusione della conoscenza.

Si rimanda infine alle prossime edizioni della RSA, che saranno oggetto di uno sforzo di “riammodernamento” e di adeguamento anche nella scelta dei contenuti, in modo da poter risultare di più facile fruizione anche da parte di un pubblico di non addetti ai lavori, senza, però, alterare la valenza tecnica e la capacità informativa.

*Stefano Rossi, Silvia Angiolucci,  
Gloria Giovannoni e Gabriele Rossi*

# Indice

|   |    |
|---|----|
| <b>1. Cambiamenti climatici</b>   | 19 |
| <b>1.1 In tema di energia</b>   | 21 |
| 1.1.1 Consumi energetici finali totali  | 21 |
| 1.1.2 Consumi elettrici   | 24 |
| 1.1.3 Intensità energetica finale del PIL   | 26 |
| 1.1.4 Intensità elettrica del PIL   | 28 |
| 1.1.5 Consumo interno lordo per tipologia di fonte  | 31 |
| 1.1.6 Percentuale di energia elettrica proveniente da fonti rinnovabili                           | 33 |
| <b>1.2 In tema di emissioni climalteranti e Protocollo di Kyoto</b>                               | 38 |
| 1.2.1 Emissioni di CO <sub>2</sub> equivalente (totali e per macrosettore)                        | 38 |
| <br>  |    |
| <b>2. Natura, biodiversità e difesa del suolo</b>   | 43 |
| <b>2.1 In tema di conservazione della natura</b>  | 45 |
| 2.1.1 Percentuale della superficie delle aree protette  | 45 |
| 2.1.2 Numero di specie animali e vegetali terrestri minacciate inserite<br>in lista di attenzione | 48 |
| 2.1.3 Numero di specie animali e vegetali marine minacciate inserite<br>in lista di attenzione    | 50 |
| 2.1.4 Biodiversità della fauna marina toscana   | 52 |
| <b>2.2 In tema di difesa del suolo ed erosione costiera</b>                                       | 53 |
| 2.2.1 Erosione costiera. Variazione areale della spiaggia emersa                                  | 53 |
| <br>  |    |
| <b>3. Ambiente e salute</b>   | 57 |
| <b>3.1 In tema di qualità dell'aria</b>   | 59 |
| 3.1.1 Livelli di qualità dell'aria  | 62 |
| <b>3.2 In tema di inquinamento acustico</b>   | 66 |
| 3.2.1 Numero di interventi di controllo   | 66 |
| 3.2.2 Superamento dei limiti normativi  | 68 |

|   |    |
|---|----|
| 3.2.3 Percentuale di popolazione esposta a livelli di rumore causa di disturbo alle normali attività umane e al sonno, in conformità alle indicazioni della Comunità Europea, suddivisa per tipologia di sorgente | 69 |
|---|----|

### **3.3 In tema di inquinamento elettromagnetico** 78

|   |    |
|---|----|
| 3.3.1 Numero di stazioni radio base (SRB) per la telefonia cellulare sul territorio | 78 |
| 3.3.2 Numero di impianti di diffusione radio e televisiva sul territorio            | 80 |
| 3.3.3 Estensione della rete elettrica regionale ad alta tensione                    | 82 |
| 3.3.4 Numero di superamenti dei limiti normativi dovuti a SRB                       | 83 |
| 3.3.5 Numero di superamenti dei limiti normativi dovuti a impianti RTV              | 84 |
| 3.3.6 Esposizioni dovute agli elettrodotti  | 85 |
| 3.3.7 Esposizioni dovute alle SRB   | 86 |

### **3.4 In tema di radiazioni ionizzanti** 89

|   |    |
|---|----|
| 3.4.1 Concentrazione di attività di radionuclidi artificiali in matrici ambientali e alimentari | 89 |
|---|----|

### **3.5 In tema di prodotti fitosanitari** 91

|  |     |
|--|-----|
| 3.5.1 Quantità venduta di sostanze attive contenute nei prodotti fitosanitari  | 91  |
| 3.5.2 Residui di fitofarmaci negli alimenti (% campioni regolari senza residui, regolari con residui, irregolari)  | 93  |
| 3.5.3 Percentuale di sostanze attive rilevate sul totale delle ricercate, e percentuale di misure con presenza di residui di fitofarmaci sul totale delle misure effettuate nelle acque superficiali e sotterranee | 96  |
| 3.5.4 Percentuale di corpi idrici, punti di monitoraggio e campioni con presenza di residui di fitofarmaci   | 100 |

### **3.6 In tema di aziende a rischio di incidente rilevante** 103

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| 3.6.1 Numero di stabilimenti | 103 |
|------------------------------|-----|

## **4. Uso sostenibile delle risorse naturali e gestione dei rifiuti** 109

### **4.1 In tema di rifiuti** 111

|  |     |
|--|-----|
| 4.1.1 Produzione di rifiuti urbani (RU totali e pro capite)              | 112 |
| 4.1.2 Produzione di rifiuti urbani indifferenziati (totali e pro capite) | 114 |
| 4.1.3 Produzione di rifiuti urbani differenziati (totali e pro capite)   | 115 |
| 4.1.4 Percentuale raccolta differenziata certificata                     | 120 |
| 4.1.5 Rifiuti urbani indifferenziati smaltiti in discarica               | 123 |

|            |   |     |
|------------|---|-----|
| 4.1.6      | Produzione di rifiuti speciali non pericolosi   | 125 |
| 4.1.7      | Produzione di rifiuti speciali pericolosi   | 132 |
| 4.1.8      | Gestione dei rifiuti speciali   | 134 |
| 4.1.9      | Rifiuti speciali smaltiti in discarica  | 137 |
| 4.1.10     | Produzione totale di rifiuti<br>(rifiuti urbani - RU + rifiuti speciali - RS)   | 138 |
| 4.1.11     | Produzione di rifiuti urbani rispetto al PIL<br>e produzione di rifiuti speciali rispetto al PIL  | 140 |
| <b>4.2</b> | <b>In tema di bonifiche dei siti inquinati</b>  | 142 |
| 4.2.1      | Numero dei siti inquinati e certificati   | 142 |
| <b>4.3</b> | <b>In tema di acqua</b>   | 145 |
| 4.3.1      | Qualità delle acque di balneazione.<br>Livello di idoneità alla balneazione   | 145 |
| 4.3.2      | Qualità delle acque di balneazione.<br>Indice di qualità batteriologica (IQB)   | 147 |
| 4.3.3      | Qualità delle acque marine. Fitoplancton  | 149 |
| 4.3.4      | Qualità delle acque marine. Mesozooplancton   | 150 |
| 4.3.5      | Qualità delle acque marine. Monitoraggio<br>del limite inferiore delle praterie di <i>Posidonia oceanica</i>  | 152 |
| 4.3.6      | Qualità delle acque dolci superficiali. Livello di Inquinamento<br>da Macrodescrittori (LIM) e Indice Biotico Esteso (IBE)                                      | 153 |
| 4.3.7      | Qualità delle acque dolci superficiali.<br>Stato ecologico dei corsi d'acqua (SECA)   | 156 |
| 4.3.8      | Qualità delle acque dolci sotterranee,<br>definita dagli indici dello Stato quantitativo (SquAS),<br>dello Stato chimico (SCAS) e dello Stato ambientale (SAAS) | 159 |
| 4.3.9      | Qualità delle acque derivate per la potabilizzazione<br>per classe di qualità A1, A2, A3  | 172 |
| <b>4.4</b> | <b>In tema di risorse ittiche marine</b>  | 174 |
|            | <b>Indice dello stato dell'ambiente</b>   | 176 |



# 1.

## Cambiamenti climatici



La dinamica dei consumi energetici è strettamente connessa all'andamento della produzione e dei consumi del sistema regionale. Negli ultimi 10 anni, i consumi finali di energia hanno quindi registrato fasi alterne, aumenti e rallentamenti connessi alle diverse fasi del ciclo economico. È importante segnalare che la quota delle fonti rinnovabili utilizzate per la produzione di energia elettrica si è portata nel 2008 al 35%, grazie al contributo determinante della componente geotermoelettrica, che copre da sola il 29% del totale.



## 1.1 In tema di energia

### 1.1.1 Consumi energetici finali totali

| MACROBIETTIVO PRAA               |                 | Razionalizzare e ridurre i consumi energetici |                          |   |   |
|----------------------------------|-----------------|---|--------------------------|---|---|
| INDICATORE                       | UNITÀ DI MISURA | DPSIR   | COPERTURA TEMPORALE DATI | STATO ATTUALE   | TREND   |
| Consumi energetici finali totali | ktep            | P   | 1995-2005                |  |  |

#### Descrizione dell'indicatore

I consumi energetici finali sono i consumi di fonti energetiche (combustibili, energia elettrica e fonti rinnovabili) destinati agli usi finali dei diversi settori produttivi (agricoltura e pesca, industria, servizi) e delle famiglie.

#### Commento alla situazione e al trend

A partire dalla metà degli anni Novanta, i consumi energetici hanno registrato, seppure in presenza di oscillazioni, un trend mediamente crescente; tra il 1995 e il 2005, l'aumento a scala nazionale è stato del 17%; tra le maggiori regioni del centro nord, l'incremento più marcato è stato quello dell'Emilia Romagna (+26%), mentre quello più contenuto si è verificato in Toscana (+10%), dove i primi anni del periodo considerato sono stati caratterizzati da una riduzione significativa dei consumi.

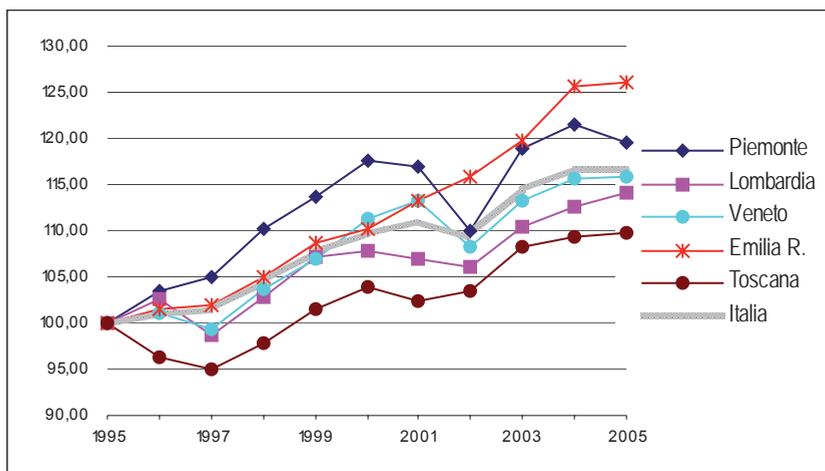


Figura 1 Consumi energetici finali totali. Regioni italiane 1995-2005. Numeri indice (1995=100) Fonte: elaborazioni IRPET su dati ENEA

Secondo le stime di ENEA, nel 2005 (ultimo anno disponibile) il consumo energetico finale della Toscana è di circa 9 Mtep, il 6,7% del totale dei consumi finali nazionali. Il 32% del totale regionale è riconducibile al sistema dei trasporti (stessa incidenza nel '95), il 31% all'industria (36% nel '95), il 22% ai consumi residenziali (20% nel '95), il 13% al terziario (11% nel '95).

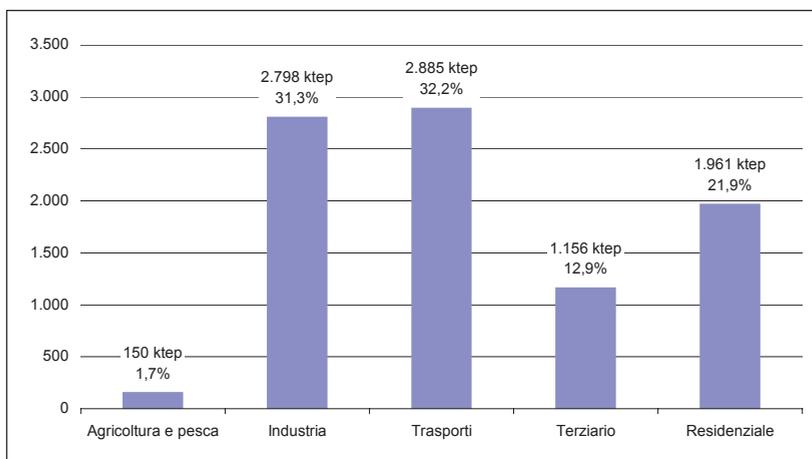


Figura 2 Consumi finali di energia per tipologia di utenza. Toscana 2005. Valori assoluti in Ktep e incidenze percentuali. Fonte: elaborazioni IRPET su dati ENEA

Per ciascuna di queste tipologie di utenze la dinamica dei consumi energetici nel decennio considerato è stata molto diversificata. E' il comparto terziario ad aver segnato l'aumento più consistente (+30%); e questo è spiegato dalla crescente incidenza che queste attività produttive hanno continuato ad assumere nel sistema economico. Un incremento considerevole si è registrato soprattutto a partire dal 2002 nei consumi residenziali (+23%); nella media complessiva, l'aumento nel settore della mobilità (+11%); infine, si registra una riduzione complessiva nel comparto industriale (-4%). A quest'ultima dinamica può essere associata la contenuta dinamica del totale dei consumi prima segnalata.

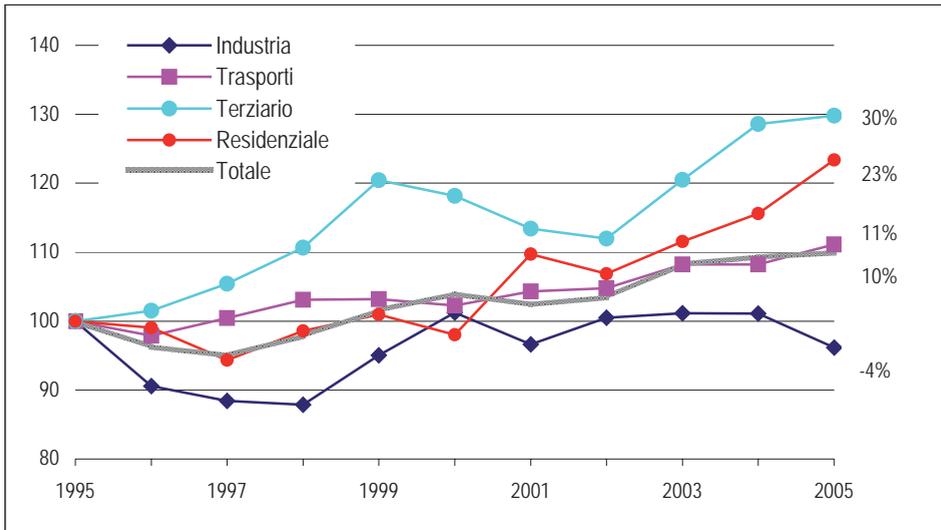


Figura 3 *Consumi energetici finali per tipologia di utenza (ktep). Toscana 1995-2005. Numeri indice (1995=100. Fonte: elaborazioni IRPET su dati ENEA)*

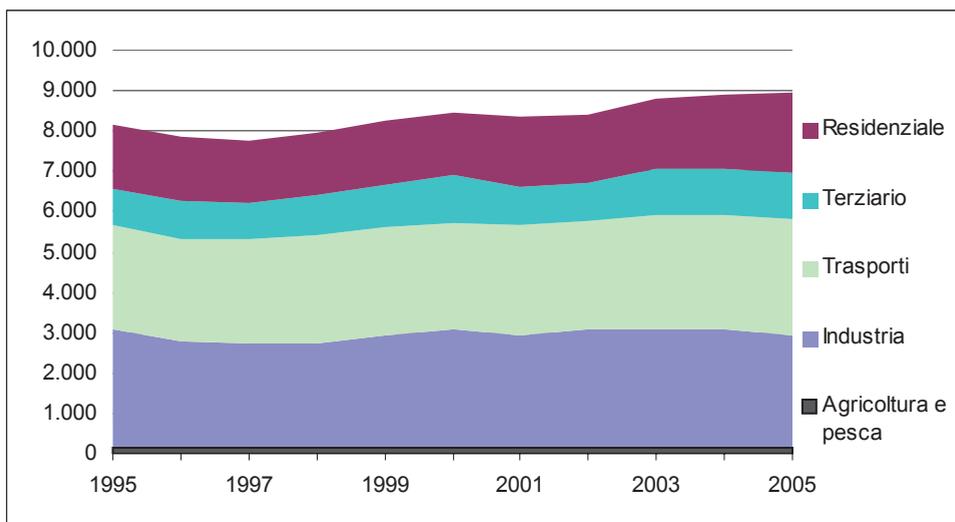


Figura 4 Consumi energetici finali per tipologia di utenze. Toscana 1995-2005. Valori assoluti in Ktep e incidenze percentuali. Fonte: elaborazioni IRPET su dati ENEA

### 1.1.2 Consumi elettrici

| MACROBIETTIVO PRAA: |                 | Razionalizzare e ridurre i consumi energetici |                          |               |       |
|---------------------|-----------------|---|--------------------------|---------------|-------|
| INDICATORE          | UNITÀ DI MISURA | DPSIR   | COPERTURA TEMPORALE DATI | STATO ATTUALE | TREND |
| Consumi elettrici   | Tep/Gwh         | P   | 1995-2008                | ☹️            | ↔️    |

#### Descrizione dell'indicatore

I consumi elettrici dei diversi settori produttivi (agricoltura e pesca, industria, servizi) e delle famiglie determinano consumi di fonti energetiche rinnovabili e non.

### Commento alla situazione e al trend

In base ai dati di ENEA, i consumi elettrici del sistema regionale ammontavano nel 2005 a circa 1.700 ktep, riconducibili per il 78% al sistema produttivo e per il 22% alle famiglie. L'incremento complessivo registrato nell'arco dei 10 anni considerati (1995-2005) è stato del 28% (rispetto a un incremento a scala nazionale del 23%). La dinamica più marcata si è registrata nel comparto dei servizi che, nell'ultimo anno considerato, incide per il 26% del totale dei consumi.

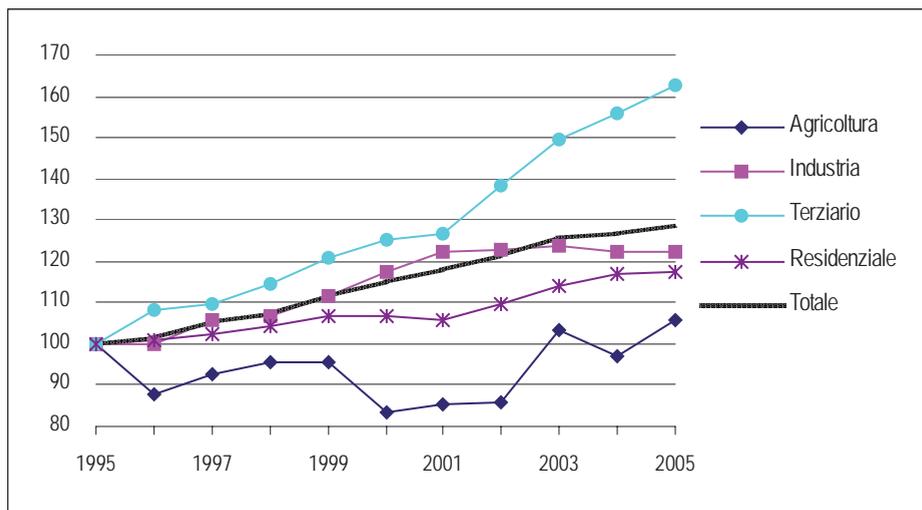


Figura 5 Consumi elettrici per tipologia di utenza. Toscana 1995-2005  
Numeri indice (1995=100). Fonte: elaborazioni IRPET su dati ENEA

I dati della tabella 1 mostrano che negli ultimi cinque anni i consumi elettrici totali si sono mantenuti sui 20.000 Gwh, andamento a cui si riferisce la rappresentazione del trend. Si è assistito al superamento di quota 6000 Gwh consumati da parte delle attività terziarie, mentre i consumi dell'industria si sono ridotti, anche per effetto delle criticità della congiuntura economica. Sono rimasti invece sostanzialmente stabili i consumi domestici e quelli dell'agricoltura.

|               | 2003             | 2004             | 2005             | 2006             | 2007             | 2008             |
|---------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| AGRICOLTURA   | 228,40           | 240,50           | 256,40           | 266,00           | 269,60           | 276,40           |
| INDUSTRIA     | 10.435,00        | 10.413,90        | 10.456,10        | 10.549,90        | 10.060,10        | 9.797,50         |
| TERZIARIO     | 5.437,30         | 5.641,60         | 5.939,10         | 6.188,70         | 6.232,10         | 6.015,40         |
| DOMESTICO     | 4.195,10         | 4.286,40         | 4.244,90         | 4.336,40         | 4.294,60         | 4.336,40         |
| <b>Totale</b> | <b>20.295,80</b> | <b>20.582,40</b> | <b>20.896,50</b> | <b>21.341,00</b> | <b>20.856,40</b> | <b>20.425,60</b> |

Tabella 1 *Consumi elettrici per tipologia di utenza. Toscana 2003 – 2008. Dati in Gwh.*  
 Tratto da “I numeri dell’energia in Toscana – Primo monitoraggio semestrale PIER al 31-12-2008”.

### 1.1.3 Intensità energetica finale del PIL

| MACROBIETTIVO PRAA:                 |                         | Razionalizzare e ridurre i consumi energetici |                          |   |   |
|-------------------------------------|-------------------------|---|--------------------------|---|---|
| INDICATORE                          | UNITÀ DI MISURA         | DPSIR   | COPERTURA TEMPORALE DATI | STATO ATTUALE   | TREND   |
| Intensità energetica finale del PIL | tep/mni € a prezzi 2000 | P   | 1995-2005                |  |  |

#### Descrizione dell’indicatore

L’intensità energetica misura la quantità di energia consumata in relazione a una determinata attività economica (tonnellate equivalenti di petrolio per milione di euro di PIL). Generalmente la si definisce come rapporto tra consumo di energia dell’intera economia o di un settore e il rispettivo PIL o valore aggiunto; la si può anche riferire all’attività delle famiglie, e in questo caso il rapporto viene calcolato rispetto al totale dei consumi. Un’ulteriore misura di intensità di consumo energetico è il consumo energetico pro capite.

#### Commento alla situazione e al trend

Dopo una riduzione piuttosto significativa registrata intorno alla metà degli anni Novanta (che ha determinato quindi un miglioramento dell’efficienza energetica del sistema) l’intensità energetica del PIL regionale è rimasta, nel corso degli anni

successivi, sostanzialmente costante, Il livello dell'indicatore si allinea totalmente alla media nazionale e al dato del Veneto. Intensità energetica superiore registrano il Piemonte e l'Emilia Romagna; al contrario è la Lombardia a registrare il livello più basso di consumo per unità di PIL.

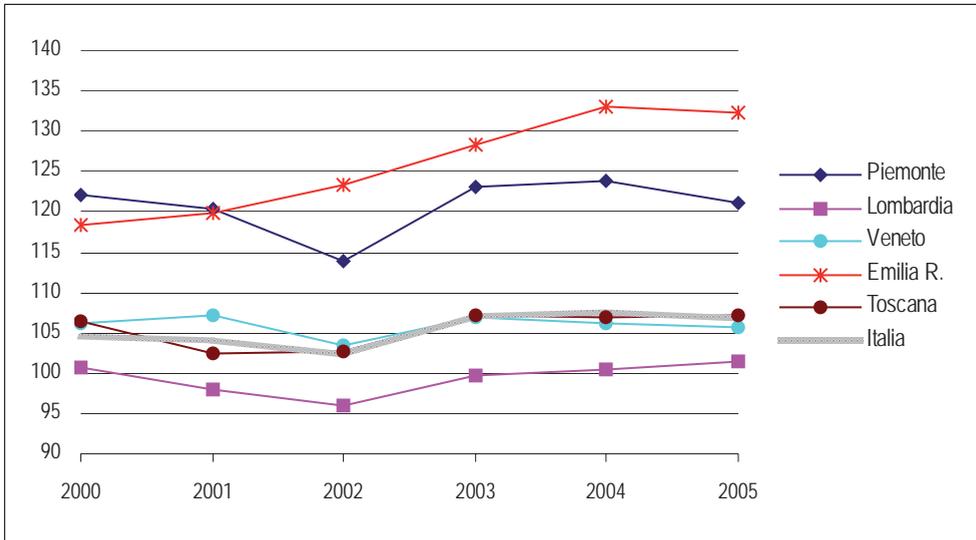


Figura 6 *Intensità energetica del PIL. Regioni 2000-2005. Tep su milioni di euro (a prezzi 2000)*. Fonte: elaborazioni IRPET su dati ENEA

Il comparto che determina in misura più intensa la pressione energetica è l'industria (circa il doppio del livello medio complessivo dell'indicatore), che dal 2000 registra un incremento d'intensità energetica del 3,6%. L'agricoltura è il secondo comparto per livello di incidenza sull'intensità energetica totale, ma nel corso degli ultimi anni ha migliorato la sua efficienza energetica determinando una riduzione dell'indicatore del 4,5%. La componente residenziale, al contrario, ha registrato un continuo incremento di intensità energetica che, nel 2005, risulta del 21% superiore al livello del 2000.

|  | 2000  | 2005  | Var. % 05/00 |
|--|-------|-------|--------------|
| Agricoltura  | 91,5  | 87,4  | -4,5         |
| Industria  | 185,6 | 192,3 | 3,6          |
| Trasporti  | 33,4  | 34,5  | 3,3          |
| Terziario  | 24,1  | 22,0  | -8,7         |
| Residenziale                                       | 31,3  | 37,8  | 20,9         |
| Intensità energetica complessiva<br>(valore medio) | 106,5 | 107,0 | 0,5          |

Tabella 2 *Intensità energetica del PIL per tipologia di utenza. 2000-2005. Tep/milioni di euro a prezzi 2000.* Fonte: elaborazioni IRPET su dati ENEA

### 1.1.4 Intensità elettrica del PIL

| MACROBIETTIVO PRAA:         |                         | Razionalizzare e ridurre i consumi energetici |                          |   |   |
|-----------------------------|-------------------------|---|--------------------------|---|---|
| INDICATORE                  | UNITÀ DI MISURA         | DPSIR   | COPERTURA TEMPORALE DATI | STATO ATTUALE   | TREND   |
| Intensità elettrica del PIL | Gwh/mln € a prezzi 2000 | P   | 1995-2008                |  |  |

#### Descrizione dell'indicatore

L'intensità elettrica misura la quantità di elettricità consumata in relazione a una determinata attività economica. In questo caso è definita come rapporto tra consumo elettrico dell'intera economia e il rispettivo PIL. Le due differenti coperture temporali indicate in tabella si riferiscono a due diverse fonti di dati come specificato nei grafici che seguono.

### Commento alla situazione e al trend

Nonostante il periodo 2000-2005 sia stato caratterizzato da una generale stagnazione dell'attività economica, l'intensità elettrica delle maggiori regioni del centro nord ha registrato, rispetto alla media nazionale, un continuo aumento. I livelli più elevati dell'indicatore sono stati rilevati in corrispondenza del Piemonte e il Veneto. Convergenti i valori d'intensità di Toscana, Lombardia ed Emilia Romagna.

Mentre è rallentata la dinamica dell'indicatore in relazione ai consumi residenziali e industriali, un andamento marcatamente crescente è stato registrato in corrispondenza del comparto terziario.

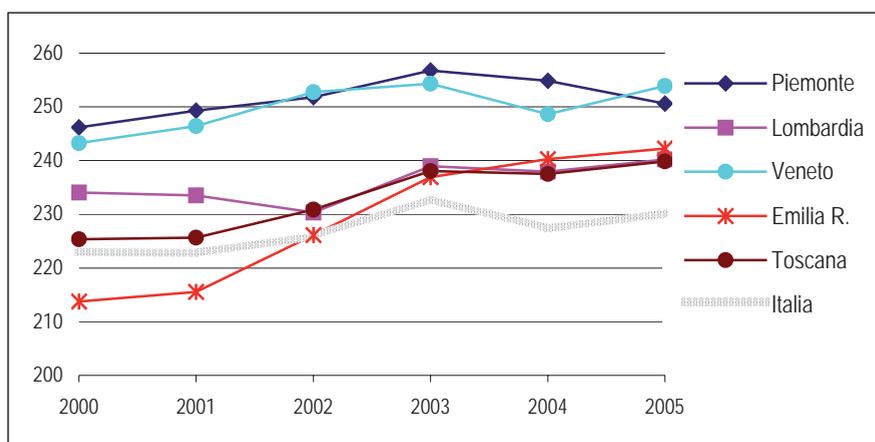


Figura 7 Intensità elettrica del PIL. Regioni 2000-2005. Tep su milioni di euro (a prezzi 2000). Fonte: elaborazioni IRPET su dati ENEA

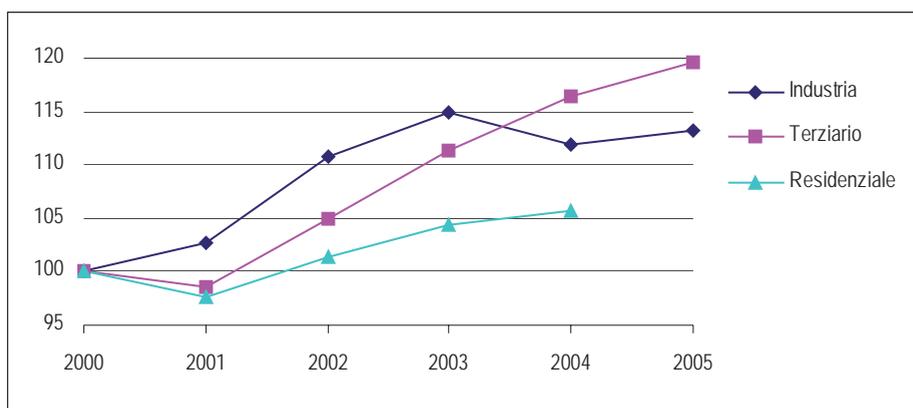


Figura 8 *Intensità elettrica per tipologia di utenza. 2000-2005. Numeri indice (2000=100).*  
 Fonte: elaborazioni IRPET su dati ENEA

I dati Terna ci permettono di dare uno sguardo al periodo più recente, che ingloba maggiormente gli effetti della attuale fase recessiva.

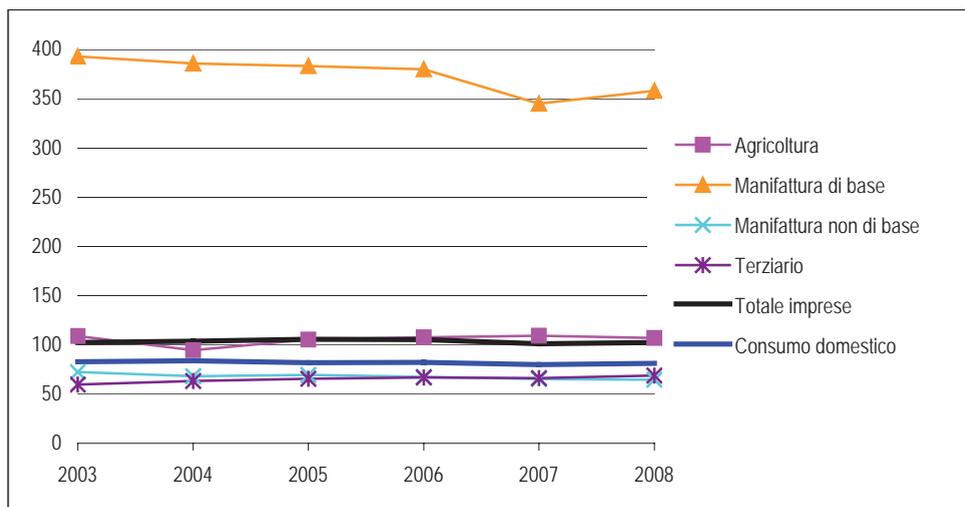


Figura 9 *Intensità elettrica per tipologia di utenza. 2003-2008. Numeri indice (2003=100).* Fonte: elaborazioni IRPET su dati Terna

Negli ultimi due anni l'intensità elettrica ha subito una leggera attenuazione con riferimento sia al totale del comparto produttivo che ai consumi domestici.

All'interno del sistema produttivo, la riduzione più rilevante è registrata nella manifattura di base, mentre nel terziario l'intensità elettrica ha continuato a crescere (Fig. 9). A tale andamento si riferisce la descrizione del trend dell'indicatore.

### 1.1.5 Consumo interno lordo per tipologia di fonte

| MACROBIETTIVO PRAA:                          |                 | Razionalizzare e ridurre i consumi energetici |                          |   |   |
|--|-----------------|---|--------------------------|---|---|
| INDICATORE                                   | UNITÀ DI MISURA | DPSIR   | COPERTURA TEMPORALE DATI | STATO ATTUALE   | TREND   |
| Consumo interno lordo per tipologia di fonte | ktep            | P   | 1995-2005                |  |  |

#### Descrizione dell'indicatore

Per consumo interno lordo si intende la totalità di fonti primarie consumate (combustibili fossili, fonti rinnovabili ed energia elettrica importata). Esso comprende sia i consumi finali che i consumi per la produzione di elettricità.

#### Commento alla situazione e al trend

Il consumo interno lordo di fonti energetiche primarie in Toscana ammonta, nel 2005, a 13,4 Mtep, il 15,2% in più rispetto al 1995, aumento in linea con quello registrato nel periodo a scala nazionale (tab. 3 e Fig. 10).

La fonte energetica più consistente tra quelle utilizzate per rispondere al fabbisogno energetico regionale è quella riconducibile ai prodotti petroliferi (41% del totale); i combustibili gassosi rappresentano il 32% del totale, quelli solidi il 7%; le fonti rinnovabili coprono il 12% del consumo interno complessivo (Fig. 11).

|                | 1995    | 2005    | Var. % 05/00 | Inc. % 05 |
|----------------|---------|---------|--------------|-----------|
| <b>Toscana</b> | 11.669  | 13.445  | 15,2         | 6,7       |
| <b>Italia</b>  | 171.736 | 199.188 | 16,0         | 100       |

Tabella 3 *Consumo interno lordo di energia. Toscana e Italia 1995 e 2005. Ktep e variazione percentuale.* Fonte: Elaborazioni IRPET su dati ENEA

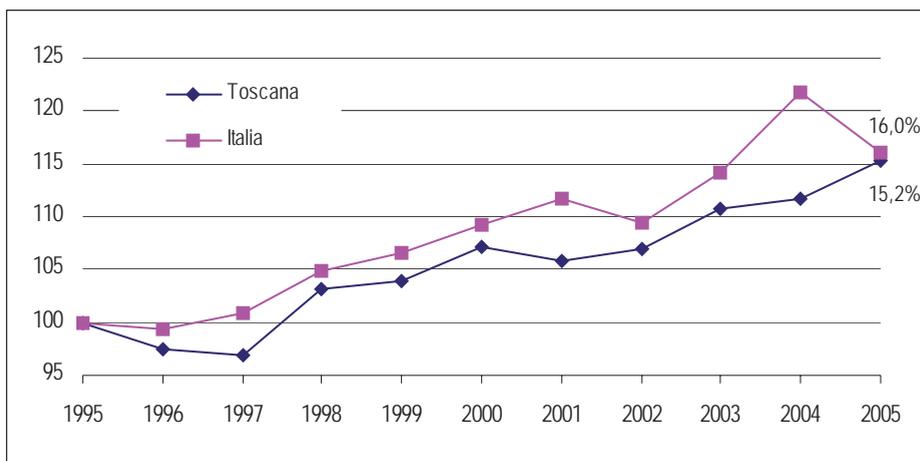


Figura 10 *Consumo interno lordo totale. Toscana e Italia 1995-2005. Numeri indice (1995=100).* Fonte: elaborazioni IRPET su dati ENEA

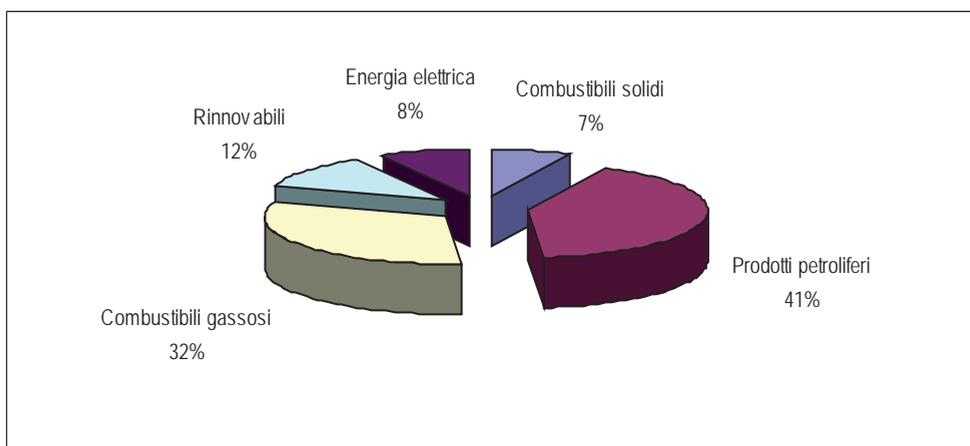


Figura 11 *Consumo interno lordo totale per tipologia di fonte\*. Toscana 2005. Incidenze percentuali.* Fonte: elaborazioni IRPET su dati ENEA

\* I *Combustibili solidi* comprendono: carbone fossile, lignite, coke da cokeria, prodotti da carbone non energetici e i gas derivati. I *Prodotti petroliferi* comprendono: olio comb. gasolio, dist. leggeri, benzine, carboturbo, petrolio da riscaldamento, g.p.l., gas residui di raffineria e altri prodotti petroliferi. I *Combustibili gassosi* comprendono: il gas naturale e il gas d'officina. Le *Rinnovabili* comprendono: le biomasse, il carbone da legna, eolico, solare, fotovoltaico, RSU, produzione idroelettrica, geotermoelettrica ecc. L'*Energia elettrica* è valutata a 2.200 kcal/kWh per il saldo in entrata e in uscita. Per i consumi finali di energia elettrica si valuta a 860 kcal/kWh.

## 1.1.6 Percentuale di energia elettrica proveniente da fonti rinnovabili

| MACROBIETTIVO PRAA:  |                 | Aumentare la percentuale di energia proveniente da fonti rinnovabili |                          |   |   |
|--|-----------------|--|--------------------------|---|---|
| INDICATORE   | UNITÀ DI MISURA | DPSIR  | COPERTURA TEMPORALE DATI | STATO ATTUALE   | TREND   |
| Percentuale di energia elettrica proveniente da fonti rinnovabili  | %               | R  | 2004-2008                |  |  |
| Rapporto tra FER utilizzate e Consumo interno lordo di elettricità | %               | R  | 2008                     |  |  |

### Descrizione degli indicatori

Un indicatore è dato dalla percentuale di energia elettrica prodotta con fonti rinnovabili. L'altro misura la percentuale di energia elettrica proveniente da fonti rinnovabili rispetto al consumo interno lordo di energia elettrica. Le fonti rinnovabili considerate sono quella idroelettrica, quella geo-termoelettrica, quella eolica, le biomasse,

### Commento alla situazione e al trend

Nel 2004, ultimo anno per il quale sono disponibili dati di fonte ENEA relativi al bilancio energetico regionale, le fonti utilizzate per produrre energia elettrica erano state in Toscana per il 31% gas naturale, per il 30% olio combustibile, per il 27% fonte geotermica, risultato di un decennio di transizione dall'utilizzo massiccio dell'olio combustibile al maggiore sfruttamento di fonte geotermica e gas naturale. Tra i sistemi di produzione di energia elettrica, tuttavia, il termoelettrico continuava a costituire l'alternativa principale.

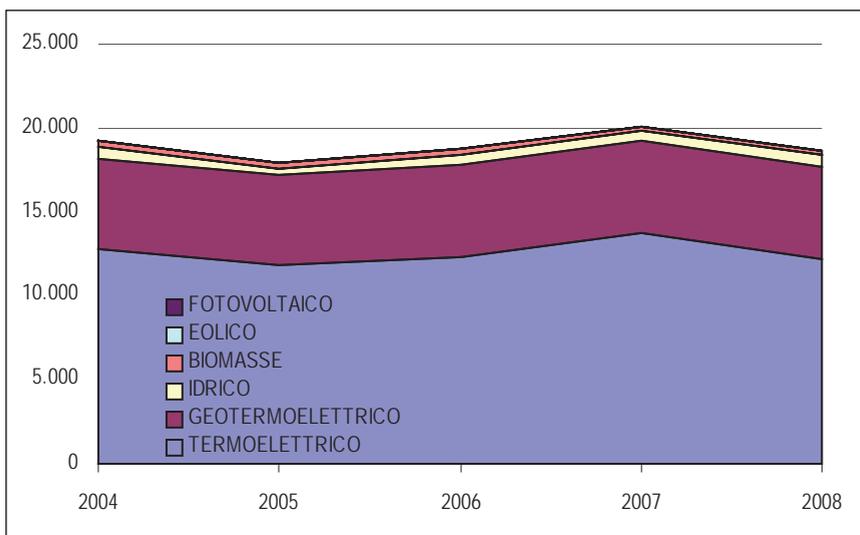


Figura 12 *Produzione di energia elettrica per modalità. Toscana 2004 - 2008*  
 Valori in Gwh. Fonte: elaborazioni IRPET su dati Terna

La produzione di energia elettrica mediante l'utilizzo di fonti rinnovabili si è lentamente avvicinata nel corso degli ultimi anni alla quota del 35% del totale di energia elettrica prodotta in regione, soprattutto per effetto della tenuta della fonte geotermica e di quella idrica e malgrado l'attenuazione dell'incidenza delle biomasse.



Nonostante i notevoli incrementi in termini percentuali, la produzione di energia elettrica da fonte eolica e fotovoltaica continua a costituire una quota residuale dell'energia elettrica prodotta in regione (0,3%).

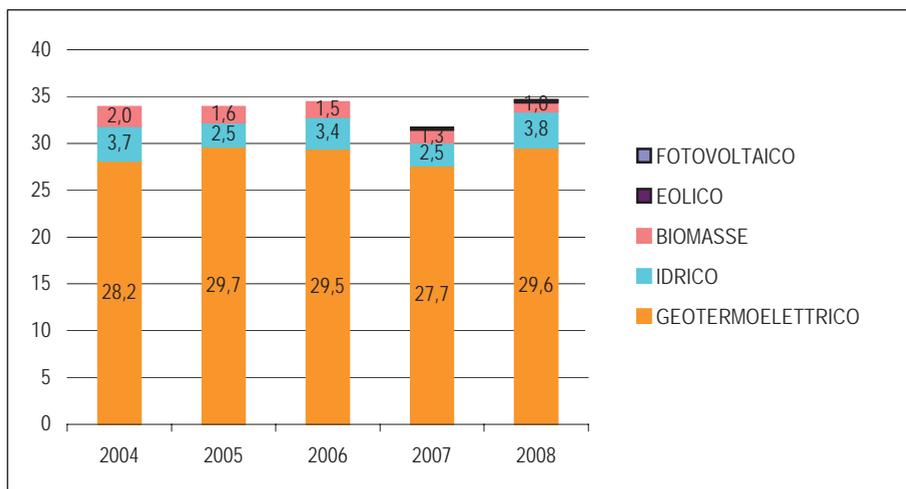


Figura 13 *Produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili per fonte. Toscana 2004-2008. Incidenze percentuali sul totale della produzione di energia elettrica regionale.* Fonte: elaborazioni IRPET su dati Terna

Per quanto concerne il secondo indicatore, percentuale di fonti energetiche rinnovabili rispetto ai consumi interni lordi di elettricità, la situazione toscana è particolarmente favorevole, proprio in virtù del contributo fornito dalla fonte geotermica. È la quarta regione nella graduatoria nazionale, dopo Valle d'Aosta, Trentino e Molise; il rapporto, pari al 31%, è superiore al valore limite stabilito a scala europea con la Direttiva 77 del 2001 (22%).

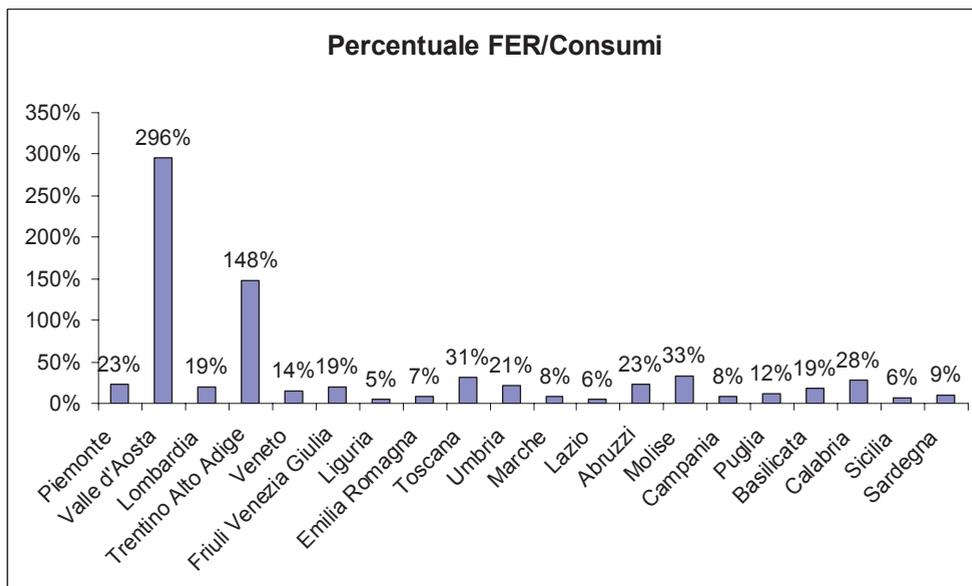


Figura 14 *Rapporto FER/consumo interno lordo di elettricità per regione. 2008. Valori percentuali.* Tratto da “I numeri dell’energia in Toscana - Primo monitoraggio semestrale PIER al 31-12-2008

### **Le prospettive**

La situazione rappresentata nei paragrafi precedenti descrive un ruolo importante delle rinnovabili nella produzione di energia elettrica.

Dalla data di entrata in vigore del Piano di Indirizzo Energetico Regionale (PIER), luglio 2008, tuttavia, si registra un notevole fermento in termini di autorizzazioni rilasciate ai fini della realizzazione di impianti di produzione di energia rinnovabile, non ancora misurate in termini di produzione in quanto gli impianti sono in corso di realizzazione ovvero sono entrati in esercizio da pochissimo tempo, che disegnano un quadro ancora più positivo per il prossimo futuro, da cui l’andamento del trend dell’indicatore.

A questo proposito si segnala:

- La potenza fotovoltaica indicata dal GSE nel sito Atlasole supera i 30 megawatt
- Con il rilascio delle autorizzazioni relative a Sasso 2, Lagoni Rossi, Radicondoli, Chiusdino, la potenza geotermoelettrica installata è passata da 711 megawatt a 783 megawatt

- L'entrata in funzione degli impianti di Montecatini in Val di Cecina e di Gello a Pontedera ha portato la potenza eolica da 27,8 megawatt a 40,8 megawatt, mentre si ipotizza il rilascio di autorizzazioni uniche regionali alla realizzazione di impianti eolici almeno per ulteriori 50 megawatt entro il 2010
- Il rilascio o l'imminente rilascio di autorizzazioni uniche da parte di alcune province per la realizzazione di impianti di produzione di energia elettrica mediante l'impiego di biomasse, per una potenza aggiuntiva attorno ai 100 megawatt.



## 1.2 In tema di emissioni climalteranti e Protocollo di Kyoto

Riguardo ai cambiamenti climatici il PRAA stabilisce l'impegno a ridurre, nel periodo 2008-2012, le emissioni di gas serra del 6,5% rispetto ai valori del 1990, facendo proprio l'obiettivo assegnato dall'Unione Europea all'Italia nell'ambito del Protocollo di Kyoto.

Le recenti indicazioni della Commissione Europea al Consiglio prevedono di stabilizzare la concentrazione di CO<sub>2</sub> in atmosfera al di sotto di 550 ppmv2 e di ridurla al 2050 a 450 ppmv; questo sforzo comporta per gli Stati membri una riduzione, al 2020, pari al 20% delle emissioni del 1990 e, al 2050, del 60÷70% delle emissioni del 1990.

Tali indicazioni sono state recepite nel Piano regionale di indirizzo energetico PIER, approvato nel 2008 dalla Giunta Regionale della Toscana, che crea le condizioni per raggiungere entro il 2020 il 20% di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili e di contribuire attraverso le azioni previste a ridurre del 20% le emissioni di gas serra.

Il quadro conoscitivo delle emissioni di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) e dei due altri più importanti gas ad effetto serra, metano (CH<sub>4</sub>) e protossido di azoto (N<sub>2</sub>O), è raccolto nell'Inventario Regionale delle Sorgenti di Emissione (IRSE), adottato per la prima volta con DGRT n. 1193 del 14 novembre 2000, e periodicamente aggiornato. Attualmente l'inventario regionale contiene i dati di emissione relativi aggiornati al 2007.

### 1.2.1. Emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente (totali e per macrosettore)

| MACROBIETTIVO PRAA:                             |                               | Ridurre le emissioni di gas serra in accordo col protocollo di Kyoto |                          |   |   |
|---|-------------------------------|--|--------------------------|---|---|
| INDICATORE                                      | DPSIR                         | DPSIR  | COPERTURA TEMPORALE DATI | STATO ATTUALE   | TREND   |
| Emissioni di CO <sub>2</sub> equivalente totali | Variazione % rispetto al 1990 | P  | 1990-2007                |  |  |

#### Descrizione dell'indicatore

Per CO<sub>2</sub> eq si intende il contributo complessivo dei gas al fenomeno dell'effetto serra; il quantitativo in tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente è determinato dalla somma

dei contributi dei singoli componenti secondo le seguenti equivalenze:  $1 t di CH_4 = 21 t di CO_2 eq.$ ;  $1 t di N_2O = 310 t di CO_2 eq.$

L'indicatore rappresenta la variazione di emissioni di  $CO_2 eq$ , esclusi gli assorbimenti di  $CO_2$  dovuti al settore natura, rispetto al 1990, anno base per il calcolo degli obiettivi di riduzione secondo il protocollo di Kyoto.

|                                    | 1990       | 1995       | 2000       | 2005       | 2007       |
|------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| tonn $CO_2$ (esclusi assorbimenti) | 29.145.800 | 33.987.360 | 36.064.750 | 34.106.490 | 33.434.860 |
| variazione % rispetto al 1990      | -          | 16,6 %     | 23,7 %     | 17,0 %     | 14,7 %     |

Tabella 1 *Emissioni di sola  $CO_2$ : variazione percentuale 1990-2007*. Fonte: rapporto Techne Consulting relativo alle Emissioni Regionali di Gas Serra 1990-2007, elaborazioni Regione Toscana

|                                       | 1990       | 1995       | 2000       | 2005       | 2007       | Obiettivo 2012 |
|---------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------------|
| tonn $CO_2 eq$ (esclusi assorbimenti) | 32.163.270 | 37.004.830 | 40.064.824 | 37.302.895 | 36.466.906 | 30.072.657     |
| variazione % rispetto al 1990         | -          | 15,1 %     | 24,6 %     | 16,0 %     | 13,4 %     | -6,50%         |

Tabella 2 *Emissioni di  $CO_2$  equivalente: variazione percentuale 1990-2007 e confronto con obiettivo al 2012*. Fonte: rapporto Techne Consulting relativo alle Emissioni Regionali di Gas Serra 1990-2007, elaborazioni Regione Toscana

I valori di emissione riportati nel rapporto Techne Consulting, raccolti nelle tabelle precedenti, sono stati ricalcolati anche utilizzando fattori di emissione europei recentemente modificati. Si è determinata come conseguenza una rimodulazione delle stime relative agli anni precedenti, con differenze significative rispetto al set di valori riportato nella RSA 2008.

Inoltre, il dato del 1990 è una elaborazione dell'inventario nazionale delle emissioni su base regionale ottenuto da ENEA, con la collaborazione di Techne Consulting, nei primi anni 9 ed adattato per renderlo compatibile con l'IRSE.

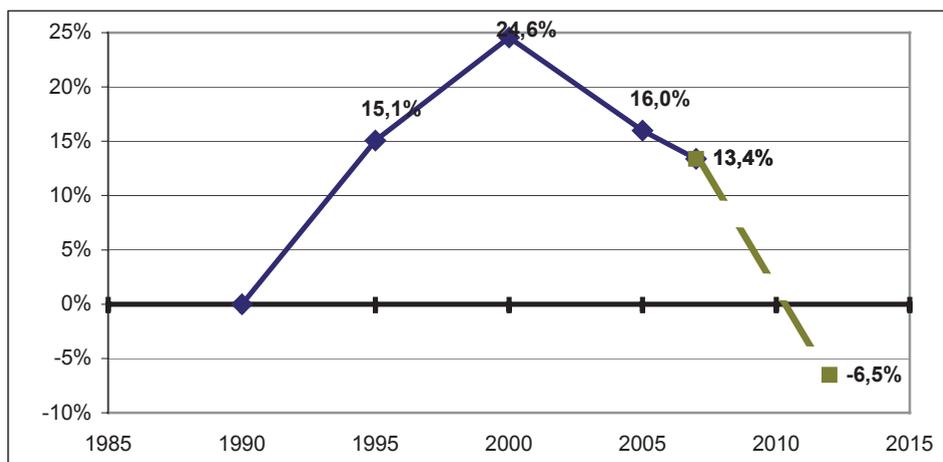


Figura 1 Emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente: variazione percentuale (1990-2007) e confronto con obiettivo al 2012. Fonte: rapporto Techne Consulting relativo alle Emissioni Regionali di Gas Serra 1990-2007, elaborazioni Regione Toscana

| Anno 2007 - CO <sub>2</sub> equivalente esclusi assorbimenti                  |                                    |
|---|------------------------------------|
| Macrosettori  | CO <sub>2</sub> equivalente (tonn) |
| 01 Combustione nell'industria dell'energia e trasformazione fonti energetiche | 8.008.261                          |
| 02 Impianti di combustione non industriali                                    | 5.108.724                          |
| 03 Impianti di combustione industriale e processi con combustione             | 6.263.181                          |
| 04 Processi Produttivi  | 4.185.956                          |
| 05 Estrazione,distribuzione combustibili fossili                              | 2.165.917                          |
| 06 Uso di solventi  | 0,00                               |
| 07 Trasporti Stradali   | 7.297.162                          |
| 08 Altre Sorgenti Mobili  | 881.752                            |
| 09 Trattamento e Smaltimento Rifiuti  | 1.527.043                          |
| 10 Agricoltura  | 967.091                            |
| 11 Natura   | 61.816                             |
| <b>Totale</b>   | <b>36.466.906</b>                  |

Tabella 3 Emissioni di CO<sub>2</sub> eq. ( ton. ) al 2007 suddivisa per macrosettori. Fonte: rapporto Techne Consulting relativo alle Emissioni Regionali di Gas Serra 1990-2007, elaborazioni Regione Toscana

### **Commento alla situazione e al trend**

La Figura 1 evidenzia il trend rispetto al 1990; le emissioni al 1990 sono stimate a partire dai dati presenti nell'inventario. La Tabella 3 indica, invece, la situazione al 2007 dettagliando i contributi alle emissioni di gas serra da parte delle diverse fonti emissive (macrosettori).

Negli ultimi 18 anni le stime delle emissioni regionali di gas serra, rispetto a quelle del 1990, mostrano un andamento crescente sino all'anno 2000, con un incremento di circa il 25%. Successivamente, rispetto a questo picco, si assiste ad un progressivo decremento delle emissioni complessive che, nel 2007, contiene l'incremento, rispetto all'anno di riferimento 1990, al 13,4%.

Come già accennato, il quadro conoscitivo delle emissioni di CO<sub>2</sub> e degli altri due importanti gas ad effetto serra, metano (CH<sub>4</sub>) e protossido di azoto (N<sub>2</sub>O), è contenuto nell'IRSE, recentemente aggiornato al 2007.

L'andamento della variazione delle emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente, rappresentato nella Figura 1, nonostante la diminuzione rilevabile dal 2000, evidenzia valori percentuali ancora distanti dall'obiettivo di riduzione fissato al 2012.

Tale obiettivo, pari ad una riduzione del 6,5% delle emissioni di gas ad effetto serra rispetto alle emissioni del 1990, richiederebbe, ad oggi, una significativa diminuzione di circa il 20% rispetto alle emissioni relative al 2007, corrispondente a circa 6,5 Mt, in soli 5 anni.

La distribuzione delle emissioni per macrosettore di Tabella 3, individua la produzione di energia, i trasporti e le combustioni industriali, quali principali sorgenti di gas climalteranti.



## Natura, biodiversità e difesa del suolo



L'obiettivo dell'azione regionale è il perseguimento di un forte grado d'integrazione tra le diverse politiche, proprio nel tentativo di governare la complessità delle problematiche che intervengono quando si tratta di gestire pressioni e impatti su matrici ambientali così importanti. La gestione dei parchi e delle aree protette ha portato un valore aggiunto rispetto a una semplice difesa delle singole specie animali o vegetali, e ha permesso di creare un sistema articolato che copre poco meno del 9,9% del territorio regionale. Stesso obiettivo è stato alla base dell'azione che ha consentito di varare strumenti per lo sviluppo di politiche e di interventi per la conservazione del suolo e per la sua messa in sicurezza con criteri omogenei su tutto il territorio regionale per limitare la dinamica delle aree artificiali, per ridurre le superfici soggette a rischio idrogeologico, per prevenire calamità attraverso una diffusa e puntuale attività di manutenzione delle opere idrauliche e dei corsi d'acqua, e per mitigare e prevenire i fenomeni di erosione costiera. In questa linea d'azione s'inseriscono anche le problematiche legate alla tutela qualitativa della risorsa idrica che sempre più assumono un carattere centrale per la tutela della flora e della fauna fluviale e per far fronte ai fenomeni siccitosi verificatisi negli ultimi anni.



## 2.1 In tema di conservazione della natura

### 2.1.1 Percentuale della superficie delle aree protette

| MACROBIETTIVO PRAA:                              |                 | Aumentare la percentuale delle aree protette, migliorarne la gestione e conservare la biodiversità terrestre e marina |                          |   |   |
|--|-----------------|---|--------------------------|---|---|
| INDICATORE                                       | UNITÀ DI MISURA | DPSIR   | COPERTURA TEMPORALE DATI | STATO ATTUALE   | TREND   |
| Percentuale della superficie delle aree protette | %               | S/R   | 1995-2008                |  |  |

#### Descrizione dell'indicatore

La percentuale di territorio individuato come Area Protetta, rispetto alla totalità del territorio regionale, dà una indicazione di semplice recepibilità, ma nello stesso tempo permette di visualizzare in maniera concreta la quantità di superfici che, presumibilmente, rappresenta la parte naturalisticamente più rilevante della Toscana.

#### Commento alla situazione e al trend

Dal 1995, anno in cui è entrata a regime la LR 49/95, ad oggi si sono susseguiti quattro Programmi regionali che hanno portato alla costituzione e all'implementazione dell'attuale Sistema regionale delle aree protette e all'adozione e approvazione di norme, Piani e Regolamenti per la loro salvaguardia e gestione. Il lavoro ha interessato la Regione, le Province, gli Enti Parco, le Comunità Montane e i Comuni.

Il Sistema regionale delle aree naturali protette, alla data di entrata in vigore della L.R. 49/95, risultava così costituito:

| N. | Tipologia area protetta | Superficie (ettari) |
|----|-------------------------|---------------------|
| 3  | Parchi regionali        | 43.743              |
| 35 | Riserve statali         | 12.398              |

La superficie interessata dal Sistema ammontava a 56.141 ettari, pari al 2,44%, dell'intero territorio regionale. Allo stato attuale, il Sistema regionale si è notevolmente incrementato, raggiungendo una soglia percentuale che lo pone al livello delle più importanti regioni italiane, orientandosi non tanto all'ampliamento territoriale, quanto a un ulteriore consolidamento, miglioramento e a una maggiore integrazione delle singole realtà che già lo compongono.

Il Sistema regionale delle aree naturali protette, come riportato nella tabella allegata e graficamente evidenziato anche nella Figura 1, risulta quindi costituito da una superficie di 227.458 ha, per una percentuale di aree protette che raggiunge il 9,90% della superficie totale regionale.

| N° | Tipologia area protetta                      | Superficie(ettari)       |
|----|--|--------------------------|
| 3  | Parchi nazionali                             | 42.303 (+ 61.474 a mare) |
| 3  | Parchi regionali                             | 43.743                   |
| 3  | Parchi provinciali                           | 7.728                    |
| 28 | Riserve statali<br>(non comprese nei parchi) | 7.971                    |
| 45 | Riserve naturali                             | 32.539                   |
| 59 | A.N.P.I.L.                                   | 93.205                   |



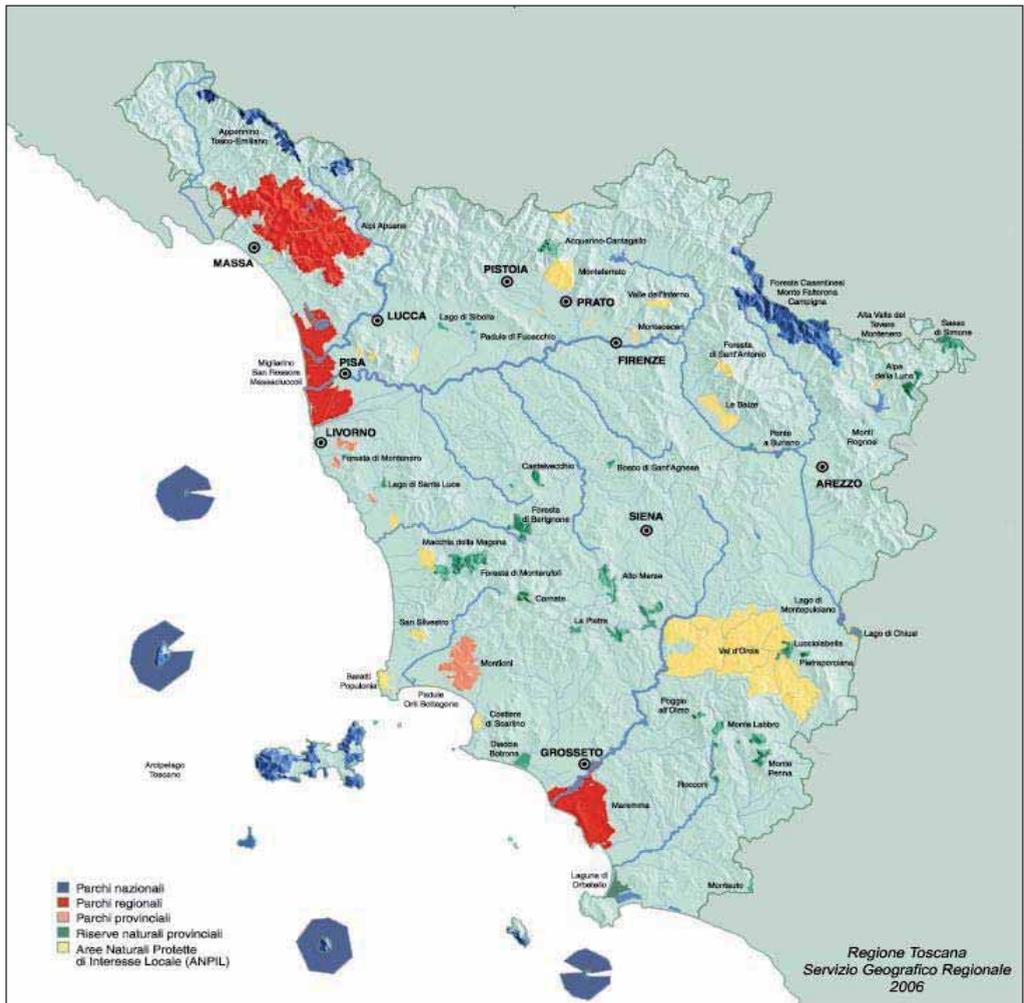


Figura 1 Il Sistema delle aree protette della Regione Toscana. Fonte: Regione Toscana

Il Sistema regionale rappresenta una realtà di estrema rilevanza per una serie di fattori: numero di localizzazioni e loro estensione, tipologie tematiche interessate, soggetti istituzionali coinvolti, collocazione nel contesto regionale, territoriale e ambientale – ma anche economico e sociale – e, infine, per fabbisogni crescenti di gestione e investimento.

### 2.1.2 Numero di specie animali e vegetali terrestri minacciate inserite in lista di attenzione

| MACROBIETTIVO PRAA:  |                 | Aumentare la percentuale delle aree protette, migliorarne la gestione e conservare la biodiversità terrestre e marina |                          |   |   |
|--|-----------------|---|--------------------------|---|---|
| INDICATORE   | UNITÀ DI MISURA | DPSIR   | COPERTURA TEMPORALE DATI | STATO ATTUALE   | TREND   |
| Numero di specie animali e vegetali terrestri minacciate inserite in lista di attenzione | n.              | S/R   | 1997-2005                |  |  |

#### Descrizione dell'indicatore

L'indicatore rappresenta la capacità di tutelare le specie minacciate inserendole in lista di attenzione.

Sono 451 le specie animali e vegetali terrestri minacciate<sup>1</sup> inserite in lista (dati riferiti all'anno 2005). Si ricorda che nella *Relazione sullo stato dell'ambiente 2008* si faceva riferimento a “tutte le specie che necessitano di azioni di conservazione”.

<sup>1</sup> Si intendono come attualmente minacciate in Toscana, le specie valutate “In pericolo critico”, “In pericolo” o “Vulnerabili”, secondo le categorie di minaccia predisposte dall'IUCN

### **Commento alla situazione e al trend**

La lista di attenzione (intesa come elenco di tutte le specie che necessitano di azioni di conservazione) comprende in totale 914 specie, di cui 545 sono animali. Gli insetti costituiscono il gruppo tassonomico con il maggior numero di specie in lista di attenzione (315), seguite dagli uccelli (80), dai molluschi (65), e dai mammiferi (42). Le specie vegetali rare ed endemiche incluse nella lista di attenzione sono invece 369.

Valutando nel complesso lo *status* in Toscana di tali specie secondo le categorie di minaccia predisposte dall'IUCN, si può notare come le entità minacciate (451) rappresentino quasi il 50 % delle specie in lista di attenzione e tra queste siano ben 137 (il 15% del totale della lista) quelle a più alto rischio di conservazione (in pericolo – EN – e in pericolo critico – CR) Una così alta percentuale di specie a rischio di scomparsa, pur nella diversa valutazione e nel differente significato dei singoli casi, necessita di interventi concreti che possano invertire questa tendenza.

In Toscana sono presenti 94 habitat di importanza comunitaria e/o regionale meritevoli di conservazione; di questi, 17 sono prioritari.

I dati provengono da “RENATO” (REpertorio NATuralistico della Toscana - <http://web.rete.toscana.it/sgr/index.jsp?s=arprot>) progetto che, raccogliendo e organizzando le conoscenze sulle emergenze naturalistiche della regione, rappresenta uno strumento conoscitivo di fondamentale importanza per tutti i soggetti coinvolti nella tutela della biodiversità toscana. Il progetto, realizzato dal Museo di Storia naturale dell'Università di Firenze con la partecipazione e collaborazione di altri Dipartimenti dell'Università di Firenze e di Pisa e della Società NEMO, è in fase di costante aggiornamento attraverso l'implementazione delle segnalazioni provenienti da tutti i soggetti competenti nell'ambito della tutela della biodiversità.



### 2.1.3 Numero di specie animali e vegetali marine minacciate inserite in lista di attenzione

| MACROBIETTIVO PRAA:   |                 | Aumentare la percentuale delle aree protette, migliorarne la gestione e conservare la biodiversità terrestre e marina |                          |   |   |
|---|-----------------|---|--------------------------|---|---|
| INDICATORE  | UNITÀ DI MISURA | DPSIR   | COPERTURA TEMPORALE DATI | STATO ATTUALE   | TREND   |
| Numero di specie animali e vegetali marine minacciate inserite in lista di attenzione | n.              | S/R   | 2005-2008                |  |  |

#### Descrizione dell'indicatore

L'indicatore rappresenta la capacità di tutelare le specie minacciate inserendole in lista di attenzione.

35 è il numero di specie animali e vegetali marine minacciate inserite in lista.

#### Commento alla situazione e al trend

Con il progetto BioMarT (BIologia MARina Toscana) è stato realizzato un inventario floro-faunistico marino nelle acque toscane contenente le informazioni scientifiche attualmente disponibili e i dati di tipo storico derivanti da altre campagne di ricerca, inventario che potrà inoltre essere ampliato o aggiornato e che entrerà a fare parte di una più ampia banca dati quale quella di "RENATO".

Il progetto BioMarT è stato articolato in due sottoprogetti di studio:

1. "Individuazione di biocenosi vulnerabili e hotspot di biodiversità in ambiente di substrato duro e censimento di specie rare nel mare della toscana"
2. "Definizione e composizione del repertorio naturalistico complessivo degli organismi marini della Toscana: archivio delle componenti biotiche e ambientali determinanti per la biodiversità marina".

Dall'analisi dei dati dal sottoprogetto "Individuazione di biocenosi vulnerabili e hotspot di biodiversità in ambiente costiero di substrato duro e censimento di specie rare nel mare della Toscana", (curato dal Museo di Storia Naturale Sezione Zoologica "La Specola" dell'Università degli Studi di Firenze), si osserva che le specie animali marine in lista di attenzione sono 35, 13 delle quali sono cetacei osservati durante le campagne svolte negli anni 2005, 2006 e 2007.

Il sottoprogetto relativo alla *Definizione e composizione del repertorio naturalistico complessivo degli organismi marini della Toscana: archivio delle componenti biotiche e ambientali determinanti per la biodiversità marina* (curato da ARPAT) ha avuto come obiettivo da una parte la creazione di nuovi dati e dall'altra la ricognizione dei dati esistenti già in possesso dell'Agenzia provenienti da varie attività di monitoraggio, come quelle condotte in base alla L. n.152/2006 e L. n. 979/1982; quelle sul monitoraggio delle risorse demersali (ex L. n. 41/1982 e L.R. 66/2005), quelle provenienti dal progetto GRUND (GRUppo Nazionale Demersale) e dal progetto comunitario MEDITS (MEDiterranean Trawl Survey) inerente il monitoraggio su catture e avvistamento dei pesci cartilaginei di grandi dimensioni.

Per la raccolta dei dati sull'ambiente pelagico sono state eseguite due strategie differenti:

- a) l'imbarco di esperti su pescherecci commerciali al fine di identificare tra il pescato sia le specie pelagiche di interesse commerciale sia quelle di nessun interesse che vengono ributtate in mare di cui non rimane traccia nei registri ittici;
- b) la raccolta delle informazioni relativi agli sbarchi commerciali nei porti principali (Viareggio, Livorno e Portoferraio).

Per l'indagine sull'ambiente marino abissale sono stati inseriti dati precedentemente quasi sconosciuti relativi all'ambiente marino abissale (oltre 1.000 m. di profondità) con un censimento degli organismi marini, il cui intervallo di campionamento spazia dal plancton ai mammiferi marini.

I dati raccolti da ARPAT riguardano i dati chimico-fisici dell'acqua, la distribuzione dei nutrienti (fito e zooplancton), la localizzazione di ambienti di particolare pregio quali le praterie di posidonie e le aree a presenza coralligena, il censimento delle specie animali e vegetali, la loro distribuzione e quantificazione (complessivamente sono state identificate e analizzate 307 specie ittiche, tra pesci, crostacei e molluschi, con la relativa localizzazione georeferenziata su uno schema a griglia di 220 unità geografiche).

Dall'analisi e valutazione sulla varietà biologica delle aree marine prese in esame è emerso che le zone a massima biodiversità sono localizzate tra l'Isola d'Elba ed il Golfo di San Vincenzo, intorno all'isola di Capraia e nelle zone profonde a nord della Corsica in cui l'attività dell'uomo o è irrilevante o comunque non incide negativamente; al contrario le zone costiere a meno di 50 m. di profondità (soprattutto davanti a Viareggio) e tra le batimetriche dei 100 e 200 m. le alterazioni sono significative, con un'evidente riduzione della biodiversità marina.

Sono stati inseriti nel data base le informazioni inerenti: le tre specie di pesci cartilaginei protette dalle convenzioni internazionali (lo squalo elefante, la manta, lo squalo bianco) catturate accidentalmente in seguito alla normale attività di pesca; i dati sulle tartarughe marine catturate accidentalmente dai pescatori.

ARPAT ha inoltre svolto uno studio sulla individuazione, localizzazione e quantificazione dei cetacei presenti nelle acque toscane, riportando tutti i dati in un database georeferenziato.

### 2.1.4 Biodiversità della fauna marina toscana

| MACROBIETTIVO PRAA:                                |                  | Aumentare la percentuale delle aree protette, migliorarne la gestione e conservare la biodiversità terrestre e marina |                          |               |       |
|--|------------------|---|--------------------------|---------------|-------|
| INDICATORE   | UNITA' DI MISURA | DPSIR   | COPERTURA TEMPORALE DATI | STATO ATTUALE | TREND |
| Indice di biodiversità delle specie ittiche marine | H' di Shannon    | S   | 1985-2008                | 😊             | ↔     |

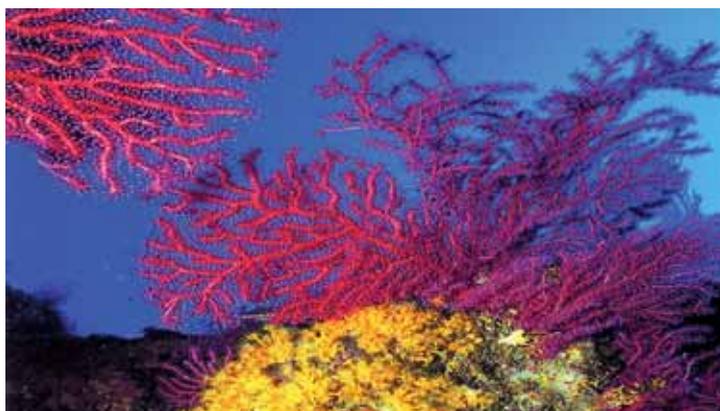
#### Descrizione dell'indicatore

Gli indici di biodiversità sono strumenti statistici applicabili a popolazioni con un numero finito di elementi.

Nelle acque marine della Toscana, tra la costa e i confini delle acque territoriali, su una superficie di circa 20.000 kmq, è periodicamente valutata la biodiversità della fauna ittica. I dati attualmente disponibili sono quelli raccolti dal 1985 al 2008.

#### Commento alla situazione e al trend

I dati 2008, in particolare, confermano la situazione già rilevata negli anni precedenti, sia per quanto riguarda lo stato attuale, che per l'andamento del trend.



## 2.2 In tema di difesa del suolo ed erosione costiera

### 2.2.1 Erosione costiera. Variazione areale della spiaggia emersa

| MACROBIETTIVO PRAA:                     |                 | Mantenimento e recupero dell'equilibrio idrogeologico e riduzione dell'erosione costiera |                          |               |       |
|---|-----------------|--|--------------------------|---------------|-------|
| INDICATORE                              | UNITÀ DI MISURA | DPSIR  | COPERTURA TEMPORALE DATI | STATO ATTUALE | TREND |
| Variazione areale della spiaggia emersa | mq              | S/R  | 1954-2008                | 😊             | ↑     |

#### Descrizione dell'indicatore

L'indicatore in oggetto prende in esame il trend evolutivo della costa toscana, suddiviso in zone omogenee, in particolare la tendenza all'erosione o all'avanzamento del litorale toscano in relazione ai rilievi della linea di riva effettuati fino al 2008 e confrontati con la situazione della metà degli anni Novanta. Tali valori sono riferiti a un periodo variabile, zona per zona, a seconda dell'ultimo rilievo disponibile.



### Commento alla situazione e al trend

La Toscana ha 207 chilometri di litorale sabbioso e di questi circa 73 sono in evidente stato di erosione. Da questo calcolo sono esclusi alcuni chilometri di costa che un tempo erano costituiti da spiagge sabbiose e oggi sono protetti da scogliere aderenti a ridosso di centri abitati e vie di comunicazione (Marina di Massa e Marina di Pisa) o che ospitano strutture portuali (Carrara e Viareggio). Mentre le spiagge in avanzamento, in genere, registrano tassi di variazione di pochi centimetri all'anno, quelle in erosione subiscono arretramenti della linea di riva che, in molti casi, superano i 2 metri all'anno. Rispetto al periodo precedente (1995-2007) si è riscontrato comunque un modesto trend positivo (aumentano i km di spiaggia in avanzamento e diminuiscono quelli in erosione).

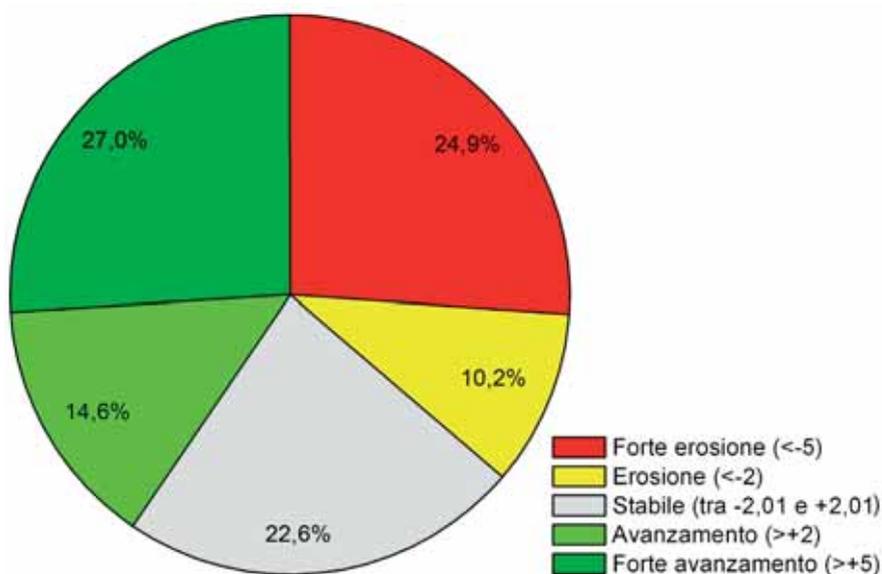


Figura 1 *Tendenza evolutiva della costa al 2008 espressa in % sul totale dei km di costa toscana.* Fonte: Regione Toscana - Università di Firenze

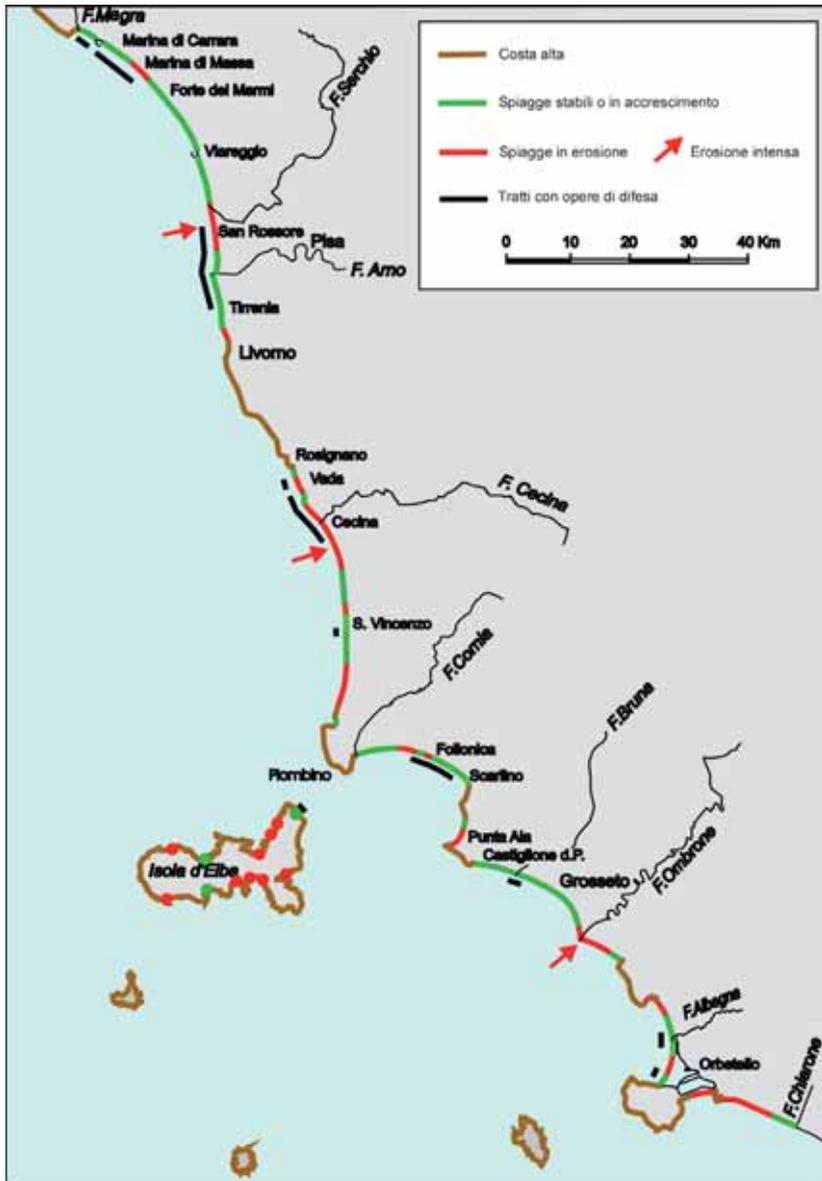


Figura 2 *Tendenza evolutiva della costa tra il 2008 e il precedente rilievo della linea di riva.* Fonte Regione Toscana - Università di Firenze



## Ambiente e salute



La promozione e lo sviluppo di sinergie tra le azioni di tutela dell'ambiente e della salute sono ormai un elemento imprescindibile, considerato lo stretto legame tra qualità dell'ambiente e salute umana.

Il perseguimento dell'obiettivo di un ambiente salubre e l'individuazione delle relazioni di causa-effetto tra ambiente e salute conducono verso la riduzione dei fattori di rischio per la salute dei cittadini.

La ricerca di tale integrazione è perciò stata inserita tra le aree di azione prioritaria nel Piano Regionale di Azione Ambientale (PRAA 2007-2010), conformemente alle indicazioni contenute nel VI Programma comunitario di Azione in materia di Ambiente.

Gli elementi di maggiore criticità per la salute della popolazione rimangono l'inquinamento atmosferico, quello acustico e elettromagnetico, nonché l'uso di sostanze chimiche.



### 3.1 In tema di qualità dell'aria

La qualità dell'aria ambiente rappresenta uno dei principali fattori che influenzano la qualità della vita, soprattutto nei centri urbani. È ormai accertata la correlazione tra i livelli di inquinamento di alcune sostanze e l'aumento delle patologie sull'uomo, in particolare per quanto riguarda l'apparato respiratorio e cardiovascolare.

L'Unione Europea, in base alle indicazioni dell'Organizzazione Mondiale della Sanità, ha stabilito dei valori massimi di accettabilità per i livelli di concentrazione in aria di alcune sostanze inquinanti, in modo da limitare al minimo gli effetti nocivi per la salute umana, con particolare riferimento alle popolazioni sensibili, e per l'ambiente nel suo complesso.

Allo stato attuale, i valori limite di qualità dell'aria ambiente sono disciplinati dal DM 60/02 *Recepimento della Direttiva 1999/30/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le polveri fini ed il piombo e della Direttiva 2000/69/CE relativa ai "Valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene e per il monossido di carbonio"* e dal D.Lgs. n. 183/04 *Attuazione della Direttiva 2002/3/CE relativa all'ozono nell'aria*. Per il biossido di zolfo, il piombo, il monossido di carbonio e il materiale particolato fine (prima fase) i valori limite, relativamente alla protezione della salute umana, sono entrati in vigore dal 1° gennaio 2005. I valori limite per il benzene ed il biossido di azoto ed il valore bersaglio per l'ozono, dovranno essere rispettati dal 1° gennaio 2010. Con il recepimento della nuova Direttiva 2008/50/CE i nuovi valori limite per il materiale particolato fine (seconda fase) che avrebbero dovuto entrare in vigore dal 1° gennaio 2010, saranno abrogati e saranno sostituiti da altri indici (vedi punto successivo) maggiormente indicativi dell'esposizione media della popolazione umana.

Con la Direttiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 21 maggio 2008 relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa, che ad oggi deve ancora essere recepita nell'ordinamento nazionale, l'Unione Europea ha inteso aggiornare e riunire in un solo testo i cinque strumenti giuridici relativi alla qualità dell'aria integrando gli ultimi sviluppi in ambito medico e scientifico, nonché le esperienze più recenti acquisite dagli stati membri sulla gestione della qualità dell'aria. I principali elementi di novità introdotti dalla nuova direttiva riguardano:

- L'abolizione della così detta fase 2 per il PM<sub>10</sub> (che avrebbe dovuto entrare in vigore dal 1° gennaio 2010);

- La possibilità per Stati membri di chiedere una proroga per 5 anni, per le zone o agglomerati dove non è possibile conformarsi ai valori limite fissati per il biossido di azoto o il benzene entro il 1° gennaio 2010 a condizione che sia predisposto un piano per la qualità dell'aria che dimostri come i valori limite saranno conseguiti entro il nuovo termine.
- La possibilità per gli stati membri di chiedere una deroga per le zone o agglomerati dove non è possibile conformarsi ai valori limite del PM<sub>10</sub> “per le caratteristiche di dispersione specifiche del sito, per le condizioni climatiche avverse, o per l'apporto di inquinanti transfrontalieri”, fino all'11 giugno 2011, purché dimostri che sono state adottate tutte le misure del caso per rispettare le scadenze.
- L'obiettivo di riduzione dell'esposizione al PM<sub>2,5</sub> per la protezione della salute umana, definendo in questo senso un indicatore di esposizione media (IEM) e dei valori obiettivo e limite per questo indicatore, da conseguirsi rispettivamente entro il 1° gennaio 2010 e 1° gennaio 2015.

### **Reti di monitoraggio**

Il quadro conoscitivo dello stato della qualità dell'aria ambiente si basa sulle misurazioni ottenute dalle reti di rilevamento, articolate in sistemi provinciali, gestite in collaborazione tra Enti Locali e ARPAT. Il riferimento sono i valori limite fissati dalle normative europee e nazionali per le sostanze inquinanti.

Presso ARPAT è presente il Sistema Informativo Regionale Ambientale (SIRA), che raccoglie e organizza le informazioni precedentemente validate provenienti dalle stazioni di monitoraggio. Ogni anno i dati prodotti dalle reti di monitoraggio della qualità dell'aria vengono elaborati e raccolti negli indicatori previsti dalla normativa.

In seguito all'emanazione delle Direttive della UE e degli atti di recepimento nazionali (principalmente il DM n. 60/02), la Regione Toscana, in collaborazione con ARPAT sta procedendo alla revisione delle reti per il rilevamento della qualità dell'aria, identificando quelle di interesse regionale funzionali alla gestione della qualità dell'aria in regione. Ad oggi sono state definite le reti regionali per l'ozono (DGRT n. 27/06 *Determinazione della struttura regionale di rilevamento per l'ozono ai sensi dell'art. 6 del D.Lgs n. 183/04*) per il PM<sub>10</sub> (DGRT 377/06 *Determinazione della struttura regionale di rilevamento per il PM<sub>10</sub> ai sensi del D.M. 60/02*) e per il PM<sub>2,5</sub> (DGRT n. 21/08 *Determinazione della struttura regionale di rilevamento per il PM<sub>2,5</sub>*). Le reti regionali per le altre sostanze inquinanti normate (NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO e benzene) sono in fase di definizione.

### **Inventario delle emissioni**

Il processo di conoscenza e gestione della qualità dell'aria si basa inoltre sull'Inventario Regionale delle Sorgenti Emissione (IRSE) che integra le

informazioni provenienti dalle reti di monitoraggio, fornendo una descrizione quantitativa e georeferenziata delle principali fonti di emissione.

L'inventario viene periodicamente aggiornato ed attualmente sono disponibili le stime di emissione relative agli anni 1995, 2000, 2003 e 2005. Sono in corso di validazione i dati relativi all'anno 2007.

### **Piano Regionale di Risanamento e Mantenimento della qualità dell'aria**

Come previsto dalla normativa nazionale e in coerenza con quanto indicato nel PRAA in merito alle azioni da intraprendere per ridurre la popolazione esposta all'inquinamento atmosferico, la Regione Toscana ha approvato (Delibera del Consiglio Regionale n. 44 del 25 giugno 2008) il *Piano Regionale di Risanamento e Mantenimento della qualità dell'aria* (PRRM) 2008-2010. La finalità generale del piano è quella di perseguire una strategia regionale integrata sulla tutela della qualità dell'aria ambiente e sulla riduzione delle emissioni dei gas ad effetto serra coerente con quella della UE e quella nazionale.



### 3.1.1 Livelli di qualità dell'aria

| MACROBIETTIVO PRAA:              |                   | Ridurre la percentuale di popolazione esposta all'inquinamento atmosferico |                          |   |       |
|----------------------------------|-------------------|--|--------------------------|---|-------|
| INDICE LIVELLI QUALITÀ DELL'ARIA | UNITÀ DI MISURA   | DPSIR  | COPERTURA TEMPORALE DATI | STATO ATTUALE   | TREND |
| Livelli di NO <sub>2</sub>       | µg/m <sup>3</sup> | S  | 1995-2008                |    | ↓     |
| Livelli di SO <sub>2</sub>       | µg/m <sup>3</sup> | S  | 1995-2008                |    | ↓     |
| Livelli di O <sub>3</sub>        | µg/m <sup>3</sup> | S  | 1995-2008                |    | ↔     |
| Livelli di CO                    | mg/m <sup>3</sup> | S  | 1995-2008                |    | ↓     |
| Livelli di Piombo                | µg/m <sup>3</sup> | S  | 1995-2008                |    | ↓     |
| Livelli di PM <sub>10</sub>      | µg/m <sup>3</sup> | S  | 1995-2008                |   | ↔     |
| Livelli di Benzene               | µg/m <sup>3</sup> | S  | 1995-2008                |  | ↓     |

#### Descrizione degli indicatori

L'analisi conoscitiva è stata effettuata per gli inquinanti NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, CO, Pb, PM<sub>10</sub> e Benzene basandosi sulle misurazioni ottenute dalle reti di rilevamento, in riferimento ai valori limite fissati per le varie sostanze inquinanti.

#### Commento alla situazione e al trend

##### NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, piombo, benzene

In dettaglio, per quanto riguarda il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), con l'esclusione di alcune stazioni orientate al traffico, negli ultimi anni il superamento della media

oraria risulta essere un evento molto raro; un po' più critico risulta il rispetto delle medie annuali, per le quali non si riscontrano variazioni significative negli anni.

Relativamente agli altri inquinanti presi in considerazione dalla normativa vigente, biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), monossido di carbonio (CO), piombo (Pb), e negli ultimi anni anche benzene, i livelli di concentrazione in tutto il territorio regionale sono al di sotto dei valori limite.

Si confermano, invece, importanti criticità riguardo al materiale particolato fine (PM<sub>10</sub>) e all'ozono (O<sub>3</sub>), che vengono esaminati più dettagliatamente di seguito.

### **Ozono (O<sub>3</sub>)**

Per quanto riguarda l'ozono sono stati analizzati i dati delle concentrazioni forniti dalle reti di monitoraggio nel periodo 2003-2008, per le stazioni che fanno parte della rete di interesse regionale (DGRT n. 27/06).

Per questo inquinante viene preso in considerazione il valore massimo giornaliero delle concentrazioni medie trascinate<sup>1</sup> su 8 ore. In base alla normativa vigente (D.Lgs. 183/04), tale valore non deve superare più di 25 volte, per anno civile e come media di tre anni, il valore bersaglio<sup>2</sup> di 120 µg/m<sup>3</sup>.

Il grafico in Figura 1 mostra la media dei giorni di superamento per i trienni compresi nel periodo osservato di tutte le stazioni della rete regionale. A questo dato è affiancata la media dei giorni in eccesso rispetto ai 25 superamenti consentiti dalla legge.

Si può notare che l'ozono si conferma un inquinante critico per il territorio regionale anche per il 2008. Occorre sottolineare, tuttavia, che il raggiungimento del rispetto del limite di legge è richiesto per il 2010 (primo triennio da calcolare nel 2013).

---

<sup>1</sup> Per media mobile trascinata su 8 ore si intende la media calcolata ogni ora sulla base degli 8 valori orari delle 8 ore precedenti

<sup>2</sup> Livello fissato al fine di evitare a lungo termine effetti nocivi sulla salute umana e/o sull'ambiente nel suo complesso, da conseguire per quanto possibile entro un dato periodo di tempo

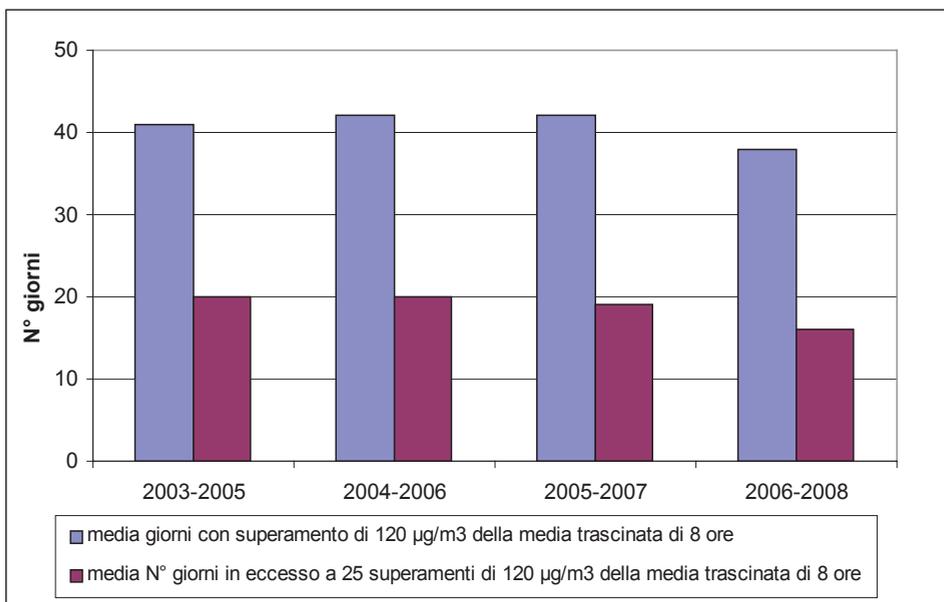


Figura 1 Regione Toscana - Ozono (stazioni "rete regionale"). Media nei trienni della media dei giorni con superamento del valore bersaglio e media dei giorni in eccesso a 25 superamenti

### PM<sub>10</sub>

Per quanto riguarda il PM<sub>10</sub> sono stati analizzati i dati sulle concentrazioni forniti dalle reti di monitoraggio nel periodo 2000-2008, per le stazioni facenti parte della rete di interesse regionale (DGRT n. 377/06).

Gli obiettivi (valori limite) nazionali per le polveri fini o PM<sub>10</sub> presenti nell'aria ambiente per la protezione della salute umana sono contenuti nel DM 60 del 2 aprile 2002, che prevede dal 1° gennaio 2005 il rispetto dei seguenti valori limite, giornaliero e annuale:

- concentrazione media sulle 24 ore pari a 50 µg/m<sup>3</sup> da non superarsi per più di 35 volte nell'arco dell'anno civile;
- concentrazione media annuale pari a 40 µg/m<sup>3</sup>.

Dal 1° gennaio 2010 sarebbe prevista l'entrata in vigore di una seconda fase, con nuovi limiti, che come già detto sarà probabilmente superata dal recepimento di una nuova direttiva di recente adozione (Direttiva 2008/50/CE).

Nel grafico in Figura 2 sono riportate, per gli anni analizzati, le medie del numero

di superamenti annuali della media giornaliera per le stazioni della rete regionale. A fianco a questo valore sono riportate anche le medie dei giorni di eccedenza rispetto ai 35 superamenti consentiti dalla normativa.

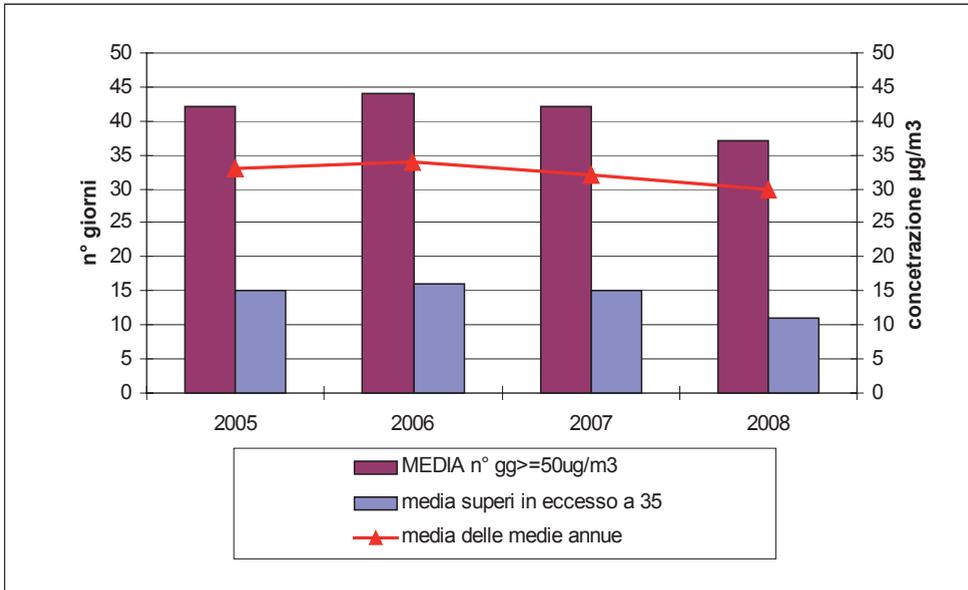


Figura 2 Regione Toscana -  $PM_{10}$  (stazioni "rete regionale"). Media del numero di giorni con superamenti del valore giornaliero, media dei superi in eccesso ai 35 ammessi e media delle medie annuali.

Come l'ozono, il  $PM_{10}$  si conferma un inquinante critico sul territorio regionale anche per il 2008, nonostante un leggero trend di miglioramento. La criticità è collegata non tanto al superamento del limite per la media annuale di  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , che mostra un andamento in diminuzione nel tempo fino ad arrivare, per l'anno 2008, a sole 2 stazioni di rete regionale su 25 che superano tale limite, ma piuttosto al numero di superamenti delle medie giornaliere.

Ancora nel 2008, si sono registrati più di 35 giorni di superamento del valore limite di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in 14 delle 25 stazioni che compongono la rete  $PM_{10}$  di interesse regionale, sebbene negli ultimi anni si sia registrata una continua diminuzione del numero di giorni in eccesso rispetto ai 35 fissati dalla normativa.

## 3.2 In tema di inquinamento acustico

Il tema dell'inquinamento acustico è divenuto da tempo elemento centrale della vivibilità dei nostri centri urbani. Il traffico, in continuo aumento, le attività commerciali e ricreative che sempre più hanno occupato i centri storici delle nostre città, il cambiamento delle abitudini di vita, l'incremento del numero dei veicoli, nonché la realizzazione di numerosi interventi infrastrutturali e di riqualificazione e delocalizzazione territoriale, hanno causato un incremento significativo del livello di inquinamento acustico, in particolare nel periodo notturno.

Tutto ciò, nonostante numerosi interventi normativi e l'obbligo di classificazione del territorio comunale e di relativi interventi di mitigazione e contenimento, ha certamente inciso ed incide negativamente sulla qualità ambientale complessiva, e in particolare sulla salute dei cittadini.

### 3.2.1 Numero di interventi di controllo

| MACROBIETTIVO PRAA:               |                  | Ridurre la percentuale di popolazione esposta all'inquinamento acustico |                          |   |   |
|-----------------------------------|------------------|---|--------------------------|---|---|
| INDICATORE                        | UNITA' DI MISURA | DPSIR   | COPERTURA TEMPORALE DATI | STATO ATTUALE   | TREND   |
| Numero di interventi di controllo | n.               | S   | 2000- 2008               |  |  |

#### Descrizione dell'indicatore

L'indicatore tiene conto del numero di interventi di misura su sorgenti puntuali effettuati dagli enti preposti a seguito di esposti o segnalazioni. Rappresenta la domanda di controllo da parte dei cittadini.

#### Commento alla situazione e al trend

A partire dall'anno 2004 si osserva una progressiva diminuzione nel numero dei controlli effettuati tramite indagini strumentali, conseguente ad una selezione delle richieste operata da parte di ARPAT. Infatti, a fronte di 454 esposti pervenuti all'URP di ARPAT nel 2008, le fonometrie totali nello stesso periodo sono risultate 299. Si osserva come la diminuzione sia maggiore per quanto riguarda i

controlli nel settore commercio e servizi, mentre il numero di controlli su attività produttive e altri settori risulta di fatto costante dal 2004 in poi. Si può ipotizzare, inoltre, che vi sia anche una diminuzione della domanda di controlli dovuta all'emanazione di regolamenti comunali, che hanno portato all'incremento delle Valutazioni Previsionali di Impatto Acustico con una conseguente riduzione degli esposti e delle richieste di intervento.

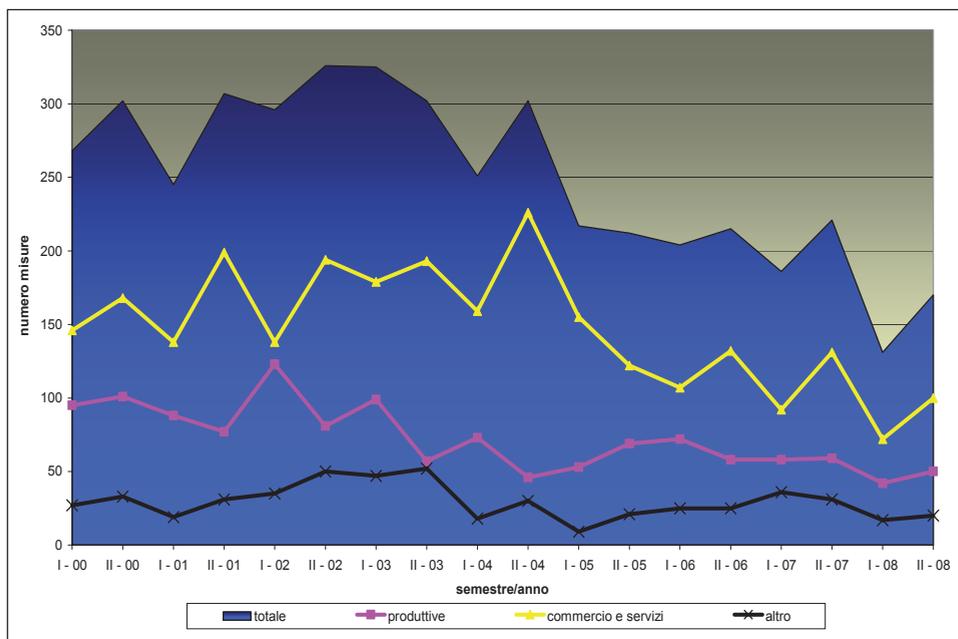


Figura 1 *Dati relativi alle fonometrie effettuate su sorgenti puntuali su segnalazione o esposto.* Fonte: ARPAT, ASL, Polizia Municipale

### 3.2.2 Superamento dei limiti normativi

| MACROBIETTIVO PRAA:              |                  | Ridurre la percentuale di popolazione esposta all'inquinamento acustico |                          |               |       |
|----------------------------------|------------------|---|--------------------------|---------------|-------|
| INDICATORE                       | UNITA' DI MISURA | DPSIR   | COPERTURA TEMPORALE DATI | STATO ATTUALE | TREND |
| Superamento dei limiti normativi | n.               | S   | 2000-2008                | ☹️            | ↓     |

#### Descrizione dell'indicatore

L'indicatore descrive lo stato del rispetto dei limiti normativi per tutte le sorgenti, ad esclusione delle infrastrutture di trasporto, ed è strettamente correlato con il numero degli interventi di controllo strumentali effettuati sul territorio regionale dalle strutture a ciò deputate.

#### Commento alla situazione e al trend

L'andamento nel tempo mostra globalmente una riduzione dei superamenti dei limiti di legge, nel periodo 2004 - 2008. Tale trend è correlato alla diminuzione del numero di controlli/segnalazioni.

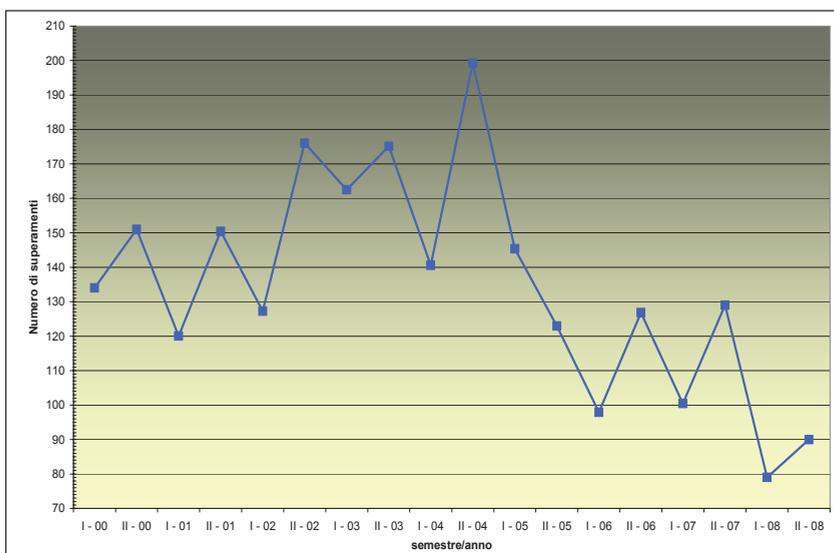


Figura 2 *Dati relativi ai superamenti dei limiti di legge riscontrati in sede di controllo su sorgenti puntuali.* Fonte: ARPAT, ASL, Polizia Municipale.

### 3.2.3 Percentuale di popolazione esposta a livelli di rumore causa di disturbo alle normali attività umane e al sonno, in conformità alle indicazioni della Comunità Europea, suddivisa per tipologia di sorgente

| MACROBIETTIVO PRAA:   |                  | Ridurre la percentuale di popolazione esposta all'inquinamento acustico |                          |   |   |
|---|------------------|---|--------------------------|---|---|
| INDICATORE  | UNITA' DI MISURA | DPSIR   | COPERTURA TEMPORALE DATI | STATO ATTUALE   | TREND   |
| Percentuale di popolazione esposta a livelli di rumore causa di disturbo alle normali attività umane e al sonno in conformità alle indicazioni della Comunità Europea suddivisa per tipologia di sorgente | %                | S   | 2001-2008                |  |  |

#### Descrizione dell'indicatore

Questo indicatore si riferisce alla percentuale di popolazione esposta a livelli di inquinamento acustico non sostenibili e fornisce informazioni sia sullo stato del clima acustico che sul grado di potenziale disturbo esercitato dal fenomeno.

In Tabella 1 sono riportati i dati relativi alla popolazione esposta a livelli di rumore generato da traffico stradale superiori a 65 dB(A) nel periodo di riferimento diurno, e 55 dB(A) in quello notturno per il comune di Pisa, dove è stata applicata una nuova modellizzazione del traffico stradale per il calcolo della popolazione esposta rispetto allo studio conclusosi nel 2007.

| Comune  | Residenti totali (n.) <sup>2</sup> | Popolazione considerata nello studio sul totale della popolazione residente (%) | Popolazione residente in aree con L <sub>Aeq</sub> <sup>1</sup> diurno > 65 dBA (%) | Popolazione residente in aree con L <sub>Aeq</sub> <sup>1</sup> notturno > 55 dBA (%) | Anno di studio |
|---------|------------------------------------|---|---|---|----------------|
| Firenze | 352600                             | 100   | 31  | 43  | 2007           |
| Pisa    | 90641                              | 100   | 15  | 33  | 2008           |

**Note:** <sup>1</sup>I valori sono riferibili all'ambiente esterno agli edifici e ad una quota da terra di circa 4 metri;  
<sup>2</sup>I valori della popolazione totale residente sono riferiti al 1° gennaio 2001 (dato ISTAT).

Tabella 1 *Dati sulla popolazione esposta relativi ai principali centri urbani toscani.* Fonte: ARPAT

### Commento alla situazione e al trend

Nella Tabella 1 sono riportati i dati sullo stato dell'inquinamento acustico da traffico veicolare in ambito urbano relativi alle indagini eseguite da ARPAT negli anni 2007 e 2008 presso i comuni di Firenze e Pisa (infrastruttura stradale), al fine di presentare una stima della popolazione esposta a livelli equivalenti di pressione sonora superiori a 55 dB(A) nel periodo di riferimento notturno, e a 65 dB(A) nel periodo di riferimento diurno.

Per quanto riguarda il comune di Pisa, i valori della popolazione esposta si riferiscono ad una nuova modellizzazione conclusasi nei primi mesi del 2009 nella quale è stato impiegato un modello di traffico sulla rete principale associato alla modello acustico e non un assegnazione di flussi e composizione media per tipologia di strada come in precedenza.

Nelle Tabelle 2 e 3 si riportano i dati relativi alla popolazione esposta al rumore da infrastrutture stradali nelle città di Firenze e Pisa secondo i descrittori e gli intervalli di livello sonoro definiti dalla Direttiva 2002/49/CE, recepita con D.Lgs. 194/05. Per il comune di Pisa si indica inoltre il numero di persone esposte al rumore generato complessivamente dall'infrastruttura stradale, ferroviaria e aeroportuale.

Il trend non può essere desunto da stime pregresse di popolazione esposta, dal momento che non ci sono studi omogenei negli anni. Possiamo comunque affermare che l'approvazione di Piani Comunali di Risanamento Acustico finanziati dalla Regione Toscana nei comuni di Pisa e Firenze ridurranno sensibilmente la popolazione esposta e in particolar modo ne beneficeranno gli alunni delle scuole delle due città.

| $L_{den}$<br>[dB(A)] | Popolazione                          |                                      |   |
|----------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---|
|                      | Firenze<br>(infrastrutture stradali) | Pisa<br>(infrastrutture<br>stradali) | Pisa<br>(infrastrutture stradali,<br>ferroviarie e aeroporto) |
| 55-60                | 112700                               | 31500                                | 33900   |
| 60-65                | 80300                                | 24200                                | 25300   |
| 65-70                | 79600                                | 11000                                | 11600   |
| 70-75                | 22400                                | 1000                                 | 900   |
| >75                  | 200                                  | 0                                    | 100   |

Tabella 2 *Dati relativi alla popolazione esposta ai differenti livelli di rumore secondo il descrittore  $L_{den}$ , previsto dalla Direttiva Europea 2002/49/CE nei comuni di Firenze (352600 unità) e Pisa (90641 unità).*

| $L_{night}$<br>[dB(A)] | Popolazione                          |                                   |   |
|------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|---|
|                        | Firenze<br>(infrastrutture stradali) | Pisa<br>(infrastrutture stradali) | Pisa<br>(infrastrutture stradali,<br>ferroviarie e aeroporto) |
| 50-55                  | 82000                                | 28100                             | 27800   |
| 55-60                  | 89900                                | 13200                             | 14000   |
| 60-65                  | 33300                                | 2900                              | 2900  |
| 65-70                  | 600                                  | 0                                 | 200   |
| >70                    | 0                                    | 0                                 | 0   |

Tabella 3 *Dati relativi alla popolazione esposta ai differenti livelli di rumore secondo il descrittore  $L_{night}$ , previsto dalla Direttiva Europea 2002/49/CE, nei comuni di Firenze (352600 unità) e Pisa (90641 unità).*

Nella Tabella 4 è riportata la valutazione della popolazione esposta al rumore derivante da strade di tipo extraurbano utilizzando come descrittore il livello continuo equivalente ponderato A ( $L_{Aeq}$ ) nel periodo diurno e notturno. Sono state considerate le tratte autostradali che interessano il territorio regionale delle autostrade A1, A11 e A12, l'intera rete viaria di proprietà della Regione e quella di competenza delle province di Pisa e Lucca (i dati sono aggiornati rispetto alla precedente edizione della Relazione sullo Stato dell'Ambiente), nonché alcune strade delle province di Arezzo e Firenze. La popolazione esposta a livelli sonori superiori a 65 dB(A) di giorno e 55 dB(A) di notte è stata stimata mediante algoritmi semplificati di propagazione del campo sonoro desunti dalla normativa tecnica internazionale (ISO 9613-2). Nel caso delle strade Regionali, della FI-PI-LI, delle strade delle province di Arezzo, Pisa e Lucca e delle infrastrutture gestite da SALT (Società Autostrade Liguria-Toscana) p.a. (A12 tratta Carrara-Livorno e A11 bretella Lucca-Viareggio) è stato costruito un modello di dettaglio, tridimensionale, che tiene conto della morfologia del terreno e del corpo dei fabbricati.

| Strada                                    | Provincia | Lunghezza totale (km) | Lunghezza studiata (km) | Popolazione residente in aree con $L_{Aeq}$ diurno > 65 dB(A) (n.) | Popolazione residente in aree con $L_{Aeq}$ notturno > 55 dB(A) (n.) |
|---|-----------|-----------------------|-------------------------|--|--|
| A1  | 7         | 183                   | 183                     | 450 <sup>1</sup>   | 6.550 <sup>1</sup>   |
| A11 <sup>4</sup>                          | 7         | 83                    | 83                      | 2.500 <sup>1</sup>   | 13.350 <sup>1</sup>  |
| A12 <sup>5,6</sup>                        | 7         | 134                   | 134                     | 2.150 <sup>2</sup>   | 5.700 <sup>2</sup>   |
| A11 <sup>6</sup> e A12 <sup>6</sup>       | 7         | 88                    | 88                      | 4150 <sup>2</sup>  | 10000 <sup>2</sup>   |
| SGC FI-PI-LI                              | 7         | 83                    | 83                      | 2.100 <sup>3</sup>   | 2.300 <sup>3</sup>   |
| Strade della Regione Toscana <sup>8</sup> | FI        | 273                   | 273                     | 16.200 <sup>3</sup>  | 20.850 <sup>3</sup>  |
|   | AR        | 162                   | 162                     | 7.950 <sup>3</sup>   | 11.650 <sup>3</sup>  |
|   | GR        | 122                   | 122                     | 650 <sup>3</sup>   | 900 <sup>3</sup>   |
|   | PI        | 173                   | 173                     | 4.750 <sup>3</sup>   | 5.800 <sup>3</sup>   |
|   | LI        | 60                    | 60                      | 2.250 <sup>3</sup>   | 3.000 <sup>3</sup>   |
|   | LU        | 73                    | 73                      | 10.350 <sup>3</sup>  | 13.300 <sup>3</sup>  |
|   | MS        | 16                    | 16                      | 150 <sup>3</sup>   | 200 <sup>3</sup>   |
|   | PO        | 34                    | 34                      | 4.900 <sup>3</sup>   | 6.050 <sup>3</sup>   |
|   | PT        | 58                    | 58                      | 8.500 <sup>3</sup>   | 10.450 <sup>3</sup>  |
|   | SI        | 177                   | 177                     | 2.900 <sup>3</sup>   | 4.000 <sup>3</sup>   |

|                        |    |                   |     |                     |                     |
|------------------------|----|-------------------|-----|---------------------|---------------------|
| Strade della Provincia | AR | 1088              | 387 | 6.500               | 8.550               |
|                        | FI | n.d. <sup>9</sup> | 148 | 5200                | 7950                |
|                        | LU | 676               | 676 | 13.050 <sup>3</sup> | 13.100 <sup>3</sup> |
|                        | PI | 791               | 791 | 22.900 <sup>3</sup> | 32.250 <sup>3</sup> |

**Note:** <sup>1</sup> A ciascun edificio è stata attribuita la popolazione calcolata a partire dai dati delle sezioni censuarie ISTAT 1991. Le stime riportate sono arrotondate alle 50 unità, per eccesso o per difetto.

<sup>2</sup> Per le infrastrutture di competenza SALT p.a. la popolazione è stata calcolata attraverso dati provenienti dal censimento ISTAT 2001 con verifiche *in situ* (periodo dello studio 2005).

<sup>3</sup> Metodo di calcolo della popolazione esposta: è stata determinata la superficie degli edifici residenziali sulla CRT per ciascuna area di censimento, dal prodotto dell'area di ciascun edificio per la densità abitativa è stato calcolato il numero di abitanti (periodo dello studio 2006, dati ISTAT 2001).

<sup>4</sup> Per le seguenti tratte autostradali: Altopascio - Lucca (A11) e Lucca - Pisa nord (A11), è stata implementata una metodologia di stima differenziata rispetto al resto della rete autostradale; essa assume una distribuzione uniforme della popolazione sulle sezioni di censimento ISTAT, interessate dalla rumorosità dell'infrastruttura.

<sup>5</sup> Nel caso della A12, è stato preso in esame solo il tratto di competenza della SALT p.a. (Società Autostrada Ligure Toscana p.a.).

<sup>6</sup> È stata indagata la tratta A11 (Viareggio-Lucca) e A12 (Carrara-Livorno) di competenza SALT p.a. A differenza degli altri casi non è stato utilizzato un modello di calcolo semplificato ma il modello RLS90 implementato dal software SoundPlan.

<sup>7</sup> L'infrastruttura interessa il territorio di più province.

<sup>8</sup> Nel caso delle infrastrutture regionali, il cui dato viene presentato aggregato per provincia, è stata esclusa dal calcolo la popolazione residente nei centri urbani con più di 10.000 abitanti.

<sup>9</sup> La notazione "n.d." significa che il dato non è disponibile.

Tabella 4 *Popolazione esposta al rumore prodotto da strade di tipo extraurbano.* Fonte: ARPAT

Per un utile confronto nelle tabelle 5 e 6 sono riportati i dati relativi al numero di persone esposte ai differenti livelli di rumore lungo gli assi stradali principali su cui transitano più di sei milioni di veicoli all'anno, gli assi ferroviari principali sui cui transitano più di 60000 convogli all'anno forniti dalle società e gli enti gestori di servizi pubblici di trasporto secondo il D.Lgs. 194/05 impiegando i descrittori acustici indicati dalla Direttiva 2002/49/CE.

| Tipologia/gestore                             | Infrastruttura   | Popolazione esposta       |       |       |       |      |
|---|--|---------------------------|-------|-------|-------|------|
|   |  | L <sub>iden</sub> [dB(A)] |       |       |       |      |
|   |  | 55-60                     | 60-65 | 65-70 | 70-75 | > 75 |
| RFI   | Ferrovia nell'agglomerato di Firenze (fonte RFI) – km 12,193   | 7800                      | 8000  | 3700  | 900   | 300  |
| RFI   | Ferrovia fuori degli agglomerati (fonte RFI) – km 51,750   | 13300                     | 6700  | 5100  | 4000  | 3600 |
| Strada regionale                              | SGC FI-PI-LI <sup>(1)</sup> (fonte ARPAT) – fuori degli agglomerati – km 75,8                              | 5600                      | 6800  | 2000  | 400   | 0    |
| Strada regionale                              | SGC FI-PI-LI <sup>(2)</sup> (fonte ARPAT) – fuori degli agglomerati – km 23,5                              | 0                         | 400   | 200   | 100   | 0    |
| Strada regionale                              | SRT435 (fonte ARPAT) – fuori degli agglomerati – km 40,9   | 3200                      | 3000  | 2600  | 3000  | 1700 |
| Strada provinciale                            | SP9 (fonte ARPAT) – fuori degli agglomerati – km 4,5   | 700                       | 400   | 300   | 0     | 0    |
| Strada provinciale                            | SP1 (fonte ARPAT) – fuori degli agglomerati – km 1,2   | 900                       | 400   | 400   | 100   | 100  |
| Strada provinciale                            | SP15 (fonte ARPAT) – fuori degli agglomerati – km 0,7  | 250                       | 500   | 0     | 0     | 0    |
| Strada provinciale                            | SP26 (fonte ARPAT) – fuori degli agglomerati – km 1,88   | 300                       | 0     | 0     | 0     | 0    |
| Strada provinciale                            | SP2 (fonte ARPAT) – fuori degli agglomerati – km 5,25  | 1300                      | 500   | 300   | 200   | 0    |
| Strada provinciale                            | SP6 (fonte ARPAT) – fuori degli agglomerati – km 3   | 500                       | 300   | 400   | 100   | 0'   |
| Strada provinciale                            | SP44 (fonte ARPAT) – fuori degli agglomerati – km 2  | 1300                      | 500   | 100   | 300   | 0    |
| Strada provinciale                            | SP5 (fonte ARPAT) – fuori degli agglomerati – km 2   | 100                       | 0     | 0     | 0     | 0    |
| Strada provinciale                            | SP61 (fonte ARPAT) – fuori degli agglomerati – km 3,5  | 1300                      | 500   | 20    | 0     | 0    |
| ANAS  | RA03 – fuori degli agglomerati (fonte ANAS) – km 31  | 2400                      | 2400  | 900   | 400   | 300  |
| ANAS  | SS1-1 CENTRO – fuori degli agglomerati (fonte ANAS) – km 36  | 4500                      | 2300  | 500   | 100   | 100  |
| ANAS  | SS1-2 SUD – fuori degli agglomerati (fonte ANAS) – km 36   | 8000                      | 4000  | 1500  | 700   | 400  |
| ANAS  | SS12 – fuori degli agglomerati (fonte ANAS) – km 7   | 10440                     | 5300  | 1800  | 700   | 400  |
| ANAS  | SS67 – fuori degli agglomerati (fonte ANAS) – km 4   | 3600                      | 3700  | 2600  | 1300  | 900  |
| Autostrade per l'Italia                       | A1 Milano-Napoli e A11 Firenze – Pisa (fonte Autostrade per l'Italia) – fuori degli agglomerati – km 261,9 | 25700                     | 33500 | 21200 | 6300  | 1100 |
| Autocamionale della CISA S.p.a.               | A15 Autocamionale della CISA S.p.a. (Autocamionale della CISA S.p.a.) – fuori degli agglomerati – km 42    | 8640                      | 2035  | 702   | 324   | 43   |
| Società Autostrada Ligure Toscana p.a. (SALT) | A11 diramazione Lucca-Viareggio (fonte SALT) – fuori degli agglomerati – km 19,212                         | 3600                      | 1600  | 600   | 380   | 100  |
| Società Autostrada Ligure Toscana p.a. (SALT) | A15 S.Stefano Magra La Spezia (fonte SALT) – fuori degli agglomerati – km 6,389                            | 2300                      | 700   | 100   | 10    | 0    |

|   |  |       |       |      |      |     |
|---|--|-------|-------|------|------|-----|
| Società Autostrada Ligure Toscana p.a. (SALT) | A12 Autostrada Genova Livorno (fonte SALT) – fuori degli agglomerati – km 125                  | 32200 | 14500 | 9800 | 2900 | 500 |
| S.a.t. Società Autostrada Tirrenica Spa (SAT) | Autostrada A12 Livorno-Rosignano (fonte SAT) – fuori degli agglomerati – km 36.6               | 2100  | 600   | 0    | 0    | 0   |
| Note  |  |       |       |      |      |     |
| SGC FI-PI-LI <sup>(1)</sup>                   | Regione Toscana. S.G.C. FI-PI-LI (intero tratto regionale, ramo per Pisa km 0+000 - km 75+800) |       |       |      |      |     |
| SGC FI-PI-LI <sup>(2)</sup>                   | Regione Toscana. S.G.C. FI-PI-LI (intero tratto regionale, ramo per Livorno km 58.000-81.450)  |       |       |      |      |     |
| SRT435  | Regione Toscana: SRT435 "Lucchese" (intero tratto regionale)                                   |       |       |      |      |     |
| SP9   | Provincia di Pistoia: SP9 Montalbano da rotatoria Vergine a fine variante                      |       |       |      |      |     |
| SP1   | Provincia di Pistoia: SP1 Variante Pratese da rotatoria V.Selva a fine tratto competenza       |       |       |      |      |     |
| SP15  | Provincia di Pistoia: SP15 Buggianese da SP26 a Ponte Buggianese                               |       |       |      |      |     |
| SP26  | Provincia di Pistoia: SP26 Camporioni da SP15 a Biscolla                                       |       |       |      |      |     |
| SP2   | Provincia di Pisa: SP2 "Vicarese"; da Loc. La Noce a S. Giovanni alla Vena                     |       |       |      |      |     |
| SP6   | Provincia di Pisa: SP6 "Giuncheto"; da SP5 a S. Romano   |       |       |      |      |     |
| SP44  | Provincia di Pisa: SP44 "S. Croce Ponte a Egola"; da S. Donato all'innesto con S.G.C. FI-PI-LI |       |       |      |      |     |
| SP5   | Provincia di Lucca: SP5 di Massarosa - Montramito (intero tratto provinciale)                  |       |       |      |      |     |
| SP61  | Provincia di Lucca: SP61 "Lucchese-Romana" (intero tratto provinciale)                         |       |       |      |      |     |

Tabella 5 Popolazione esposta al rumore prodotta dalle infrastrutture di trasporto, secondo l'indicatore  $L_{den}$  (D.Lgs. 194/05)

| Tipologia/gestore               | Infrastruttura  | Popolazione esposta        |       |       |       |      |
|---------------------------------|---|----------------------------|-------|-------|-------|------|
|                                 |   | L <sub>night</sub> [dB(A)] |       |       |       |      |
|                                 |   | 50-55                      | 55-60 | 60-65 | 65-70 | >70  |
| RFI                             | Ferrovia nell'agglomerato di Firenze (fonte RFI) – km 12,193  | 7900                       | 6800  | 2000  | 700   | 100  |
| RFI                             | Ferrovia fuori degli agglomerati (fonte RFI) – km 51,750  | 15400                      | 13400 | 5000  | 4400  | 4800 |
| Strada regionale                | SGC FI-PI-LI <sup>(1)</sup> (fonte ARPAT) – fuori degli agglomerati – km 75,8                                 | 8000                       | 3800  | 700   | 100   | 0    |
| Strada regionale                | SGC FI-PI-LI <sup>(2)</sup> (fonte ARPAT) – fuori degli agglomerati – km 23,5                                 | 100                        | 500   | 100   | 0     | 0    |
| Strada regionale                | SRT435 (fonte ARPAT) – fuori degli agglomerati – km 40,9  | 3400                       | 2700  | 3100  | 2400  | 400  |
| Strada provinciale              | SP9 (fonte ARPAT) – fuori degli agglomerati – km 4,5  | 800                        | 400   | 200   | 0     | 0    |
| Strada provinciale              | SP1 (fonte ARPAT) – fuori degli agglomerati – km 1,2  | 400                        | 600   | 400   | 100   | 0    |
| Strada provinciale              | SP15 (fonte ARPAT) – fuori degli agglomerati – km 0,7   | 100                        | 500   | 0     | 0     | 0    |
| Strada provinciale              | SP26 (fonte ARPAT) – fuori degli agglomerati – km 1,88  | 200                        | 0     | 0     | 0     | 0    |
| Strada provinciale              | SP2 (fonte ARPAT) – fuori degli agglomerati – km 5,25   | 900                        | 400   | 200   | 0     | 0    |
| Strada provinciale              | SP6 (fonte ARPAT) – fuori degli agglomerati – km 3  | 400                        | 300   | 300   | 0     | 0    |
| Strada provinciale              | SP44 (fonte ARPAT) – fuori degli agglomerati – km 2   | 800                        | 100   | 300   | 0     | 0    |
| Strada provinciale              | SP5 (fonte ARPAT) – fuori degli agglomerati – km 2  | 0                          | 0     | 0     | 0     | 0    |
| Strada provinciale              | SP61 (fonte ARPAT) – fuori degli agglomerati – km 3,5   | 1000                       | 300   | 100   | 0     | 0    |
| ANAS                            | RA03 – fuori degli agglomerati (fonte ANAS) – km 31   | 2900                       | 1500  | 600   | 300   | 100  |
| ANAS                            | SS1-1 CENTRO – fuori degli agglomerati (fonte ANAS) – km 36   | 3600                       | 1500  | 200   | 100   | 0    |
| ANAS                            | SS1-2 SUD – fuori degli agglomerati (fonte ANAS) – km 36  | 6500                       | 2400  | 900   | 600   | 0    |
| ANAS                            | SS12 – fuori degli agglomerati (fonte ANAS) – km 7  | 8400                       | 3000  | 1000  | 500   | 100  |
| ANAS                            | SS67 – fuori degli agglomerati (fonte ANAS) – km 4  | 3800                       | 3400  | 1800  | 1100  | 200  |
| Autostrade per l'Italia         | A1 Milano-Napoli e A11 Firenze – Pisa (fonte Autostrade per l'Italia) – fuori degli agglomerati – km 261,9    | 31600                      | 28700 | 11000 | 2300  | 0    |
| Autocamionale della CISA S.p.a. | A15 Autocamionale della CISA S.p.a. (fonte Autocamionale della CISA S.p.a.) – fuori degli agglomerati – km 42 | 5800                       | 651   | 572   | 155   | 13   |

|   |  |  |       |      |      |     |
|---|--|--|-------|------|------|-----|
| Società Autostrada Ligure Toscana p.a. (SALT) | A11 diramazione Lucca-Viareggio (fonte SALT) – fuori degli agglomerati – km 19.212 | 3700   | 1100  | 500  | 200  | 0   |
| Società Autostrada Ligure Toscana p.a. (SALT) | A15 S. Stefano Magra La Spezia (fonte SALT) – fuori degli agglomerati – km 6.389   | 1800   | 200   | 100  | 10   | 0   |
| Società Autostrada Ligure Toscana p.a. (SALT) | A12 Autostrada Genova Livorno (fonte SALT) – fuori degli agglomerati – km 125      | 34300  | 14900 | 5700 | 1200 | 200 |
| S.a.t. Società Autostrada Tirrenica Spa (SAT) | Autostrada A12 Livorno-Rosignano (fonte SAT) – fuori degli agglomerati – km 36.6   | 1700   | 100   | 01   | 0    | 0   |
| Note  |  |  |       |      |      |     |
|   | SGC FI-PI-LI <sup>(1)</sup>  | Regione Toscana. S.G.C. FI-PI-LI (intero tratto regionale, ramo per Pisa km 0+000 - km 75+800) |       |      |      |     |
|   | SGC FI-PI-LI <sup>(2)</sup>  | Regione Toscana. S.G.C. FI-PI-LI (intero tratto regionale, ramo per Livorno km 58.000-81.450)  |       |      |      |     |
|   | SRT435   | Regione Toscana; SRT435 "Lucchese" (intero tratto regionale)                                   |       |      |      |     |
|   | SP9  | Provincia di Pistoia; SP9 Montalbano da rotatoria Vergine a fine variante                      |       |      |      |     |
|   | SP1  | Provincia di Pistoia; SP1 Variante Pratese da rotatoria V.Selva a fine tratto competenza       |       |      |      |     |
|   | SP15   | Provincia di Pistoia; SP15 Buggianese da SP26 a Ponte Buggianese                               |       |      |      |     |
|   | SP26   | Provincia di Pistoia; SP26 Camporcioni da SP15 a Biscolla                                      |       |      |      |     |
|   | SP2  | Provincia di Pisa; SP2 "Vicarese"; da Loc. La Noce a S. Giovanni alla Vena                     |       |      |      |     |
|   | SP6  | Provincia di Pisa; SP6 "Giuncheto"; da SP5 a S. Romano   |       |      |      |     |
|   | SP44   | Provincia di Pisa; SP44 "S. Croce Ponte a Egola"; da S. Donato all'innesto con S.G.C. FI-PI-LI |       |      |      |     |
|   | SP5  | Provincia di Lucca; SP5 di Massarosa - Montramito (intero tratto provinciale)                  |       |      |      |     |
|   | SP61   | Provincia di Lucca; SP61 "Lucchese-Romana" (intero tratto provinciale)                         |       |      |      |     |

Tabella 6 Popolazione esposta al rumore prodotto dalle infrastrutture di trasporto, secondo l'indicatore  $L_{night}$  (D.Lgs. 194/05).

### 3.3 In tema di inquinamento elettromagnetico

L'inquinamento elettromagnetico è generato da una moltitudine di sorgenti legate allo sviluppo industriale e tecnologico.

Le sorgenti più importanti, per quello che riguarda l'esposizione della popolazione, sono gli impianti per la diffusione radiofonica e televisiva, gli impianti per la telefonia mobile (Stazioni Radio Base - SRB) e gli elettrodotti.

#### 3.3.1 Numero di stazioni radio base (SRB) per la telefonia cellulare sul territorio

| MACROBIETTIVO PRAA:   |                  | Ridurre la percentuale di popolazione esposta all'inquinamento acustico, all'inquinamento elettromagnetico e alle radiazioni ionizzanti |                          |   |   |
|---|------------------|---|--------------------------|---|---|
| INDICATORE  | UNITA' DI MISURA | DPSIR   | COPERTURA TEMPORALE DATI | STATO ATTUALE   | TREND   |
| Numero di stazioni radio base per la telefonia cellulare sul territorio | n.               | D   | 2003-2008                |  |  |

#### Descrizione dell'indicatore

Indica il numero di Stazioni Radio Base per telefonia mobile attive sul territorio regionale.

Le Tabelle seguenti riportano il numero di SRB (postazioni)<sup>1</sup> suddivisi per provincia. I dati sono tratti dal Catasto regionale degli impianti di radiocomunicazione istituito dalla L.R. 54/2000 presso ARPAT, che raccoglie annualmente, a partire dal 2003, i dati anagrafici, tecnici e geografici degli impianti e dei rispettivi gestori.

<sup>1</sup> Le definizioni di *postazione* e *impianto* sono quelle del Catasto regionale degli impianti di radiocomunicazione. L'*impianto* è contraddistinto dalla tipologia di servizio irradiato (TACS, GSM, DCS, UMTS...). La *postazione* è l'insieme di più impianti appartenenti allo stesso gestore e, tipicamente, insistenti sullo stesso supporto fisico.

### Commento alla situazione e al trend

Come mostrano le Tabelle il numero totale di impianti è in continua crescita, con un sostanziale raddoppio registrato nel periodo 2003-2008.

|             | AR  | FI  | GR  | LI  | LU  | MS  | PI  | PO  | PT  | SI  | Totale      | Variazione rispetto anno prec |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------|-------------------------------|
| <b>2003</b> | 168 | 394 | 189 | 199 | 181 | 75  | 137 | 78  | 95  | 161 | <b>1677</b> | -                             |
| <b>2004</b> | 199 | 491 | 204 | 232 | 206 | 84  | 174 | 84  | 111 | 198 | <b>1983</b> | +18%                          |
| <b>2005</b> | 223 | 560 | 226 | 256 | 232 | 94  | 203 | 88  | 131 | 215 | <b>2228</b> | +12%                          |
| <b>2006</b> | 231 | 581 | 234 | 256 | 240 | 110 | 230 | 97  | 142 | 219 | <b>2340</b> | +5%                           |
| <b>2007</b> | 249 | 637 | 260 | 284 | 263 | 127 | 248 | 129 | 162 | 240 | <b>2599</b> | +11%                          |
| <b>2008</b> | 259 | 665 | 272 | 300 | 272 | 132 | 259 | 144 | 179 | 255 | <b>2737</b> | +5%                           |

Tabella 1 *Numero di SRB (postazioni) dal 2003 al 2008 suddivise per province*. Fonte: Catasto regionale degli impianti, dichiarazioni dei gestori relative al settembre di ogni anno.

|             | AR  | FI   | GR  | LI  | LU  | MS  | PI  | PO  | PT  | SI  | Totale      | Variazione rispetto anno prec |
|-------------|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------|-------------------------------|
| <b>2003</b> | 251 | 581  | 300 | 308 | 264 | 114 | 203 | 117 | 139 | 246 | <b>2523</b> | -                             |
| <b>2004</b> | 294 | 777  | 335 | 365 | 321 | 135 | 271 | 136 | 170 | 305 | <b>3109</b> | +23%                          |
| <b>2005</b> | 343 | 941  | 379 | 438 | 378 | 165 | 343 | 169 | 217 | 343 | <b>3716</b> | +20%                          |
| <b>2006</b> | 378 | 1032 | 421 | 471 | 412 | 190 | 393 | 197 | 256 | 363 | <b>4113</b> | +11%                          |
| <b>2007</b> | 437 | 1182 | 480 | 532 | 468 | 223 | 452 | 253 | 296 | 423 | <b>4746</b> | +15%                          |
| <b>2008</b> | 458 | 1251 | 514 | 575 | 506 | 233 | 482 | 278 | 320 | 454 | <b>5071</b> | +7%                           |

Tabella 2 *Numero di SRB (impianti) dal 2003 al 2008 suddivise per province*. Fonte: Catasto regionale degli impianti, dichiarazioni dei gestori relative al settembre di ogni anno.

### 3.3.2 Numero di impianti di diffusione radio e televisiva sul territorio

| <b>MACROBIETTIVO PRAA:</b>  |                  | Ridurre la percentuale di popolazione esposta all'inquinamento acustico, all'inquinamento elettromagnetico e alle radiazioni ionizzanti |                          |   |   |
|---|------------------|---|--------------------------|---|---|
| INDICATORE  | UNITA' DI MISURA | DPSIR   | COPERTURA TEMPORALE DATI | STATO ATTUALE   | TREND   |
| Numero di impianti di diffusione radio e televisiva sul territorio                            | n.               | D   | 2004-2008                |  |  |
| Anche in questo caso per postazione si intende l'insieme di più impianti dello stesso gestore |                  |   |                          |   |   |

#### Descrizione dell'indicatore

Indica il numero di impianti di diffusione radio e televisiva attivi sul territorio regionale.

Il numero delle postazioni e degli impianti RTV nel periodo 2004-2008 è mostrata nelle Tabelle 3 e 4. Tra gli impianti di Tabella 4, circa la metà è rappresentata da ponti radio. La fonte dei dati è anche in questo caso il Catasto regionale degli impianti di radiocomunicazione e i dati sono disponibili dal 2004, anno della prima dichiarazione da parte dei gestori.

#### Commento alla situazione e al trend

Rispetto al 2004, il numero degli impianti per la diffusione televisiva digitale (DVB) è quasi triplicato, seppure la loro consistenza in termini assoluti risulti ancora contenuta rispetto agli impianti televisivi analogici.

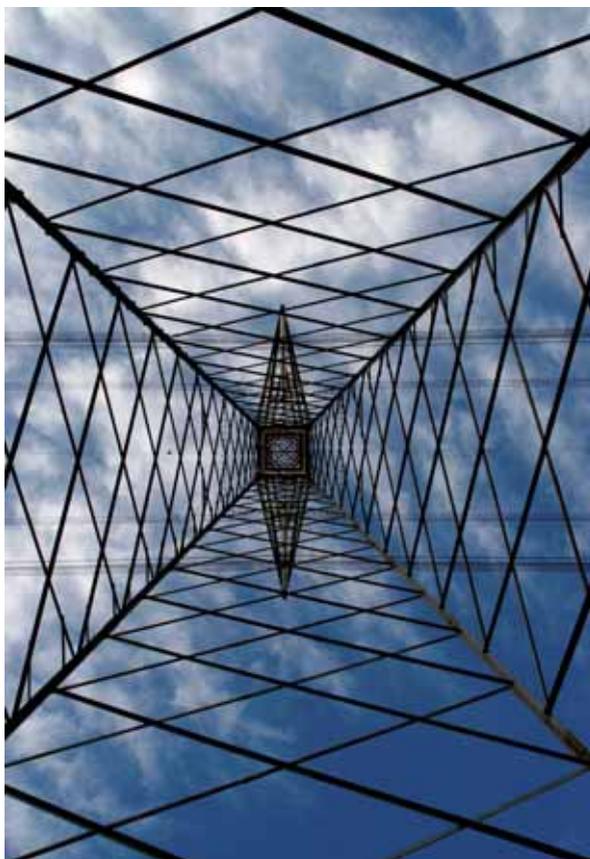
Costante su livelli minimi, invece, la presenza degli impianti radio con tecnica digitale (DAB).

|             | AR  | FI  | GR  | LI  | LU  | MS  | PI  | PO | PT  | SI  | Totale      |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-------------|
| <b>2004</b> | 263 | 384 | 179 | 136 | 312 | 274 | 131 | 70 | 153 | 244 | <b>2146</b> |
| <b>2005</b> | 275 | 412 | 195 | 141 | 327 | 306 | 137 | 75 | 159 | 259 | <b>2286</b> |
| <b>2006</b> | 296 | 432 | 211 | 149 | 379 | 328 | 160 | 83 | 169 | 278 | <b>2485</b> |
| <b>2007</b> | 293 | 450 | 214 | 155 | 372 | 332 | 158 | 86 | 163 | 281 | <b>2504</b> |
| <b>2008</b> | 316 | 480 | 241 | 167 | 405 | 347 | 174 | 93 | 181 | 309 | <b>2713</b> |

Tabella 3 *Postazioni RTV nel periodo 2004 - 2008 suddivisi per province*. Fonte: ARPAT - Catasto regionale degli impianti.

|             | AR  | FI  | GR  | LI  | LU  | MS  | PI  | PO  | PT  | SI  | Totale      |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------|
| <b>2004</b> | 569 | 762 | 363 | 240 | 593 | 451 | 417 | 130 | 263 | 501 | <b>4289</b> |
| <b>2005</b> | 565 | 787 | 381 | 248 | 593 | 505 | 428 | 138 | 258 | 522 | <b>4425</b> |
| <b>2006</b> | 585 | 832 | 407 | 262 | 673 | 529 | 450 | 148 | 272 | 529 | <b>4687</b> |
| <b>2007</b> | 634 | 901 | 434 | 274 | 714 | 564 | 470 | 169 | 292 | 561 | <b>5013</b> |
| <b>2008</b> | 730 | 976 | 515 | 321 | 794 | 631 | 544 | 192 | 363 | 662 | <b>5728</b> |

Tabella 4 *Impianti RTV nel periodo 2004 - 2008 suddivisi per province*. Fonte: ARPAT - Catasto regionale degli impianti.



### 3.3.3 Estensione della rete elettrica regionale ad alta tensione

| MACROBIETTIVO PRAA:  |                  | Ridurre la percentuale di popolazione esposta all'inquinamento acustico, all'inquinamento elettromagnetico e alle radiazioni ionizzanti |                          |   |   |
|--|------------------|---|--------------------------|---|---|
| INDICATORE   | UNITA' DI MISURA | DPSIR   | COPERTURA TEMPORALE DATI | STATO ATTUALE   | TREND   |
| Estensione della rete elettrica regionale ad alta tensione | km               | D   | 2006-2008                |  |  |

#### Descrizione dell'indicatore

Indica i km di linee elettriche e il numero di cabine elettriche presenti sul territorio regionale.

|  | 2008 <sup>(1)</sup> |
|--|---------------------|
| Linee a 132 kV   | 3824 km linee aeree |
| Linee a 220 kV   | 456 km              |
| Linee a 380 kV   | 1072 km             |
| Officine elettriche <sup>(2)</sup>   | 248                 |
| (1) Fonte: CERT (popolato al 90 %), dicembre 2008  |                     |
| (2) Officine elettriche: Stazione primaria, Sottostazione o cabina primaria, Centrale termoelettrica/idroelettrica/geotermica, cabina utente industriale |                     |

Tabella 5 *Km di linee ad alta tensione e numero di officine elettriche*

#### Commento alla situazione e al trend

Lo sviluppo della rete elettrica è un processo molto lento che non consente di evidenziare differenze apprezzabili su tempi brevi. Il confronto tra il 2006 e il 2008, tenuto conto della diversità della fonte e del popolamento non ancora completo di CERT mostra un sostanziale accordo. Quella che sembra una sovrastima per le linee a 132 kV in realtà è legata al fatto che in CERT sono contenute anche le linee appartenenti a RFI, mentre il dato fornito da Terna nel 2006 era relativo solo alle proprie linee.

### 3.3.4 Numero di superamenti dei limiti normativi dovuti a SRB

|   |                         |   |                            |   |   |
|---|-------------------------|---|----------------------------|---|---|
| <b>MACROBIETTIVO PRAA:</b>                              |                         | Ridurre la percentuale di popolazione esposta all'inquinamento acustico, all'inquinamento elettromagnetico e alle radiazioni ionizzanti |                            |   |   |
| <b>INDICATORE</b>                                       | <b>UNITA' DI MISURA</b> | <b>DPSIR</b>  | <b>COPERTURA TEMPORALE</b> | <b>STATO ATTUALE</b>  | <b>TREND</b>  |
| Numero di superamenti dei limiti normativi dovuti a SRB | n.                      | S / P   | 2001-2008                  |  |  |

#### Descrizione dell'indicatore

Indica il numero dei superamenti dei limiti fissati dalla normativa in relazione ai controlli effettuati da ARPAT.

#### Commento alla situazione e al trend

Nonostante siano sempre più diffusi e generino allarme tra la popolazione, gli impianti per la telefonia cellulare raramente determinano situazioni di criticità, a causa, sia della ridotta potenza che in genere essi emettono, che delle valutazioni preventive dei campi irradiati che vengono svolte da parte di ARPAT prima della loro installazione. Il successivo monitoraggio e le conseguenti verifiche, consentono di mantenere contenuti livelli di esposizione della popolazione, inferiori rispetto ai limiti di legge previsti.

La tabella che segue evidenzia per il 2008 numeri di pareri espressi e di interventi di misura sostanzialmente costanti con gli anni precedenti e mostra che, pur in assenza di superamenti, l'Agenzia svolge una grande mole di lavoro, sia dal punto di vista previsionale (pareri) che strumentale (misure).

|             | <b>Pareri espressi</b> | <b>Interventi di misura</b> |
|-------------|------------------------|-----------------------------|
| <b>2001</b> | 829                    | 221                         |
| <b>2002</b> | 420                    | 146                         |
| <b>2003</b> | 774                    | 234                         |
| <b>2004</b> | 966                    | 387                         |
| <b>2005</b> | 922                    | 406+199 monitoraggi         |
| <b>2006</b> | 650                    | 278+612 monitoraggi         |
| <b>2007</b> | 486                    | 167+54 monitoraggi          |
| <b>2008</b> | 727                    | 195+30 monitoraggi          |

Tabella 6 *Numero di pareri espressi e interventi di misura effettuati da ARPAT nel periodo 2001 – 2008.* Fonte: ARPAT.

### 3.3.5 Numero di superamenti dei limiti normativi dovuti a impianti RTV

|  |                         |   |                                 |   |   |
|--|-------------------------|---|---------------------------------|---|---|
| <b>MACROBIETTIVO PRAA:</b>                                       |                         | Ridurre la percentuale di popolazione esposta all'inquinamento acustico, all'inquinamento elettromagnetico e alle radiazioni ionizzanti |                                 |   |   |
| <b>INDICATORE</b>  | <b>UNITA' DI MISURA</b> | <b>DPSIR</b>  | <b>COPERTURA TEMPORALE DATI</b> | <b>STATO ATTUALE</b>  | <b>TREND</b>  |
| Numero di superamenti dei limiti normativi dovuti a impianti RTV | n.                      | S / P   | 2001-2008                       |  |  |

#### Descrizione dell'indicatore

L'indicatore rappresenta il numero dei superamenti dei limiti fissati dalla normativa in relazione ai controlli effettuati da ARPAT.

#### Commento alla situazione e al trend

Il numero di superamenti riscontrati si è andato, via, via stabilizzando nel corso degli anni su valori abbastanza piccoli e sono state risolte alcune delle situazioni critiche riscontrate. Tuttavia, occorre osservare in proposito che il risanamento spesso non è immediato, per problemi di carattere sia tecnico che amministrativo.

|             | Siti RTV oggetto di interventi di misura | Siti RTV con superamenti del limite di esposizione | Siti RTV con superamenti del valore di attenzione |
|-------------|--|--|---|
| <b>2001</b> | 39                                       | 8  | 12  |
| <b>2002</b> | 58                                       | 5  | 8   |
| <b>2003</b> | 21                                       | 1  | 0   |
| <b>2004</b> | 22                                       | 2  | 0   |
| <b>2005</b> | 19                                       | 3  | 4   |
| <b>2006</b> | 59                                       | 1  | 3   |
| <b>2007</b> | 23                                       | 2  | 1   |
| <b>2008</b> | 22                                       | 0  | 1   |

Tabella 7 Numero di siti oggetto di misura da parte di ARPAT in cui sono stati riscontrati valori superiori ai limiti di legge nel periodo 2001 – 2008. Fonte: ARPAT.

### 3.3.6 Esposizioni dovute agli elettrodotti

|                                      |                         |   |                                 |   |   |
|--------------------------------------|-------------------------|---|---------------------------------|---|---|
| <b>MACROBIETTIVO PRAA:</b>           |                         | Ridurre la percentuale di popolazione esposta all'inquinamento acustico, all'inquinamento elettromagnetico e alle radiazioni ionizzanti |                                 |   |   |
| <b>INDICATORE</b>                    | <b>UNITA' DI MISURA</b> | <b>DPSIR</b>  | <b>COPERTURA TEMPORALE DATI</b> | <b>STATO ATTUALE</b>  | <b>TREND</b>  |
| Esposizioni dovute agli elettrodotti | $\mu\text{T}$           | S / P   | 2001-2008                       |  |  |

#### Descrizione dell'indicatore

L'indicatore rappresenta il rischio da esposizione a campi elettromagnetici generati dagli elettrodotti per permanenza umana prolungata. I valori riportati si riferiscono alle misurazioni presso luoghi in prossimità di elettrodotti e/o cabine elettriche in cui si verifica una permanenza umana prolungata, i più significativi in relazione al rischio dovuto all'esposizione. La Tabella 8 mostra i risultati dell'attività di controllo su elettrodotti e cabine elettriche da parte di ARPAT nel periodo che va dal 1 luglio 2004 alla fine del 2008.

#### Commento alla situazione e al trend

Tutte le misure effettuate nel periodo riportato hanno mostrato il rispetto sia del valore di attenzione che dell'obiettivo di qualità (i valori superiori a  $3 \mu\text{T}$  sono stati riscontrati in luoghi in cui si applica il valore di attenzione di  $10 \mu\text{T}$ ).

| Valori di induzione magnetica misurati ( $\mu\text{T}$ ) | 2° sem. 2004 |                   | 2005         |                   | 2006         |                   | 2007         |                   | 2008         |                   |
|--|--------------|-------------------|--------------|-------------------|--------------|-------------------|--------------|-------------------|--------------|-------------------|
|  | Elettrodotti | Cabine elettriche |
| < 0,2  | 48           | 28                | 183          | 80                | 165          | 84                | 80           | 51                | 25           | 80                |
| 0,2 – 3  | 51           | 16                | 131          | 50                | 144          | 13                | 73           | 67                | 79           | 15                |
| 3 – 10   | 0            | 4                 | 2            | 9                 | 0            | 64                | 3            | 2                 | 21           | 4                 |
| >10  | 0            | 0                 | 0            | 0                 | 0            | 0                 | 0            | 0                 | 0            | 0                 |
| Totale   | 99           | 48                | 316          | 139               | 309          | 161               | 156          | 120               | 125          | 99                |

Tabella 8 *Analisi statistica delle misure di breve durata effettuate da ARPAT dal 2004 al 2008 in luoghi con permanenza umana prolungata, presso elettrodotti e cabine.* Fonte: ARPAT.

### 3.3.7 Esposizioni dovute alle SRB

|                             |                         |   |                                 |   |   |
|-----------------------------|-------------------------|---|---------------------------------|---|---|
| <b>MACROBIETTIVO PRAA:</b>  |                         | Ridurre la percentuale di popolazione esposta all'inquinamento acustico, all'inquinamento elettromagnetico e alle radiazioni ionizzanti |                                 |   |   |
| <b>INDICATORE</b>           | <b>UNITA' DI MISURA</b> | <b>DPSIR</b>  | <b>COPERTURA TEMPORALE DATI</b> | <b>STATO ATTUALE</b>  | <b>TREND</b>  |
| Esposizioni dovute alle SRB | V/m                     | S / P   | 2001-2008                       |  |  |

#### Descrizione dell'indicatore

L'indicatore misura l'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici generati dalle Stazioni Radio Base (SRB).

#### Commento alla situazione e al trend

I livelli riscontrati sono, nella maggior parte dei casi, ben inferiori ai limiti di legge. Le misure effettuate hanno evidenziato solo in tre casi valori superiori ai limiti di legge, tuttavia, tali misure erano state effettuate con strumentazione a *banda larga* in siti in cui erano presenti anche impianti radiotelevisivi, a cui deve essere attribuito, con buona probabilità, il superamento del limite. Per tale motivo le misurazioni dei suddetti tre casi non sono state conteggiate nelle tabelle. Le statistiche relative al periodo 2004 - 2008 mostrano come generalmente i livelli risultino superiori a 3 V/m solo in circa il 5 % dei casi.

| 2004                    |             |               |
|-------------------------|-------------|---------------|
| Intervallo valori (V/m) | Banda Larga | Banda stretta |
| 0 - 0.5                 | 2765        | 136           |
| 0.5 - 1                 | 1155        | 23            |
| 1 - 3                   | 720         | 16            |
| 3 - 6                   | 76          | 5             |
| > 6*                    | 0           | 0             |
| 6-20**                  | 35          | 5             |
| > 20**                  | 0           | 0             |
| <b>TOTALE</b>           | <b>4751</b> | <b>185</b>    |

\* Luoghi a permanenza umana prolungata in cui si applica il valore di attenzione di 6 V/m  
 \*\* Luoghi ad accesso occasionale in cui si applica il limite di esposizione di 20 V/m

Tabella 9 *Analisi statistica delle misure effettuate presso SRB da ARPAT nell'anno 2004.*  
 Fonte: ARPAT.

| 2005                    |             |               |
|-------------------------|-------------|---------------|
| Intervallo valori (V/m) | Banda Larga | Banda stretta |
| 0 - 0.5                 | 2315        | 91            |
| 0.5 - 1                 | 831         | 18            |
| 1 - 3                   | 437         | 11            |
| 3 - 6                   | 45          | 5             |
| > 6*                    | 1           | 0             |
| 6-20**                  | 23          | 0             |
| > 20**                  | 0           | 0             |
| <b>TOTALE</b>           | <b>3652</b> | <b>125</b>    |

\* Luoghi a permanenza umana prolungata in cui si applica il valore di attenzione di 6 V/m  
\*\* Luoghi ad accesso occasionale in cui si applica il limite di esposizione di 20 V/m

Tabella 10 *Analisi statistica delle misure effettuate presso SRB da ARPAT nell'anno 2005.*  
Fonte: ARPAT.

| 2006                    |                                |                               |                                |                               |
|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Intervallo valori (V/m) | Banda Larga                    |                               | Banda stretta                  |                               |
|                         | Luoghi a permanenza prolungata | Luoghi ad accesso occasionale | Luoghi a permanenza prolungata | Luoghi ad accesso occasionale |
| 0 - 0.5                 | 1195                           | 458                           | 116                            | 14                            |
| 0.5 - 1                 | 407                            | 289                           | 24                             | 5                             |
| 1 - 3                   | 304                            | 157                           | 23                             | 2                             |
| 3 - 6                   | 15                             | 20                            | 6                              | 1                             |
| 6-20                    | 0                              | 8                             | 0                              | 0                             |
| > 20                    | 0                              | 0                             | 0                              | 0                             |
| <b>TOTALE</b>           | <b>1921</b>                    | <b>932</b>                    | <b>169</b>                     | <b>22</b>                     |

Tabella 11 *Analisi statistica delle misure effettuate presso SRB da ARPAT nell'anno 2006.*  
Fonte: ARPAT.

| 2007                    |                                |                               |                                |                               |
|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Intervallo valori (V/m) | Banda Larga                    |                               | Banda stretta                  |                               |
|                         | Luoghi a permanenza prolungata | Luoghi ad accesso occasionale | Luoghi a permanenza prolungata | Luoghi ad accesso occasionale |
| 0 - 0.5                 | 970                            | 371                           | 10                             | 18                            |
| 0.5 - 1                 | 281                            | 153                           | 12                             | 22                            |
| 1 - 3                   | 171                            | 100                           | 11                             | 16                            |
| 3 - 6                   | 10                             | 14                            | 7                              | 3                             |
| 6-20                    | 0                              | 3                             | 0                              | 0                             |
| > 20                    | 0                              | 0                             | 0                              | 0                             |
| TOTALE                  | 1432                           | 641                           | 40                             | 59                            |

Tabella 12 *Analisi statistica delle misure effettuate presso SRB da ARPAT nell'anno 2007.*  
Fonte: ARPAT.

| 2008                    |                                |                               |                                |                               |
|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Intervallo valori (V/m) | Banda Larga                    |                               | Banda stretta                  |                               |
|                         | Luoghi a permanenza prolungata | Luoghi ad accesso occasionale | Luoghi a permanenza prolungata | Luoghi ad accesso occasionale |
| 0 - 0.5                 | 394                            | 134                           | 18                             | 35                            |
| 0.5 - 1                 | 159                            | 101                           | 25                             | 37                            |
| 1 - 3                   | 77                             | 59                            | 13                             | 20                            |
| 3 - 6                   | 6                              | 7                             | 4                              | 1                             |
| 6-20                    | 0                              | 1                             | 0                              | 0                             |
| > 20                    | 0                              | 0                             | 0                              | 0                             |
| TOTALE                  | 636                            | 302                           | 60                             | 93                            |

Tabella 13 *Analisi statistica delle misure effettuate presso SRB da ARPAT nell'anno 2008.*  
Fonte: ARPAT.

### 3.4 In tema di radiazioni ionizzanti

Le radiazioni ionizzanti sono quelle radiazioni dotate di sufficiente energia da poter ionizzare gli atomi (o le molecole) con i quali vengono a contatto.

Le sorgenti di radiazioni possono essere di origine sia naturale che artificiale.

Il maggior contributo all'esposizione della popolazione deriva dalle sorgenti di radiazioni naturali: in primo luogo il radon, poi i raggi cosmici e la radiazione terrestre.

Fra le esposizioni connesse con le sorgenti di origine artificiale il principale contributo all'esposizione della popolazione è relativo all'utilizzo in medicina di sostanze radioattive a scopo diagnostico e terapeutico.

#### 3.4.1 Concentrazione di attività di radionuclidi artificiali in matrici ambientali e alimentari

| MACROBIETTIVO PRAA:  |                           | Ridurre la percentuale di popolazione esposta all'inquinamento acustico, all'inquinamento elettromagnetico e alle radiazioni ionizzanti |                          |   |   |
|--|---------------------------|---|--------------------------|---|---|
| INDICATORE   | UNITA' DI MISURA          | DPSIR   | COPERTURA TEMPORALE DATI | STATO ATTUALE   | TREND   |
| Concentrazione di attività di radionuclidi artificiali in matrici ambientali e alimentari (fallout, DMOS, latte, carne bovina) | Bq/kg – Bq/m <sup>2</sup> | P/S   | 1991 - 2008              |  |  |

#### Descrizione dell'indicatore

La contaminazione ambientale da sostanze radioattive artificiali è rappresentata dalla concentrazione di radionuclidi nelle principali matrici ambientali e alimentari. In Toscana l'indicatore è costruito sulla base dei dati sulla concentrazione di cesio-137 nelle principali matrici e sulla concentrazione di iodio-131 nel DMOS (Deposito Minerale Organico Sedimentabile).

#### Commento alla situazione e al trend

Lo stato dell'indicatore è valutato buono. Il trend è stazionario, in quanto i livelli sono risultati stabili negli ultimi anni.

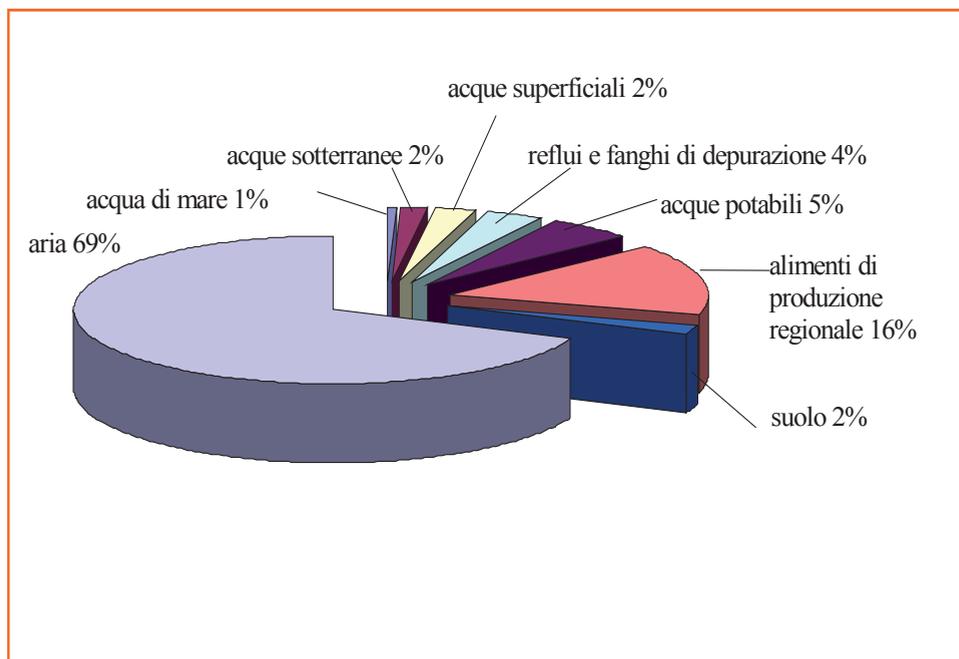


Figura 1 *Campioni per la valutazione della contaminazione ambientale da sostanze radioattive artificiali.*

La concentrazione del cesio-137 è, infatti, stabile negli ultimi anni in tutte le matrici, a livelli trascurabili, così come la concentrazione di iodio-131 nel DMOS del fiume Arno è stabile negli ultimi 5 anni (tenendo conto della variabilità a cui è soggetto il fenomeno) e, quindi, anche nel 2008; la presenza è da considerarsi fisiologica su livelli non significativi per l'esposizione della popolazione.

## 3.5 In tema di prodotti fitosanitari

In agricoltura, la ricerca della maggiore produttività e di elevati standard di qualità dei prodotti ha portato da tempo a un uso massiccio di fitofarmaci per difendere le colture da agenti patogeni e dagli infestanti. L'utilizzo di quantità consistenti di principi attivi presenti nei prodotti fitosanitari ha fatto sì che tali sostanze siano rintracciabili, oltre che nei prodotti agricoli trattati, anche nelle principali matrici ambientali.

Da ciò l'obiettivo generale comunitario, e poi degli stati membri, di non aumentare le quantità di prodotti fitosanitari utilizzati, facendo ricorso, dove possibile, alla lotta biologica e integrata.

### 3.5.1 Quantità venduta di sostanze attive contenute nei prodotti fitosanitari

| MACROBIETTIVO PRAA:   |                  | Ridurre gli impatti dei prodotti fitosanitari e delle sostanze chimiche pericolose sulla salute umana e sull'ambiente |                          |   |   |
|---|------------------|---|--------------------------|---|---|
| INDICATORE  | UNITA' DI MISURA | DPSIR   | COPERTURA TEMPORALE DATI | STATO ATTUALE   | TREND   |
| Quantità venduta di sostanze attive contenute nei prodotti fitosanitari | Kg               | P   | 1999-2007                |  |  |

#### Descrizione dell'indicatore

La verifica dei quantitativi di fitofarmaci venduti è uno strumento per la prevenzione ambientale e sanitaria del territorio.

Nella Tabella 1 sono indicate le quantità delle sostanze attive (kg), ripartite per attività fitoiatrica, vendute in Toscana (fonte ISTAT) nel periodo 1999-2007. I dati ISTAT 2007 sono al momento gli ultimi disponibili, mentre l'ultimo aggiornamento Sistema Informativo Agricolo Nazionale del Ministero dell'Ambiente si ferma all'anno 2006.

| Anno         | Fungicidi        | Insetticidi e  | Erbicidi       | Vari          | Biologici    | Totale           |
|--------------|------------------|----------------|----------------|---------------|--------------|------------------|
| 1999         | 3.950.460        | 173.076        | 330.472        | 95.946        | 1.188        | 4.551.142        |
| 2000         | 3.822.783        | 183.582        | 339.389        | 99.487        | 1.007        | 4.446.248        |
| 2001         | 3.779.153        | 179.704        | 364.170        | 88.412        | 376          | 4.411.815        |
| 2002         | 3.351.580        | 179.624        | 436.973        | 94.551        | 1.478        | 4.064.206        |
| 2003         | 2.603.581        | 159.820        | 358.235        | 49.317        | 1.830        | 3.172.783        |
| 2004         | 2.997.771        | 155.555        | 310.031        | 91.555        | 4.176        | 3.559.088        |
| 2005         | 2.766.328        | 139.566        | 327.099        | 67.038        | 8.114        | 3.308.145        |
| 2006         | 2.754.027        | 142.045        | 334.853        | 80.006        | 6.852        | 3.317.783        |
| 2007         | 2.846.092        | 149.698        | 346.392        | 85.434        | 6.582        | 3.434.198        |
| <b>Media</b> | <b>3.207.975</b> | <b>162.519</b> | <b>349.735</b> | <b>83.527</b> | <b>3.511</b> | <b>3.807.268</b> |

Tabella 1 *Sostanze attive contenute nei prodotti fitosanitari suddivisi per categoria - anni 1999-2007*. Fonte: ISTAT.

### Commento alla situazione e al trend

I dati di aggiornamento 2007 indicano un sostanziale mantenimento del trend positivo, evidenziato da una diminuzione delle quantità di vendita totali delle sostanze attive, contemporaneamente a un aumento delle quantità vendute di sostanze attive registrate per l'agricoltura biologica.

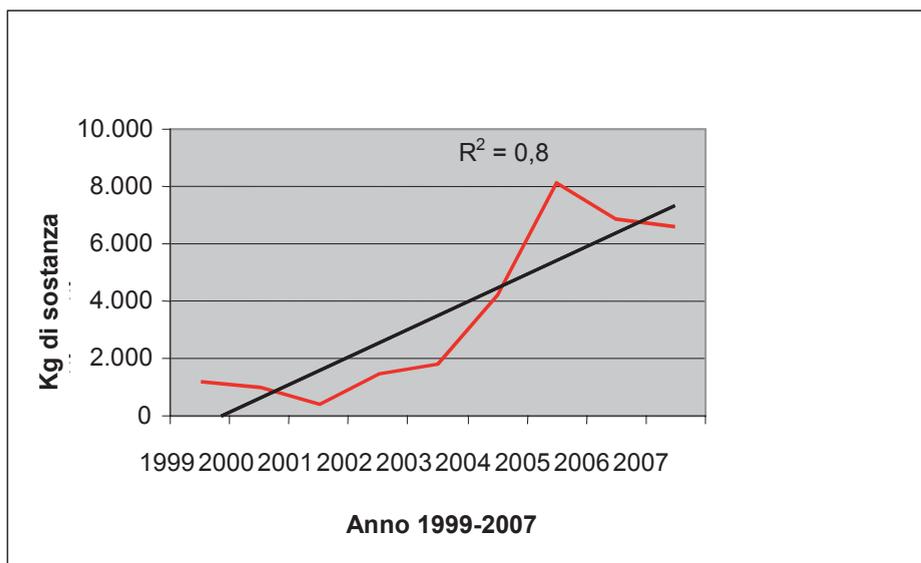


Figura 1 *Sostanza attiva di natura biologica*. Fonte: ISTAT.

### 3.5.2 Residui di fitofarmaci negli alimenti (% campioni regolari senza residui, regolari con residui, irregolari)

| MACROBIETTIVO PRAA:   |                  | Ridurre gli impatti dei prodotti fitosanitari e delle sostanze chimiche pericolose sulla salute umana e sull'ambiente |                          |               |       |
|---|------------------|---|--------------------------|---------------|-------|
| INDICATORE  | UNITA' DI MISURA | DPSIR   | COPERTURA TEMPORALE DATI | STATO ATTUALE | TREND |
| Residui di fitofarmaci negli alimenti (% campioni regolari senza residui, regolari con residui, irregolari) | %                | S   | 1997-2008                | ☹️            | ↔️    |

#### Descrizione dell'indicatore

È ampiamente conosciuto e documentato che le esposizioni ad alte dosi di prodotti fitosanitari possono provocare effetti acuti e cronici sulla salute umana. Il Ministero della Salute prevede campagne di controllo, coordinate a livello regionale, attraverso piani pluriennali di attività. In tali report sono evidenziati, in termini percentuali, i campioni risultati regolari, regolari con presenza di residui al di sotto dei limiti massimi ammessi e irregolari (con residui al di sopra dei limiti massimi ammessi) secondo la normativa vigente.

#### Commento alla situazione e al trend

Il trend di questo indicatore si mantiene costante nel tempo anche se, nel 2008, la percentuale più alta di residui è stata riscontrata negli agrumi anziché nelle pomacee, come invece si è verificato negli anni precedenti (Figura 5).



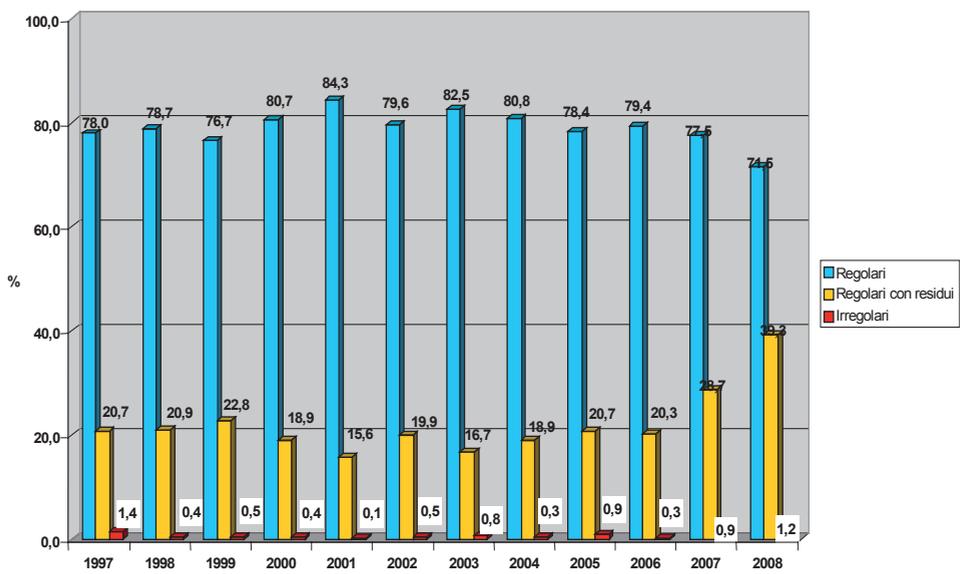


Figura 2 Andamento risultati campioni ortofrutticoli in Toscana

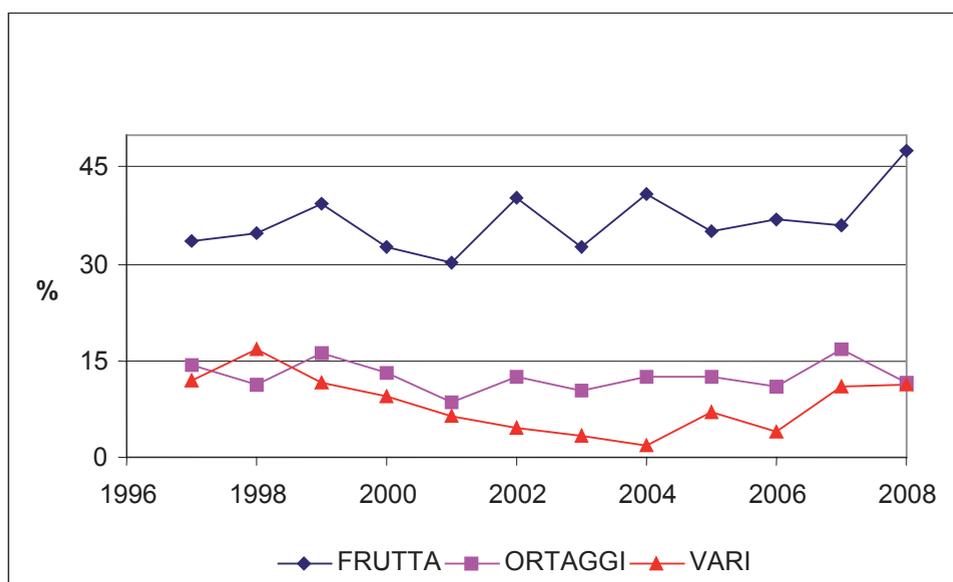


Figura 3 Campioni regolari con residui

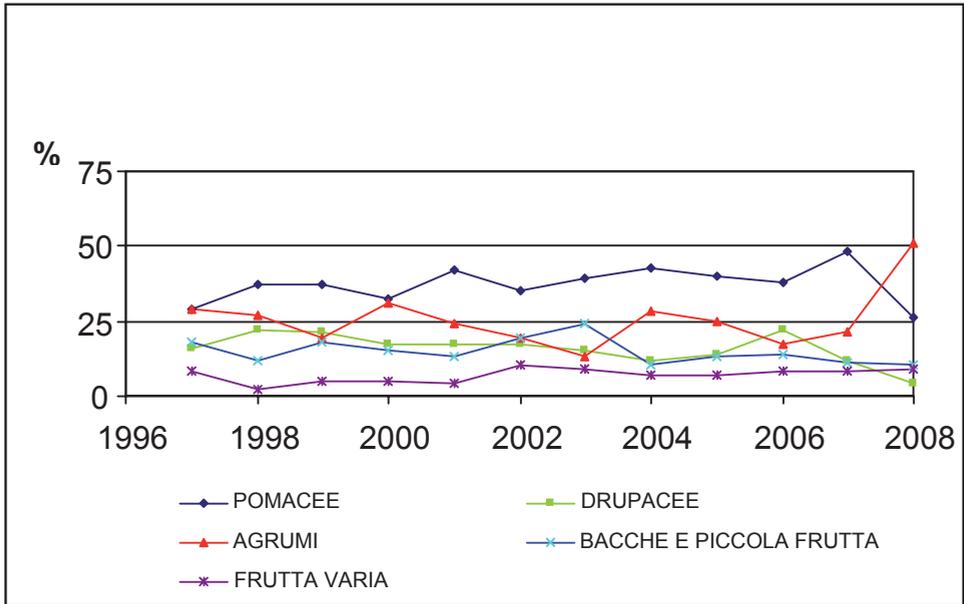


Figura 4 Campioni di frutta regolari con residui

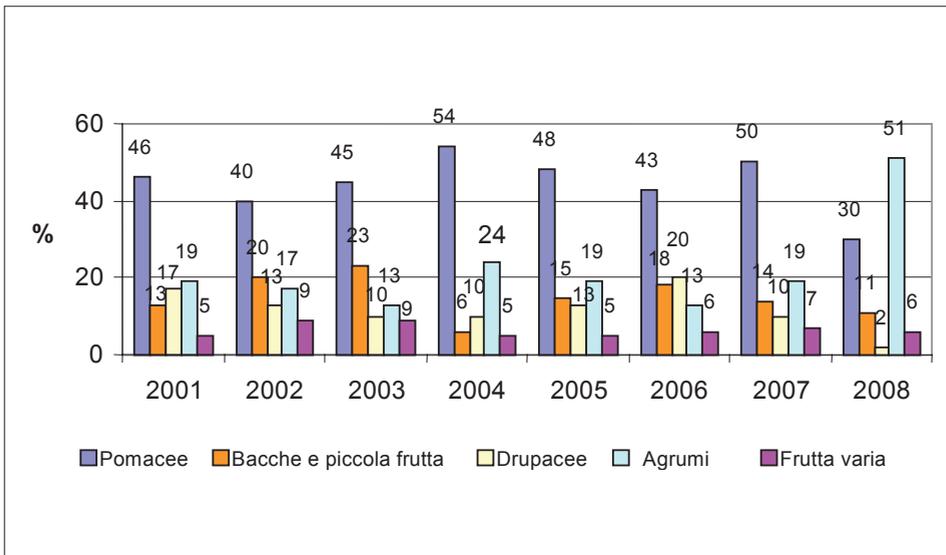


Figura 5 Percentuale di residui sul totale

### 3.5.3 Percentuale di sostanze attive rilevate sul totale delle ricercate, e percentuale di misure con presenza di residui di fitofarmaci sul totale delle misure effettuate nelle acque superficiali e sotterranee

| MACROBIETTIVO PRAA:  |                  | Ridurre gli impatti dei prodotti fitosanitari e delle sostanze chimiche pericolose sulla salute umana e sull'ambiente |                          |   |       |
|--|------------------|---|--------------------------|---|-------|
| INDICE SOSTANZE ATTIVE NEI CAMPIONI DI ACQUE ANALIZZATI  | UNITA' DI MISURA | DPSIR   | COPERTURA TEMPORALE DATI | STATO ATTUALE   | TREND |
| Percentuale di sostanze attive rilevate sul totale delle ricercate nelle acque superficiali                              | %                | S   | 2000-2007                |    | ↔     |
| Percentuale di sostanze attive rilevate sul totale delle ricercate nelle acque sotterranee                               | %                | S   | 2000-2007                |    | ↔     |
| Percentuale di misure con presenza di residui di fitofarmaci sul totale delle misure effettuate nelle acque superficiali | %                | S   | 2000-2007                |    | ↔     |
| Percentuale di misure con presenza di residui di fitofarmaci sul totale delle misure effettuate nelle acque sotterranee  | %                | S   | 2000-2007                |  | ↔     |

#### Descrizione dell'indicatore

Percentuale di sostanze attive (fitofarmaci) rilevate sul totale delle ricercate e percentuale di misure positive (presenza di residui di fitofarmaci) sul totale delle misure effettuate, rispettivamente nelle acque superficiali e nelle acque sotterranee.

#### Commento alla situazione e al trend

Nel periodo 2000-2007 ARPAT ha prelevato e analizzato, nell'ambito dell'attività di monitoraggio delle acque della nostra regione, quasi 9000 campioni - per un totale di oltre 1 milione di misure - relativi ogni anno mediamente a circa 150 corsi d'acqua, per oltre 220 stazioni di monitoraggio, e più di 320 punti d'acqua

sotterranei. I dati con i quali sono stati popolati gli indicatori che seguono sono quelli disponibili provenienti dall'attività sopra richiamata, e aggiornati alla fine del 2008.

Nella successiva Tabella 2 sono riportati i risultati complessivi dell'attività di monitoraggio sui residui di fitofarmaci, utilizzando come indicatore la percentuale di misure *positive* (con presenza di residui di fitofarmaci) sul totale delle misure effettuate, rispettivamente per le acque superficiali e per le acque sotterranee.

| RIEPILOGO TOSCANA         | n° di ss.aa. ricercate | n° di ss.aa. rilevate | n° di misure con residui | n° di misure totali | % di misure con residui |
|---------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------|-------------------------|
| <b>ACQUE TOTALI</b>       |                        |                       |                          |                     |                         |
| 2000                      | 230                    | 29                    | 647                      | 127235              | 0,513                   |
| 2002                      | 219                    | 31                    | 430                      | 246984              | 0,174                   |
| 2003                      | 227                    | 42                    | 587                      | 203232              | 0,289                   |
| 2004                      | 223                    | 15                    | 229                      | 181062              | 0,126                   |
| 2005                      | 228                    | 10                    | 403                      | 144842              | 0,278                   |
| 2006                      | 184                    | 23                    | 477                      | 154639              | 0,263                   |
| 2007                      | 182                    | 18                    | 305                      | 138342              | 0,220                   |
| <b>ACQUE SUPERFICIALI</b> |                        |                       |                          |                     |                         |
| 2000                      | 230                    | 27                    | 552                      | 87430               | 0,631                   |
| 2002                      | 219                    | 30                    | 351                      | 170438              | 0,206                   |
| 2003                      | 227                    | 24                    | 442                      | 105407              | 0,420                   |
| 2004                      | 223                    | 14                    | 189                      | 100773              | 0,190                   |
| 2005                      | 228                    | 8                     | 304                      | 83255               | 0,365                   |
| 2006                      | 184                    | 20                    | 307                      | 104558              | 0,294                   |
| 2007                      | 182                    | 16                    | 248                      | 86928               | 0,285                   |
| <b>ACQUE SOTTERRANEE</b>  |                        |                       |                          |                     |                         |
| 2000                      | 230                    | 13                    | 95                       | 39805               | 0,239                   |
| 2002                      | 217                    | 8                     | 79                       | 76546               | 0,103                   |
| 2003                      | 193                    | 9                     | 145                      | 97825               | 0,150                   |
| 2004                      | 223                    | 9                     | 40                       | 80289               | 0,050                   |
| 2005                      | 228                    | 6                     | 99                       | 61587               | 0,161                   |
| 2006                      | 184                    | 7                     | 170                      | 50081               | 0,339                   |
| 2007                      | 182                    | 10                    | 57                       | 51414               | 0,111                   |

Tabella 2 Risultati attività di monitoraggio nelle acque superficiali e sotterranee 2000-2007

Si deve tenere presente che su ogni campione in analisi mediamente sono ricercate circa 200 sostanze attive (200 misure per campione). L'ampiezza del numero di sostanze ricercate influenza significativamente questo indicatore. Nelle Figure 6 e 7 sono riportati, relativamente alle acque superficiali e alle acque sotterranee, gli andamenti dell'indicatore sia a livello nazionale (di cui non è attualmente disponibile il dato 2007) che regionale.

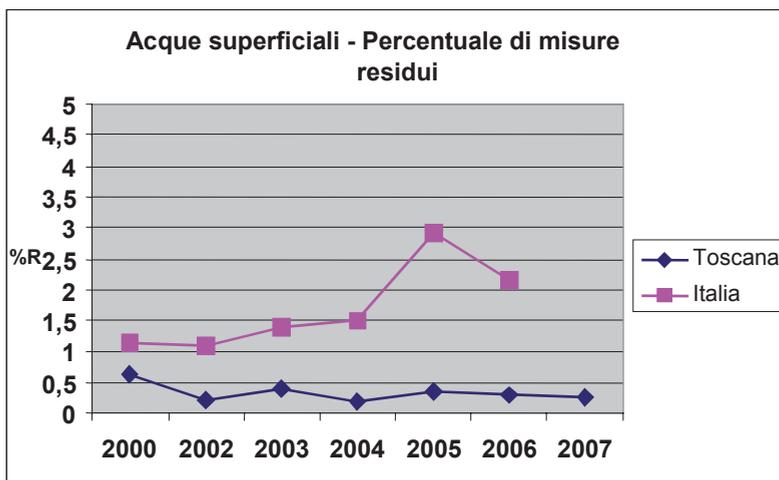


Figura 6 Percentuale di misure positive (con residui di fitofarmaci %R) nelle acque superficiali

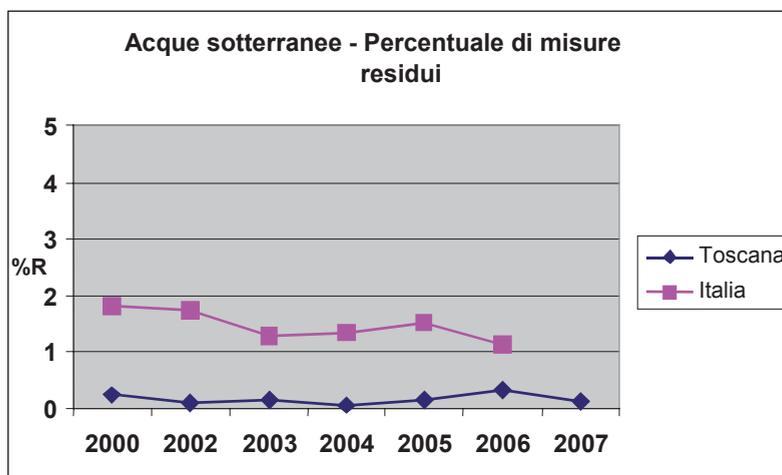


Figura 7 Percentuale di misure positive (con residui di fitofarmaci %R) nelle acque sotterranee

La situazione toscana appare migliore di quella registrata a livello nazionale, anche se il tipo di indicatore è influenzato in modo significativo dal numero e dal tipo delle sostanze attive ricercate.

Negli ultimi anni in Toscana l'andamento rimane sostanzialmente costante sia per le acque superficiali che per le acque sotterranee.

Nella seguente Tabella 3 sono riportate le sostanze attive più frequentemente ritrovate nelle acque.

| SOSTANZA ATTIVA               | categoria fitoiatrica | N° campioni analizzati per sostanza attiva sul totale dei prelevati | % campioni analizzati per sostanza attiva sul totale dei prelevati | N° campioni con residui | % ritrovato/ricercato |
|-------------------------------|-----------------------|---|--|-------------------------|-----------------------|
| oxadiazon                     | erbicida              | 5557  | 64,1   | 513                     | 9,23                  |
| terbutilazina                 | erbicida              | 8660  | 99,9   | 721                     | 8,33                  |
| terbutilazina, desetil (met.) | erbicida              | 7430  | 85,7   | 375                     | 5,05                  |
| metolaclor                    | erbicida              | 8660  | 99,9   | 242                     | 2,79                  |
| pendimetalin                  | erbicida              | 8382  | 96,7   | 232                     | 2,77                  |
| simazina                      | erbicida              | 8660  | 99,9   | 231                     | 2,67                  |
| atrazina                      | erbicida              | 8408  | 97,0   | 139                     | 1,65                  |
| metalaxil                     | fungicida             | 8382  | 96,7   | 120                     | 1,43                  |
| propoxur                      | insetticida           | 4322  | 49,9   | 60                      | 1,39                  |
| atrazina, desetil (met.)      | erbicida              | 8483  | 97,8   | 102                     | 1,20                  |
| oxadixil                      | fungicida             | 8023  | 92,5   | 38                      | 0,47                  |
| procimidone                   | fungicida             | 8390  | 96,8   | 38                      | 0,45                  |
| propizamide                   | erbicida              | 8382  | 96,7   | 32                      | 0,38                  |
| alaclor                       | erbicida              | 8660  | 99,9   | 31                      | 0,36                  |

Tabella 3 Sostanze attive più frequentemente ritrovate nelle acque



### 3.5.4 Percentuale di corpi idrici, punti di monitoraggio e campioni con presenza di residui di fitofarmaci

| MACROBIETTIVO PRAA:   |                  | Ridurre gli impatti dei prodotti fitosanitari e delle sostanze chimiche pericolose sulla salute umana e sull'ambiente |                          |  |       |
|---|------------------|---|--------------------------|--|-------|
| INDICE PRESENZA DI FITOFARMACI NELLE ACQUE  | UNITA' DI MISURA | DPSIR   | COPERTURA TEMPORALE DATI | STATO ATTUALE  | TREND |
| Percentuale di corpi idrici con residui di fitofarmaci per le acque superficiali          | %                | S   | 2000-2007                |   | ↔     |
| Percentuale di corpi idrici con residui di fitofarmaci per le acque sotterranee           | %                | S   | 2000-2007                |   | ↔     |
| Percentuale di punti di monitoraggio con residui di fitofarmaci per le acque superficiali | %                | S   | 2000-2007                |   | ↔     |
| Percentuale di punti di monitoraggio con residui di fitofarmaci per le acque sotterranee  | %                | S   | 2000-2007                |  | ↔     |

#### Descrizione dell'indicatore

Percentuale di corpi idrici con residui di fitofarmaci e percentuale dei punti di monitoraggio (punti di prelievo) che presentano residui di fitofarmaci, rispettivamente per le acque superficiali e per le acque sotterranee.

#### Commento alla situazione e al trend

Nella Tabella 4 sono riportati, sinteticamente, le attività svolte e gli esiti del monitoraggio condotto in questi anni suddivisi fra acque superficiali e acque sotterranee.

Gli indicatori considerati nella Tabella riguardano corsi d'acqua (corpi idrici), stazioni di monitoraggio (punti di prelievo) e campioni controllati (tot) e la relativa percentuale con presenza di residui di fitofarmaci (% R).

| RIEPILOGO<br>TOSCANA  | 2007 |      | 2006 |      | 2005 |      | 2004 |      | 2003 |      | 2002 |      | 2000 |      |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <b>ACQUE<br/>SUPERFICIALI</b>                               | tot  | % R  |
| n° corpi idrici<br>controllati                              | 148  | 31,8 | 151  | 25,2 | 145  | 22,8 | 136  | 30,1 | 121  | 29,8 | 156  | 13,5 | 167  | 12,6 |
| n° punti di<br>monit. controllati                           | 204  | 32,8 | 233  | 27,9 | 211  | 28,4 | 193  | 31,1 | 163  | 37,4 | 223  | 12,1 | 214  | 17,8 |
| n° campioni<br>analizzati                                   | 711  | 18,7 | 843  | 30,5 | 564  | 32,3 | 604  | 16,6 | 621  | 26,7 | 1100 | 6,4  | 607  | 16,5 |
| <b>ACQUE<br/>SOTTERRANEE</b>                                | tot  | % R  |
| n° punti di<br>monit. controllati                           | 321  | 7,2  | 315  | 9,5  | 329  | 8,2  | 388  | 8,8  | 457  | 11,2 | 381  | 4,5  | 282  | 5,3  |
| n° campioni<br>analizzati                                   | 515  | 8,7  | 526  | 19,8 | 528  | 13,1 | 524  | 6,7  | 631  | 10,8 | 549  | 4,2  | 347  | 8,9  |
| <b>TOTALE ACQUE</b>   | tot  | % R  |
| n° campioni<br>analizzati                                   | 1226 | 14,5 | 1369 | 26,4 | 1092 | 23,0 | 1128 | 12,0 | 1252 | 18,7 | 1649 | 5,6  | 954  | 13,7 |
| <i>Legenda: %R = percentuale con residui di fitofarmaci</i> |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |

Tabella 4 *Risultati attività di monitoraggio nelle acque superficiali e sotterranee 2000-2007*

Nel corso degli ultimi anni in Toscana circa il 25-30 % dei corsi d'acqua superficiali e il 7-10% dei punti d'acqua sotterranei indagati presenta residui di fitofarmaci.

Nelle Figure 8 e 9 sono riportati, relativamente alle acque superficiali e alle acque sotterranee, gli andamenti dell'indicatore corsi d'acqua e punti d'acqua con residui sia a livello nazionale (di cui non è attualmente disponibile il dato 2007) che regionale.

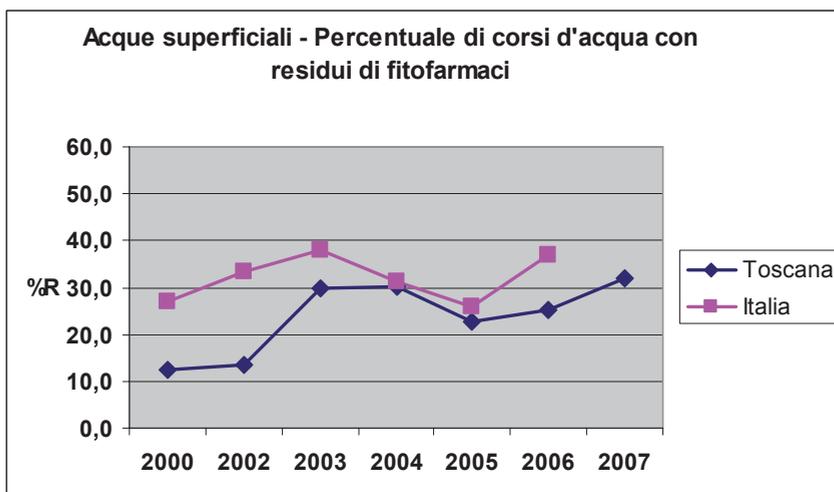


Figura 8 *Percentuale di corsi d'acqua con residui di fitofarmaci (%R)*

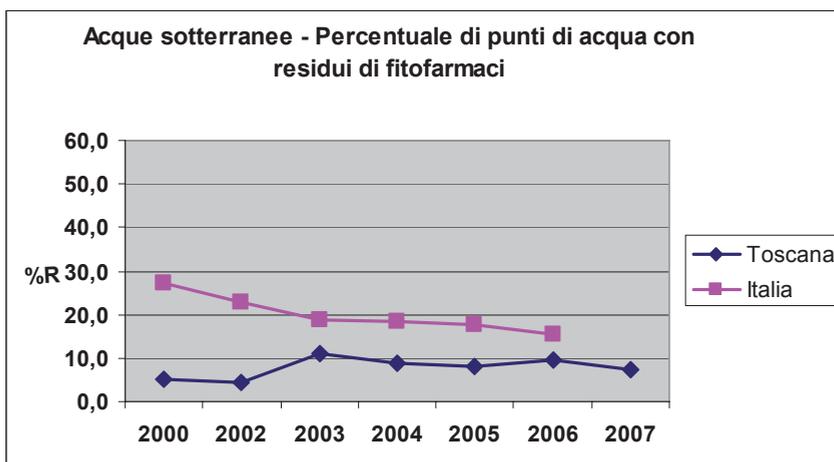


Figura 9 *Percentuale di punti d'acqua sotterranei con residui di fitofarmaci (%R)*

Seppure con alcune differenze quantitative, gli andamenti dell'indicatore sono abbastanza simili.

Per le acque sotterranee negli ultimi anni si registra una sostanziale stabilità, mentre per le acque superficiali si registra una maggiore variabilità.

## 3.6 In tema di aziende a rischio di incidente rilevante

Il D.Lgs. n. 238/05 (SEVESO III), entrato in vigore dal 6 dicembre 2005, ha introdotto modifiche in merito all'aggiornamento della notifica ex art. 6 del D.Lgs. 334/99 con l'estensione dell'obbligo della predisposizione del Piano di Emergenza Esterno. I gestori degli stabilimenti dove sono impiegate sostanze pericolose in quantità inferiori alle soglie di cui all'Allegato 1 al Decreto devono valutare i rischi di incidenti rilevanti e individuare misure idonee ai fini della loro prevenzione, nonché integrare il documento di valutazione.

### 3.6.1 Numero di stabilimenti

| MACROBIETTIVO PRAA:    |                 | Ridurre il grado di accadimento di incidente rilevante |                          |   |   |
|------------------------|-----------------|--|--------------------------|---|---|
| INDICATORE             | UNITÀ DI MISURA | DPSIR  | COPERTURA TEMPORALE DATI | STATO ATTUALE   | TREND   |
| Numero di stabilimenti | n.              | P  | 2000-2008                |  |  |

#### Descrizione dell'indicatore

Indica la distribuzione degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante ricadenti nel territorio regionale e soggetti agli adempimenti di cui agli articoli 6 (Notifica)<sup>1</sup> e 8 (Rapporto di Sicurezza)<sup>2</sup> del D.Lgs. 334/99 e smi.

Nella Tabella 1 si riporta la distribuzione degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante per provincia e tipologia di adempimento (dati aggiornati al dicembre 2008), illustrata anche in Figura 1.

<sup>1</sup> Di cui è competente la Regione.

<sup>2</sup> Di cui è competente il Comitato tecnico regionale ex art. 20 DPR 577/82 come modificato dall'art. 19 del D.Lgs. 334/99 e smi. La pianificazione delle ispezioni è di competenza del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare

| PROVINCIA     | art. 6    | art. 8    | TOTALE    |
|---------------|-----------|-----------|-----------|
| AR            | 4         | 0         | 4         |
| FI            | 5         | 5         | 10        |
| GR            | 3         | 1         | 4         |
| LI            | 2         | 12        | 14        |
| LU            | 3         | 2         | 5         |
| MS            | 2         | 2         | 4         |
| PI            | 5         | 2         | 7         |
| PO            | 0         | 0         | 0         |
| PT            | 2         | 0         | 2         |
| SI            | 3         | 2         | 5         |
| <b>TOTALI</b> | <b>29</b> | <b>26</b> | <b>55</b> |

Tabella 1 *Distribuzione degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante per provincia e tipologia di adempimento.* Fonte ARPAT

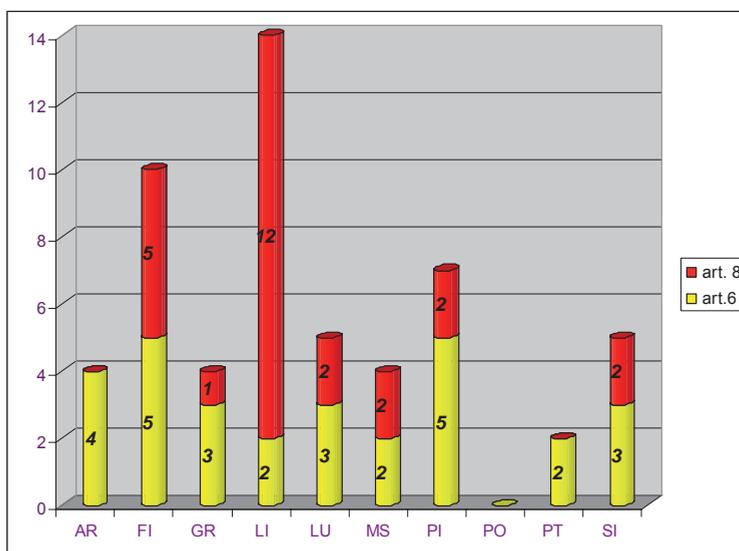


Figura 1 *Distribuzione aziende a rischio di incidente rilevante per provincia e tipologia di adempimento (dati aggiornati al 2008)*

### Commento alla situazione e al trend

Nel 2008 sono state avviate in Toscana nuove visite ispettive negli stabilimenti di competenza regionale (ex art. 6 D.Lgs. 334/99 smi), secondo le direttive di cui al

DDRT n° 4253/2007. Tutte le Aziende soggette agli adempimenti di cui all'art. 6 D.Lgs.334/99 e smi erano state oggetto di almeno una verifica ispettiva nel corso degli anni precedenti.

ARPAT garantisce, inoltre, per gli insediamenti di competenza statale, l'attività ispettiva e la partecipazione alle attività di istruttoria tecnica dei Rapporti di Sicurezza, effettuata all'interno e per conto del CTR.

ARPAT e Regione hanno contribuito alla stesura dei Piani di Emergenza Esterna sotto il coordinamento delle Prefetture.

Particolare attenzione è stata dedicata alle aree industriali di Livorno e di Piombino dove è significativa la presenza di stabilimenti a rischio di incidente rilevante. Tali aree sono state oggetto di un'*Intesa di programma fra Ministero dell'Ambiente e Regione Toscana*, firmata il 6 giugno 1997, che ha portato all'approvazione del *Piano di risanamento dell'Area critica ad elevata concentrazione di attività industriali di Livorno* (DM 10 luglio 2001) e alla stesura del *Piano di risanamento dell'area di Piombino*. Con i Piani sopraccitati, predisposti da ARPAT, si sono attivati e in gran parte conclusi interventi per la riduzione e/o la mitigazione del rischio industriale locale, finanziati in prevalenza con risorse trasferite dallo Stato. È in corso l'aggiornamento dell'analisi di rischio per le citate aree con la metodologia informatizzata ARIPAR-GIS.

Si riporta di seguito il confronto del numero degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante soggetti agli adempimenti rispettivamente dell'articolo 6 (Notifica) - Figura 2 - e dell'articolo 8 (Rapporto di Sicurezza) - Figura 3 - del D.Lgs. 334/99 e smi, rilevati dal 2005<sup>3</sup> al 2008.

Il 2008, rispetto al 2007, registra una contrazione di n° 2 unità sugli insediamenti ex art. 8, una stabilità per quanto attiene quelli in notifica (ex art. 6) e, rispetto al biennio 2005-2006 - interessato dagli effetti del D.Lgs. 238/05 - contenute variazioni (in diminuzione) nel numero complessivo degli insediamenti ricadenti nel campo di applicazione del D.Lgs. 334/99 e smi.

Nel quadriennio le modifiche più consistenti hanno riguardato gli insediamenti in notifica; meno marcate quelle attinenti gli stabilimenti ex art. 8. Pur con riequilibri interni alle due tipologie di insediamenti, le Province di Livorno, Lucca, Pistoia e Siena sono state quelle più interessate da tali variazioni. A ciò hanno contribuito, oltre all'entrata in vigore del D.Lgs. 238/05, modifiche nel ciclo produttivo e, in particolare, nei quantitativi di sostanze pericolose detenute dalle aziende stesse.

---

<sup>3</sup> I dati del 2005 sono aggiornati a novembre 2005, prima dell'entrata in vigore del D.Lgs. 238/05

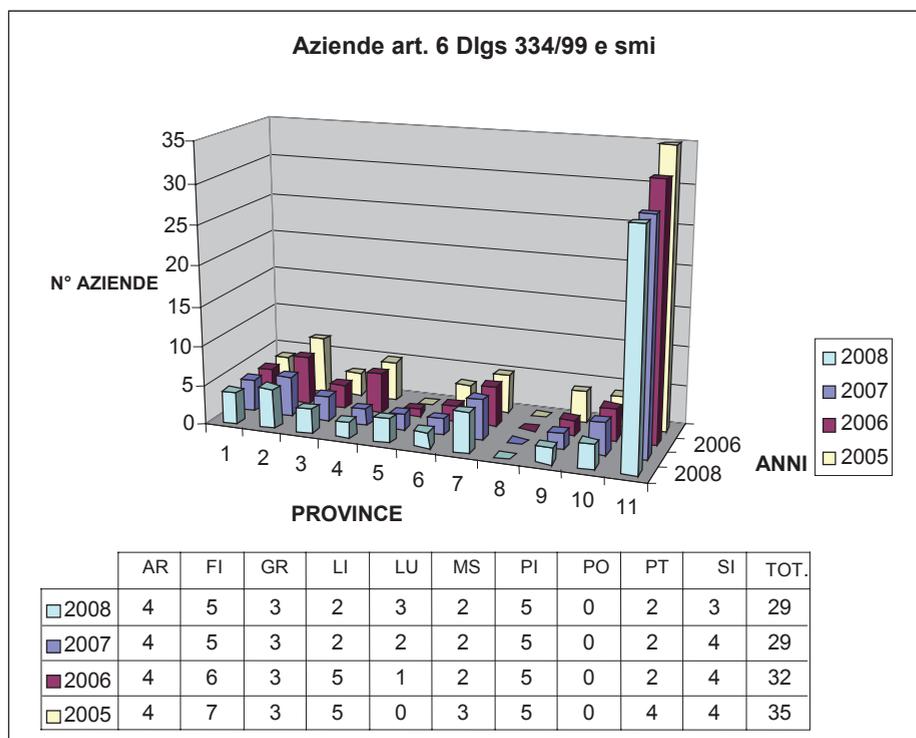


Figura 2 Confronto dei dati relativi agli anni 2005, 2006, 2007, 2008 per le Aziende a rischio di incidente rilevante soggette agli adempimenti di cui all'articolo 6 (Notifica)

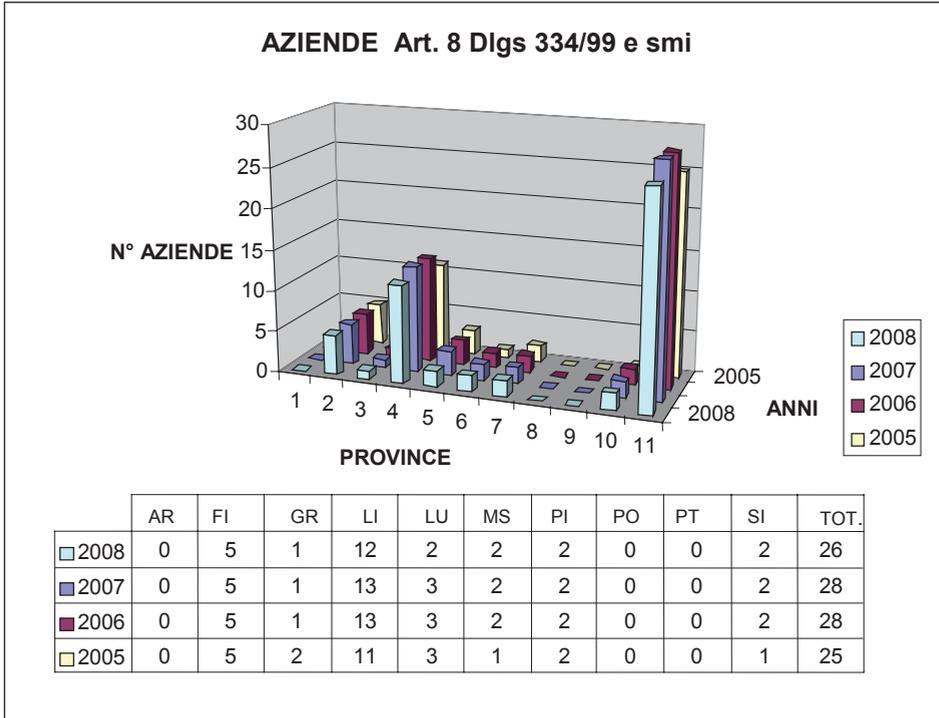


Figura 3 *Confronto dei dati relativi agli anni 2005, 2006, 2007, 2008 per le Aziende a rischio di incidente rilevante soggette agli adempimenti di cui all'articolo 8 (Rapporto di Sicurezza)*



## Uso sostenibile delle risorse naturali e gestione dei rifiuti



L'elevata produzione di rifiuti urbani e speciali rimane una delle principali pressioni ambientali.

In linea con la “gerarchia di azioni” prevista dalle politiche nazionali e comunitarie in tema di rifiuti, al fine di migliorare la gestione dei rifiuti e scongiurare qualsiasi situazione emergenziale, a livello regionale appare necessario intensificare le azioni di contenimento della produzione di rifiuti e di incremento della raccolta differenziata, e soprattutto provvedere al completamento del sistema impiantistico di trattamento, recupero e smaltimento dei rifiuti oltre a incentivare l'utilizzo di beni realizzati con materiali riciclati.

E' molto importante evidenziare come, negli ultimi due anni, si sia verificata un'inversione di tendenza sul trend di produzione dei rifiuti urbani totali, che registrano una diminuzione a partire dal 2007.

*Contemporaneamente, dopo anni di stabilità, la percentuale di raccolta differenziata certificata dall'Agenzia Regione Recupero Risorse (ARRR S.p.A) ha avuto, nel 2008, un incremento di quasi il 3%, rispetto all'anno precedente, raggiungendo valori superiori al 36%.*

Prosegue, invece il recupero dei siti contaminati attraverso un'opera di individuazione di nuovi siti e di bonifica di quelli già identificati.

In tema di risorse idriche assume grande rilievo l'azione che vede la difesa della risorsa acqua come uno degli elementi di un obiettivo più complessivo di tutela, raggiungibile, in particolare, attraverso la lotta agli sprechi (promuovendo il risparmio e i diversi riutilizzi e scoraggiando gli usi impropri), nonché all'inquinamento (salvaguardando i corpi idrici recettori e la loro capacità autodepurativa).



## 4.1 In tema di rifiuti

### **Rifiuti solidi urbani**

Negli anni recenti il quadro normativo regionale di settore ha subito delle rilevanti modifiche, in particolare in materia di gestione integrata dei rifiuti urbani.

La LR 61 del 22.11.2007 ha apportato sostanziali modifiche e integrazioni alla LR n.25/98, già oggetto di precedenti modifiche, ridisegnando fra l'altro i confini territoriali degli Ambiti Territoriali Ottimali (ATO) per la gestione dei rifiuti, che dai 10 precedenti passano a 3:

- 1.ATO Toscana Centro, costituito dai comuni compresi nelle province di Firenze, Prato e Pistoia;
- 2.ATO Toscana Costa, costituito dai comuni compresi nelle province di Massa Carrara, Lucca, Pisa e Livorno;
- 3.ATO Toscana Sud, costituito dai comuni compresi nelle province di Arezzo, Siena e Grosseto.

Questo nuovo assetto territoriale ha portato a un percorso di riorganizzazione dei sistemi di gestione dei rifiuti e della pianificazione territoriale che prevede fra le altre cose la redazione dei nuovi piani di macro ATO (i Piani Straordinari dei tre macro ATO sono stati già approvati) e l'affidamento del servizio di gestione integrata dei rifiuti nei nuovi ambiti (processo tutt'ora in itinere).

Sebbene la certificazione della percentuale di raccolta differenziata sia relativa - per quanto riguarda le annualità qui considerate - alla vecchia suddivisione territoriale che prevedeva 10 ATO, è stato ritenuto opportuno presentare i dati aggregati per macro ATO.

### **Rifiuti speciali (ultimo aggiornamento disponibile anno 2007)**

La fonte dei dati esaminati è costituita dalle banche dati delle dichiarazioni MUD che afferiscono ogni anno alla Sezione regionale del Catasto rifiuti tramite le Camere di Commercio, ai sensi della L.70/94 e degli obblighi derivanti dalla normativa di settore.

Il D.Lgs.152/06 ha introdotto *l'esenzione dall'obbligo di dichiarazione per tutti* i produttori di rifiuti speciali non pericolosi, portando ad una diminuzione marcata della produzione dichiarata di rifiuti speciali non pericolosi con conseguente sottovalutazione della produzione reale degli stessi.

Pertanto, per i limiti connessi con la fonte dati, la valutazione della produzione dei rifiuti speciali *non pericolosi* dal 2006 è ampiamente sottostimata e **quindi non è da ritenere aderente alla realtà**.<sup>1</sup>

La produzione dei rifiuti speciali *pericolosi*, invece, non è affetta dalle stesse criticità dei rifiuti non pericolosi e conseguentemente le informazioni relative a questa tipologia di rifiuti sono da ritenersi coerenti con quelle degli anni precedenti<sup>2</sup>.

#### 4.1.1 Produzione di rifiuti urbani (RU totali e pro capite)

| MACROBIETTIVO PRAA:                                   |                  | Ridurre la produzione totale di rifiuti, la percentuale conferita in discarica e migliorare il sistema di raccolta aumentando il recupero e il riciclo |                          |   |   |
|---|------------------|--|--------------------------|---|---|
| INDICATORE  | UNITA' DI MISURA | DPSIR  | COPERTURA TEMPORALE DATI | STATO ATTUALE   | TREND   |
| Produzione di rifiuti urbani (RU totali e pro capite) | t, Kg/ab*anno    | P  | 1998-2008                |  |  |

#### Descrizione dell'indicatore

I dati sono comprensivi dei rifiuti domestici, dei rifiuti raccolti in aree pubbliche, oltre ai rifiuti assimilati, e dei quantitativi raccolti in modo differenziato, specificatamente destinati al recupero e sono riferiti al periodo 1998-2008.

La fonte dei dati è ARRR. I dati, riferiti al 2008, sono stati certificati nel settembre 2009.

<sup>1</sup> Con il Correttivo al Codice dell'Ambiente (D.Lgs.4/2008) è stato ripristinato, in parte, l'obbligo di dichiarazione annuale al Catasto anche per i produttori di rifiuti non pericolosi ma le modifiche apportate prevedono, comunque, esenzioni che non esauriscono la problematica della sottostima dei rifiuti speciali non pericolosi dichiarati.

<sup>2</sup> Ovviamente prescindendo, per tutti gli anni presi in considerazione, dalle evasioni dei dichiaranti e dalla corretta classificazione di pericolosità dei rifiuti. Questi sono errori e omissioni sui quali la Sezione regionale del Catasto Rifiuti può intervenire solo in parte, attraverso le validazioni messe in atto

### Commento alla situazione e al trend

La produzione di rifiuti urbani totali in Toscana, nell'anno 2008, è stata pari a 2.540.588 t, con una diminuzione dello 0,46% rispetto all'anno 2007: si conferma la tendenza positiva di diminuzione della produzione dei rifiuti iniziata lo scorso anno.

Lo sfondo verde nella colonna del trend sta a evidenziare proprio tale diminuzione dei rifiuti urbani prodotti. Il giudizio favorevole rimane ovviamente da confermare con una valutazione dei dati di produzione dei prossimi anni, dato che il calo di produzione dei rifiuti per l'anno 2008 potrebbe essere legato ai minori consumi a seguito delle crisi economica; occorrerà pertanto valutare con attenzione i dati di produzione dei prossimi anni, per avere un quadro corretto della situazione.

| Anno | RU tot (t/anno) | RU tot procapite (Kg/ab) | Variazione annua del procapite (%) | Variazione media 1998-2008 del procapite (%) |
|------|-----------------|--------------------------|------------------------------------|--|
| 1998 | 1.963.275       | 556                      | -                                  | 18,8   |
| 1999 | 2.115.916       | 598                      | 7,6                                |  |
| 2000 | 2.231.714       | 629                      | 5,2                                |  |
| 2001 | 2.300.424       | 658                      | 4,6                                |  |
| 2002 | 2.370.002       | 674                      | 2,4                                |  |
| 2003 | 2.388.920       | 670                      | -0,6                               |  |
| 2004 | 2.495.611       | 694                      | 3,6                                |  |
| 2005 | 2.515.755       | 695                      | 0,1                                |  |
| 2006 | 2.561.857       | 704                      | 1,3                                |  |
| 2007 | 2.550.089       | 694                      | -1,4                               |  |
| 2008 | 2.540.588       | 685                      | -1,3                               |  |

Tabella 1 *Produzione totale e pro capite regionale di RU totali e variazione annua in percentuale (1998-2008)*. Fonte dei dati: ARRR., Servizio Statistico della Regione Toscana. Elaborazione dei dati: ARPAT - Sezione regionale del Catasto Rifiuti

## 4.1.2 Produzione di rifiuti urbani indifferenziati (totali e pro capite)

| MACROBIETTIVO PRAA:  |                  | Ridurre la produzione totale di rifiuti, la percentuale conferita in discarica e migliorare il sistema di raccolta aumentando il recupero e il riciclo |                          |               |       |
|--|------------------|--|--------------------------|---------------|-------|
| INDICATORE   | UNITA' DI MISURA | DPSIR  | COPERTURA TEMPORALE DATI | STATO ATTUALE | TREND |
| Produzione di rifiuti urbani indifferenziati (totale e pro capite) | t, Kg/ab*anno    | P  | 1998-2008                | 😊             | ↓     |

### Descrizione dell'indicatore

L'indicatore si riferisce alla produzione regionale di rifiuti urbani indifferenziati, totale e pro capite.

Il dato è comprensivo dei rifiuti domestici, dei rifiuti raccolti in aree pubbliche, oltre ai rifiuti assimilati, ma non è riferito ai quantitativi raccolti in modo differenziato e misura quindi l'esigenza di gestione dei rifiuti urbani a valle della raccolta.

### Commento alla situazione e al trend

Lo sfondo verde nella colonna del trend sta a evidenziare una diminuzione dei rifiuti urbani indifferenziati prodotti, che si è verificata nel corso del 2008. Tale giudizio favorevole rimane ovviamente da confermare con una valutazione dei dati di produzione dei prossimi anni.

La quantità procapite di rifiuti indifferenziati ha fatto segnare, per l'anno 2008, la contrazione maggiore del decennio. Ciò è evidentemente legato al contemporaneo incremento della percentuale di rifiuti raccolti in maniera differenziata.



| Anno | RU indiff. tot (tonnellate) | RU indiff. tot procapite (Kg/ab) | Variazione annua (%) | Variazione media 1998-2008 (%) |
|------|-----------------------------|----------------------------------|----------------------|--------------------------------|
| 1998 | 1.703.855                   | 483                              |                      | -6,9                           |
| 1999 | 1.755.484                   | 496                              | 2,7                  |                                |
| 2000 | 1.760.193                   | 496                              | 0,0                  |                                |
| 2001 | 1.737.258                   | 497                              | 0,2                  |                                |
| 2002 | 1.754.490                   | 499                              | 0,4                  |                                |
| 2003 | 1.699.756                   | 477                              | -4,4                 |                                |
| 2004 | 1.729.350                   | 481                              | 0,8                  |                                |
| 2005 | 1.742.169                   | 481                              | 0,0                  |                                |
| 2006 | 1.763.739                   | 485                              | 0,8                  |                                |
| 2007 | 1.747.156                   | 475                              | -2,1                 |                                |
| 2008 | 1.675.828                   | 452                              | -4,8                 |                                |

Tabella 2 *Produzione totale e pro capite regionale di RU indifferenziati e variazione annua in quantità e percentuale (1998-2008)*. Fonte dei dati: ARRR., Servizio Statistico della Regione Toscana. Elaborazione dei dati: ARPAT - Sezione regionale del Catasto Rifiuti

#### 4.1.3 Produzione di rifiuti urbani differenziati (totali e pro capite)

| MACROBIETTIVO PRAA:  |                  | Ridurre la produzione totale di rifiuti, la percentuale conferita in discarica e migliorare il sistema di raccolta aumentando il recupero e il riciclo |                          |   |   |
|--|------------------|--|--------------------------|---|---|
| INDICATORE   | UNITA' DI MISURA | DPSIR  | COPERTURA TEMPORALE DATI | STATO ATTUALE   | TREND   |
| Produzione di rifiuti urbani differenziati (totali e pro capite) | t, Kg/ab*anno    | R  | 1998-2008                |  |  |

#### Descrizione dell'indicatore

L'indicatore si riferisce alla produzione regionale di rifiuti differenziati, totali e procapite. Le percentuali delle frazioni merceologiche intercettate in maniera differenziata sono esplicitate nella Figura 1.

### Commento alla situazione e al trend

Nel 2008 la raccolta differenziata totale è stata di 864.760 t, con un quantitativo procapite medio regionale di 233 kg/ab. Questo dato corrisponde a un incremento del 6,4% rispetto ai dati dell'anno precedente (Tabella 3).

Più nel dettaglio, i dati sulla composizione merceologica della RD per l'anno 2008 evidenziano (Figura 2) che la frazione raccolta in quantità maggiore è la carta (36%), seguita dalla frazione organica (20%) e da sfalci e patate (12%). La frazione organica ha segnato rispetto al 2007 un incremento di circa il 2%, mentre per le altre frazioni viene praticamente confermato quanto già registrato negli anni precedenti.

Si evidenzia come le frazioni dell'organico e della carta giochino un ruolo importante per il raggiungimento degli obiettivi di raccolta differenziata e per la riduzione del conferimento dei rifiuti urbani biodegradabili in discarica.

| Anno | RD totale (tonnellate) | RD tot procapite (Kg/ab) | Variazione annua RD totale procapite (%) | Variazione media 1998-2008 (%) |
|------|------------------------|--------------------------|--|--------------------------------|
| 1998 | 259.419                | 74                       |  | 214,9                          |
| 1999 | 360.433                | 102                      | 27,5                                     |                                |
| 2000 | 471.522                | 133                      | 23,3                                     |                                |
| 2001 | 563.166                | 161                      | 17,4                                     |                                |
| 2002 | 615.512                | 175                      | 8,0                                      |                                |
| 2003 | 689.164                | 193                      | 9,3                                      |                                |
| 2004 | 766.261                | 213                      | 9,4                                      |                                |
| 2005 | 773.585                | 214                      | 0,5                                      |                                |
| 2006 | 798.118                | 219                      | 2,3                                      |                                |
| 2007 | 802.933                | 218                      | -0,5                                     |                                |
| 2008 | 864.760                | 233                      | 6,4                                      |                                |

Tabella 3 *Produzione totale e pro capite regionale di Raccolta differenziata (RD) e variazione annua in percentuale (1998-2008)*. Fonte dei dati: ARRR e Servizio statistico Regione Toscana. Elaborazione dei dati: ARPAT - Sezione regionale del Catasto Rifiuti

**Frazione merceologica procapite della raccolta differenziata in Toscana (2008)**

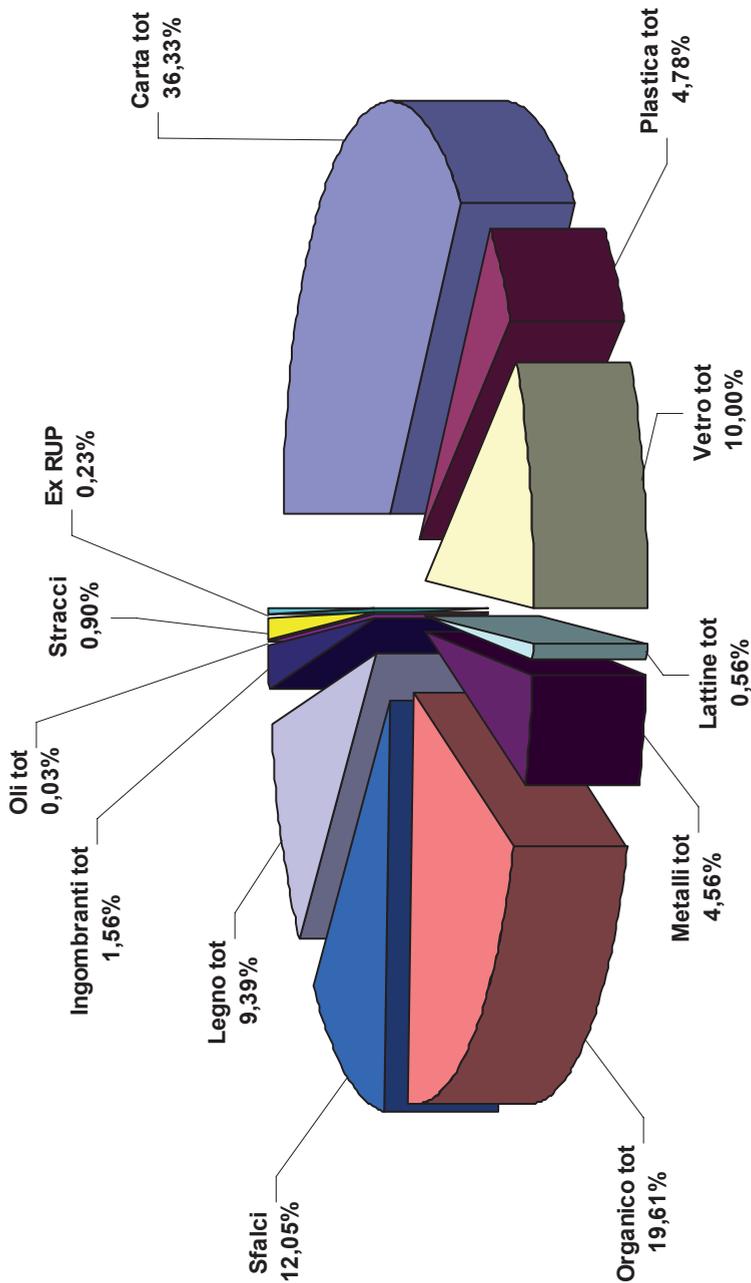


Figura 1 *Composizione merceologica pro capite dei rifiuti urbani in Toscana (2008)*. Fonte dei dati: ARRR. Elaborazione dei dati: ARPAT - Sezione regionale del Catasto Rifiuti

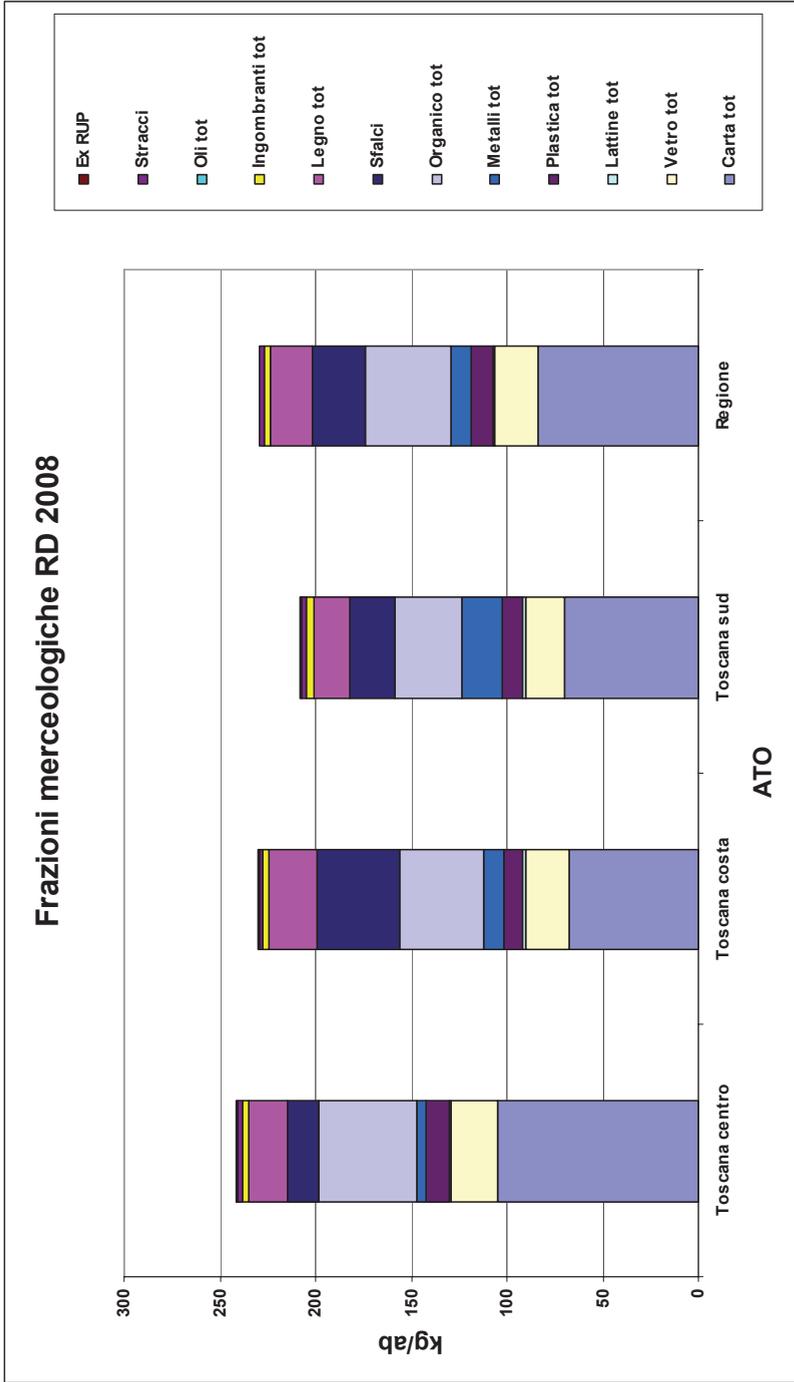


Figura 2 *Composizione merceologica della raccolta differenziata per ATO - anno 2008.* Fonte dei dati: ARRR. Elaborazione dei dati: ARPAT - Sezione regionale del Catasto Rifiuti

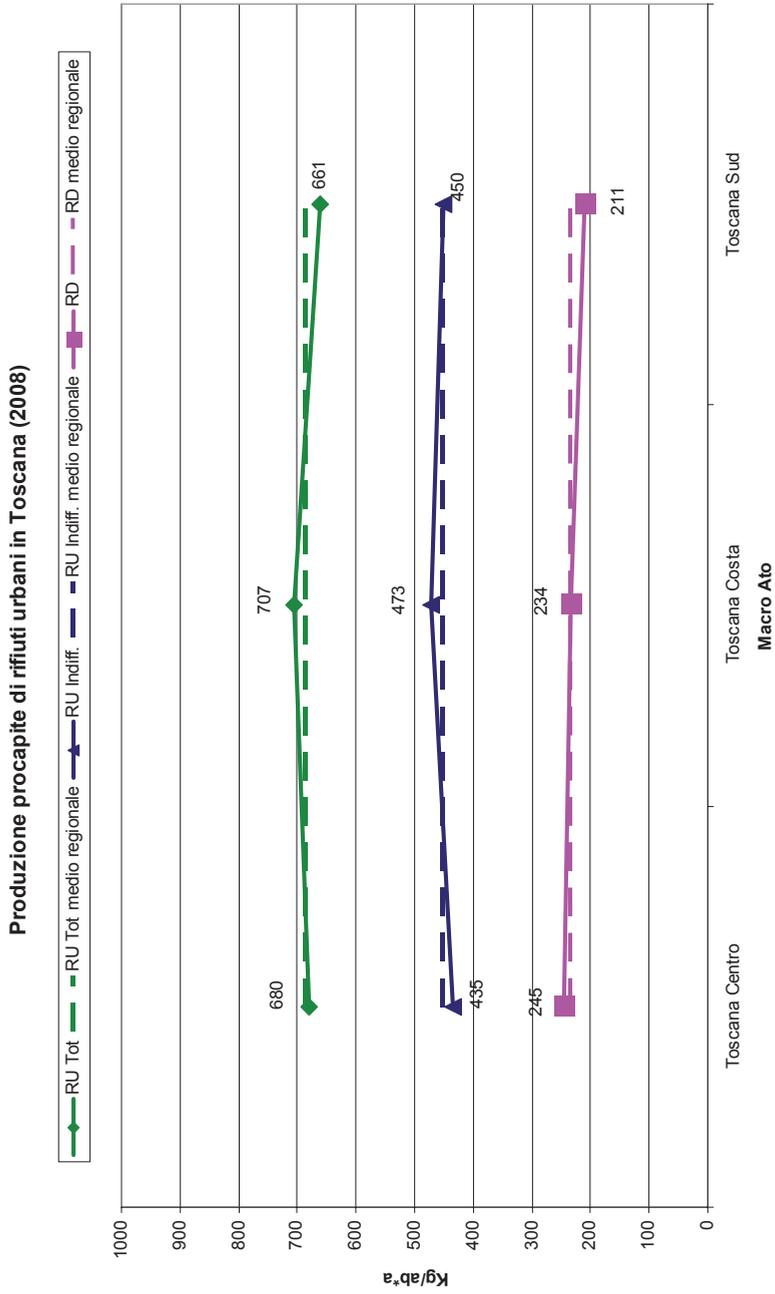


Figura 3 *Produzione pro capite di rifiuti urbani in Toscana (2008)*

#### 4.1.4 Percentuale raccolta differenziata certificata

| MACROBIETTIVO PRAA:                            |                  | Ridurre la produzione totale di rifiuti, la percentuale conferita in discarica e migliorare il sistema di raccolta aumentando il recupero e il riciclo |                          |   |   |
|--|------------------|--|--------------------------|---|---|
| INDICATORE                                     | UNITA' DI MISURA | DPSIR  | COPERTURA TEMPORALE DATI | STATO ATTUALE   | TREND   |
| Percentuale raccolta differenziata certificata | %                | R  | 1998-2008                |  |  |

#### Descrizione dell'indicatore

L'indicatore misura il livello di raggiungimento di obiettivi di separazione alla produzione dei rifiuti urbani come strumento per dare attuazione al riciclo/recupero di materia. La percentuale di raccolta differenziata (RD) certificata dei rifiuti urbani viene determinata dall'Agenzia Regione Recupero Risorse (ARRR) secondo un metodo approvato dalla Giunta Regionale, in assenza di un metodo nazionale.

#### Commento alla situazione e al trend

La serie storica (grafico in Figura 4) è riferita ai dati aggiornati al 31 dicembre di ogni anno, con l'esclusione dei dati riferiti al 2008, certificati da ARRR a settembre 2009, ed evidenzia come, dopo una costante crescita fino al 2004, dal 2004 al 2007 la percentuale di raccolta differenziata non abbia subito invece variazioni sostanziali, mentre nell'ultimo anno ci sia stato un incremento di quasi il 3%, dato che valutato insieme alla diminuzione di RSU totali e di RSU indifferenziato porta a considerazioni decisamente favorevoli.

Il grafico di Figura 5 mette a confronto i valori di RD certificata da ARRR nel 2008, riferiti alla precedente suddivisione territoriale in dieci ATO, e gli obiettivi previsti dal PRAA e dal D.Lgs 152/2006 e smi.



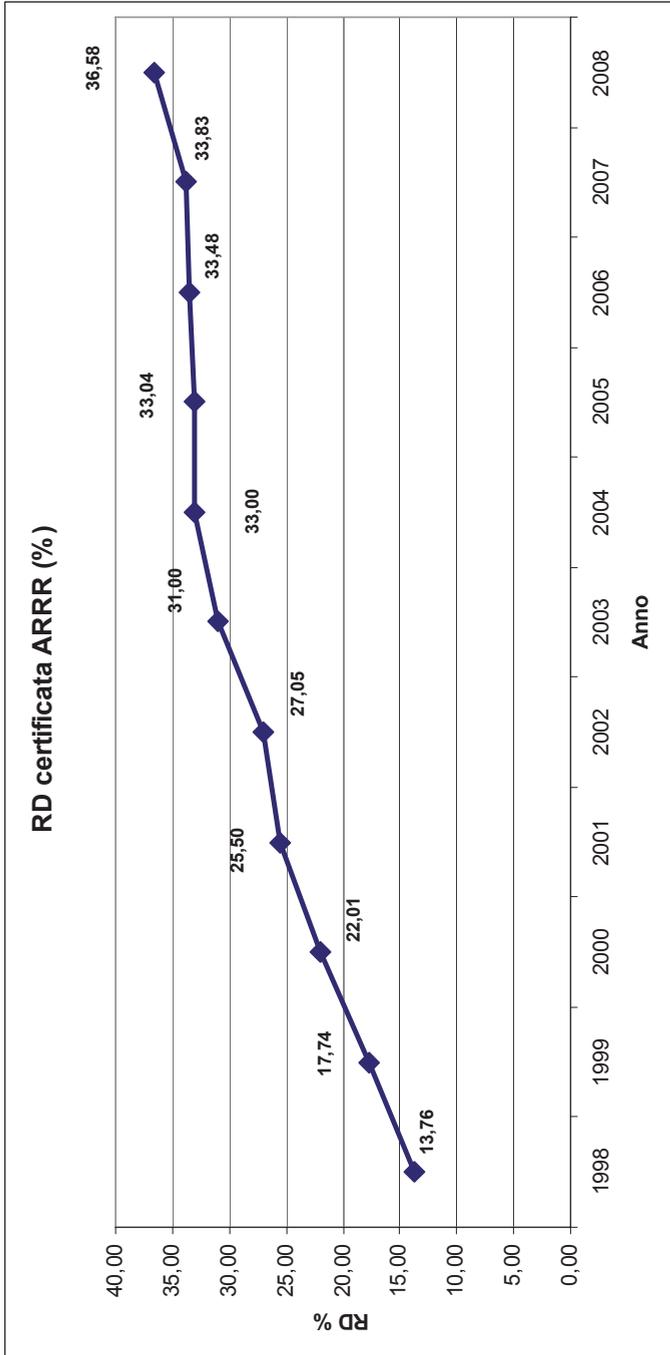


Figura 4 Serie storica % RD certificata da ARRR - 1998-2008. Fonte dei dati: ARRR. Elaborazione dei dati: ARPAT - Sezione regionale del Catasto Rifiuti

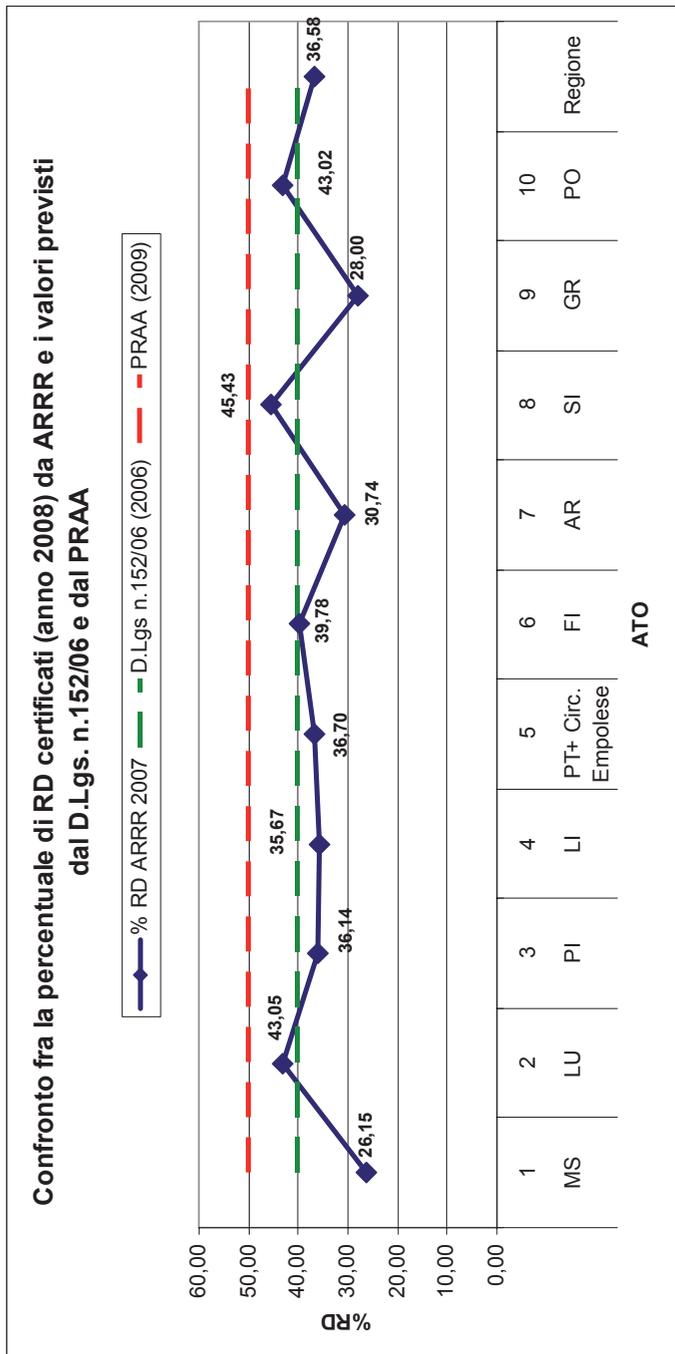


Figura 5 Confronto fra la percentuale di RD certificata (anno 2008) da ARRR e i valori previsti dal PRAA e dal D.Lgs. n.152/06. Fonte dei dati: ARRR. Elaborazione dei dati: ARPAT - Sezione regionale del Catasto Rifiuti

#### 4.1.5 Rifiuti urbani indifferenziati smaltiti in discarica

|  |                         |  |                                 |                      |              |
|--|-------------------------|--|---------------------------------|----------------------|--------------|
| <b>MACROBIETTIVO PRAA:</b>                           |                         | Ridurre la produzione totale di rifiuti, la percentuale conferita in discarica e migliorare il sistema di raccolta aumentando il recupero e il riciclo |                                 |                      |              |
| <b>INDICATORE</b>                                    | <b>UNITA' DI MISURA</b> | <b>DPSIR</b>   | <b>COPERTURA TEMPORALE DATI</b> | <b>STATO ATTUALE</b> | <b>TREND</b> |
| Rifiuti urbani indifferenziati smaltiti in discarica | t/anno                  | P/R  | 1998-2007                       | ☹️                   | ↔️           |

#### Descrizione dell'indicatore

L'indicatore misura la quantità totale di rifiuti urbani indifferenziati conferiti in discarica.

#### Commento alla situazione e al trend

L'ultimo dato disponibile ad oggi è quello relativo al 2007, in attesa delle ultime stime da ARRR.

La gestione dei rifiuti indifferenziati in Toscana è rimasta pressoché invariata nell'ultimo anno: lo smaltimento in discarica è sempre del 38%; è aumentato del 2% circa (dal 55% al 57%) l'avvio a selezione, con pari decremento dell'incenerimento (dal 7% al 5%) (Figura 6).



### Gestione dei rifiuti indifferenziati

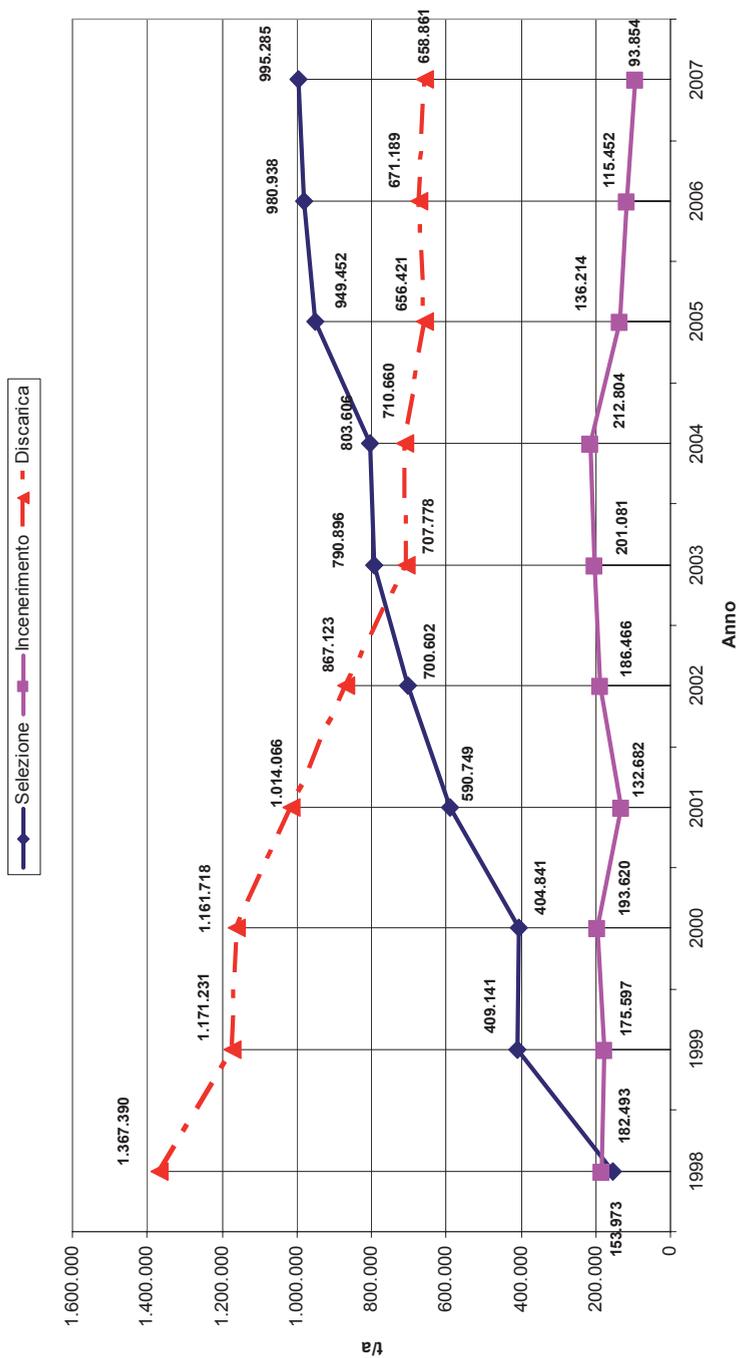


Figura 6 Gestione dei rifiuti indifferenziati in Toscana. Fonte dei dati ARRR. Elaborazione dei dati ARPAT - Sezione regionale del Catasto Rifiuti

#### 4.1.6 Produzione di rifiuti speciali non pericolosi

|   |                         |  |                                 |   |   |
|---|-------------------------|--|---------------------------------|---|---|
| <b>MACROBIETTIVO PRAA:</b>                    |                         | Ridurre la produzione totale di rifiuti, la percentuale conferita in discarica e migliorare il sistema di raccolta aumentando il recupero e il riciclo |                                 |   |   |
| <b>INDICATORE</b>                             | <b>UNITA' DI MISURA</b> | <b>DPSIR</b>   | <b>COPERTURA TEMPORALE DATI</b> | <b>STATO ATTUALE</b>  | <b>TREND</b>  |
| Produzione di rifiuti speciali non pericolosi | t/anno                  | P  | 1998-2007                       |  |  |

##### Descrizione dell'indicatore

Si indica, all'interno dei rifiuti speciali prodotti, la quantità di quelli non pericolosi.

##### Commento alla situazione e al trend

Come esplicitato in premessa, con l'entrata in vigore del D.Lgs. 152/06 viene introdotta l'esclusione dall'obbligo di dichiarazione MUD di *tutti i produttori di rifiuti speciali non pericolosi* (Art. 189). Ciò ha avuto effetto sui dati dell'anno 2005 ma soprattutto su quelli del 2006 (dichiarati nel 2007). A livello regionale i dichiaranti nel 2006 sono stati il 21% in meno rispetto al 2004 (preso a riferimento perché ancora non influenzato dalla nuova normativa) con una corrispondente diminuzione del 27% della quantità delle "schede rifiuto" dichiarate.

Con il Correttivo al Codice dell'Ambiente (D.Lgs.4/2008) è stato ripristinato, in parte, l'obbligo di dichiarazione annuale al Catasto anche per le aziende produttrici di rifiuti speciali non pericolosi con numero di addetti superiore a 10. Le modifiche apportate prevedono, comunque, esenzioni che non esauriscono la problematica della sottostima dei rifiuti speciali non pericolosi dichiarati. Ciò ha avuto effetto sui dati relativi all'anno 2007, ultimo anno di disponibilità dei dati (dichiarati nel 2008): a livello regionale i dichiaranti sono aumentati del 9% e le "schede rifiuto" del 25% rispetto all'anno precedente. Il confronto con il 2004 mostra ancora variazioni negative ma di tenore inferiore rispetto a quelle registrate nel 2006.

| Provincia     | 2002             |                  | 2003             |                  | 2004             |                  |
|---------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
|               | RS-NP            | RS-TOT           | RS-NP            | RS-TOT           | RS-NP            | RS-TOT           |
| Arezzo        | 535.112          | 557.838          | 413.425          | 436.039          | 416.516          | 437.070          |
| Firenze       | 1.205.447        | 1.304.003        | 1.174.692        | 1.266.277        | 1.334.757        | 1.412.908        |
| Grosseto      | 617.250          | 651.213          | 629.637          | 645.209          | 613.311          | 621.852          |
| Livorno       | 767.269          | 819.707          | 977.700          | 1.025.988        | 1.144.747        | 1.202.875        |
| Lucca         | 1.011.618        | 1.028.441        | 1.063.157        | 1.080.281        | 1.041.067        | 1.064.453        |
| Massa         | 761.382          | 774.073          | 751.752          | 770.369          | 747.268          | 791.934          |
| Pisa          | 1.201.213        | 1.285.025        | 1.076.503        | 1.112.815        | 1.074.060        | 1.104.746        |
| Prato         | 534.203          | 543.153          | 320.830          | 329.712          | 347.405          | 358.685          |
| Pistoia       | 307.485          | 315.615          | 357.688          | 364.963          | 422.306          | 432.363          |
| Siena         | 233.310          | 242.349          | 327.436          | 336.686          | 361.595          | 371.529          |
| <b>Totale</b> | <b>7.174.288</b> | <b>7.521.416</b> | <b>7.092.820</b> | <b>7.368.340</b> | <b>7.503.032</b> | <b>7.798.415</b> |

| Provincia     | 2005             |                  | 2006             |                  | 2007             |                  |
|---------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
|               | RS-NP            | RS-TOT           | RS-NP            | RS-TOT           | RS-NP            | RS-TOT           |
| Arezzo        | 407.161          | 430.925          | 257.138          | 279.663          | 325.425          | 352.170          |
| Firenze       | 1.524.843        | 1.589.929        | 1.504.113        | 1.551.393        | 1.679.609        | 1.739.545        |
| Grosseto      | 560.537          | 569.120          | 606.669          | 618.521          | 661.290          | 670.708          |
| Livorno       | 947.057          | 998.838          | 744.362          | 839.118          | 1.067.115        | 1.169.590        |
| Lucca         | 931.878          | 951.824          | 747.813          | 770.669          | 1.065.180        | 1.089.669        |
| Massa         | 652.595          | 684.461          | 388.954          | 407.360          | 666.823          | 683.883          |
| Pisa          | 777.867          | 806.991          | 938.524          | 1.010.038        | 1.038.803        | 1.116.797        |
| Prato         | 381.917          | 390.481          | 408.465          | 415.799          | 379.058          | 386.332          |
| Pistoia       | 453.002          | 463.334          | 354.713          | 367.267          | 425.138          | 437.680          |
| Siena         | 391.289          | 403.266          | 358.766          | 367.992          | 417.557          | 431.424          |
| <b>Totale</b> | <b>7.028.147</b> | <b>7.289.169</b> | <b>6.309.517</b> | <b>6.627.820</b> | <b>7.725.998</b> | <b>8.077.797</b> |

Nota: RS-NP=Rifiuti speciali non pericolosi, RS-TOT= Rifiuti speciali totali

Tabella 4 *Produzione di rifiuti speciali non pericolosi e totali anni 2002-2007.*

Fonte dei dati: Dichiarazioni MUD. Elaborazione: ARPAT- Sezione regionale del Catasto Rifiuti

### **Analisi per macrotipologia**

La distribuzione della produzione dichiarata mette in evidenza che nel 2007 quasi tutte le categorie di rifiuti speciali non pericolosi risultano in aumento rispetto al 2006 risentendo dell'entrata in vigore del D.Lgs.4/08. Gli aumenti maggiori, sebbene non reali perché conseguenti alle esenzioni normative, si registrano per:

- rifiuti da prospezione ed estrazione da miniera o cava (CER 01, +547.000 t

circa): per le province di Massa e Lucca aumenta il numero di dichiaranti di questa tipologia di rifiuto (in conseguenza della modifica normativa), per la provincia di Firenze si tratta di una produzione legata a demolizioni effettuate nel comune di Firenzuola;

- rifiuti da trattamento termico (CER 10, +207.000 t) sono a carico delle acciaierie di Piombino che nel biennio precedente avevano beneficiato dell'esenzione dalla dichiarazione MUD;
- rifiuti inerti (CER 17, +207.000). Si tratta per lo più di bitumi (CER 170302, +145.000 t) prodotti in quantitativi rilevanti su tutte le province a seguito prevalentemente di cantieri autostradali o demolizioni; seguono gli inerti misti da costruzione e demolizione (CER 170904, +88.000 t) con incrementi concentrati su Livorno (+76.000 t) e Siena (+22.000 t) per elevate produzioni fuori unità locale;
- rifiuti della lavorazione della carta e del legno (CER 03, +108.000 t circa): l'aumento è concentrato nella provincia di Lucca dove due grosse cartiere in precedenza beneficiavano dell'esenzione introdotta dal D.Lgs. 152/06;
- rifiuti da imballaggio (CER 15, +128.000 t): si registrano aumenti su tutte le province toscane con valori più elevati per Pisa (+70.500 t), Firenze (+23.500 t) e Lucca (+19.000 t);
- rifiuti dalla lavorazione di pelli e pellicce e dell'industria tessile (CER 04 +82.000 t): l'aumento è concentrato sulle province di Firenze e Pisa (+71.000 t) per le aziende del comparto conciario e sulla provincia di Prato (+9.000 t) per le aziende del comparto tessile, soggetti che in precedenza beneficiavano dell'esenzione dalla dichiarazione MUD.

In controtendenza i rifiuti da trattamento rifiuti (CER 19) mostrano nel 2007 una diminuzione di 97.000 t risultante dalla flessione marcata nella produzione di:

- percolato di discarica (CER 190703, -74.000 t), generalizzata su tutte le province
- rifiuti stabilizzati (CER 190305, -37.000 t), dichiarati da due importanti gestori di Livorno
- rifiuti da trattamento meccanico di rifiuti (CER 191212, -72.000 t) sia per gli impianti di trattamento meccanico-biologico di rifiuti urbani (a Firenze, Prato e Siena) che per due impianti di selezione di rifiuti speciali (ubicati in provincia di Pisa).

Questa diminuzione è controbilanciata dall'aumento nella produzione di fanghi dal trattamento delle acque reflue urbane (CER 190805, +114.000 t) generalizzato su tutte le province e dovuto essenzialmente al ripristino dell'obbligo di dichiarazione per le aziende con numero di addetti superiore a 10.

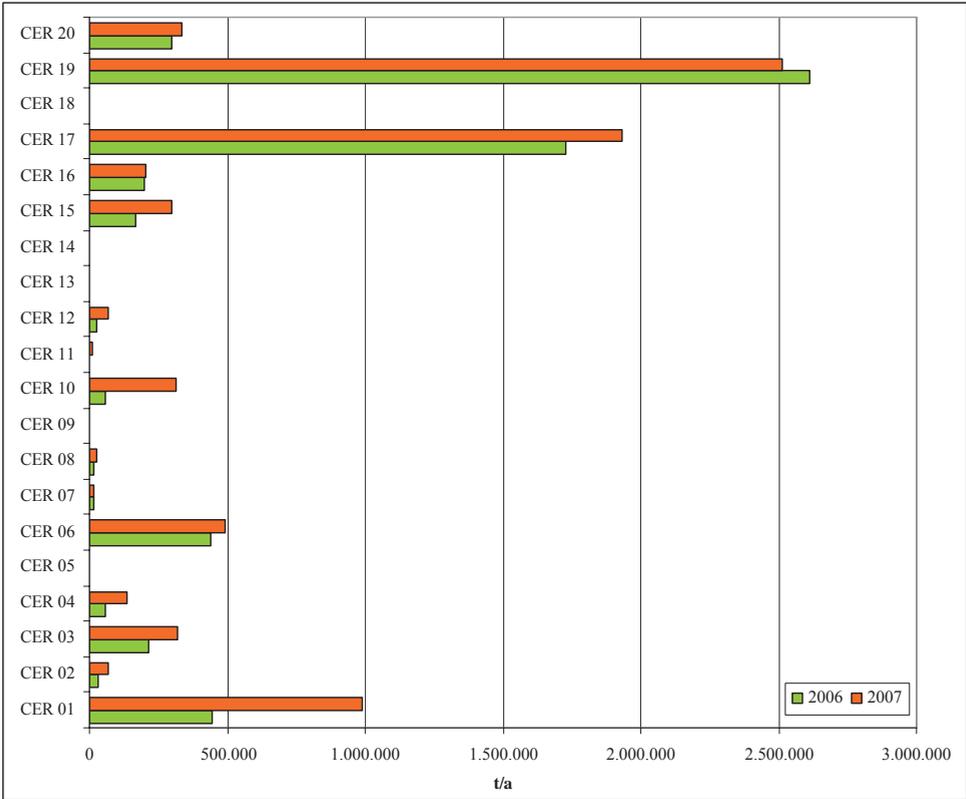


Figura 7 Produzione dichiarata di rifiuti speciali non pericolosi articolata per CER2 – anno 2006-2007. Fonte dei dati: Dichiarazioni MUD. Elaborazione: ARPAT Sezione regionale del Catasto Rifiuti

Legenda codici CER

| CER2 | Descrizione   |
|------|---|
| 01   | rifiuti derivanti dalla prospezione, l'estrazione da miniera o cava, nonché dal trattamento fisico o chimico di minerali  |
| 02   | rifiuti prodotti da agricoltura, orticoltura, acquacoltura, selvicoltura, caccia e pesca, trattamento e preparazione di alimenti  |
| 03   | rifiuti della lavorazione del legno e della produzione di pannelli, mobili, polpa, carta e cartone  |
| 04   | rifiuti della lavorazione di pelli e pellicce, nonché dell'industria tessile  |
| 05   | rifiuti della raffinazione del petrolio purificazione del gas naturale e trattamento pirolitico del carbone   |
| 06   | rifiuti dei processi chimici inorganici   |
| 07   | rifiuti da processi chimici organici  |
| 08   | rifiuti della produzione, formulazione, fornitura ed uso di rivestimenti (pitture, vernici e smalti vetrai), adesivi, sigillanti ed inchiostri per stampa   |
| 09   | rifiuti dell'industria fotografica  |
| 10   | rifiuti prodotti da processi termici  |
| 11   | rifiuti prodotti dal trattamento chimico superficiale e dal rivestimento di metalli ed altri materiali; idrometallurgia non ferrosa   |
| 12   | rifiuti prodotti dalla lavorazione e dal trattamento fisico e meccanico superficiale di metalli e plastica  |
| 13   | oli esauriti e residui di combustibili liquidi (tranne gli oli commestibili ed oli di cui ai capitoli 05, 12 e 19)  |
| 14   | solventi organici, refrigeranti e propellenti di scarto (tranne 07 e 08)  |
| 15   | rifiuti di imballaggio, assorbenti, stracci, materiali filtranti e indumenti protettivi (non specificati altrimenti)  |
| 16   | rifiuti non specificati altrimenti nell'elenco  |
| 17   | rifiuti delle operazioni di costruzione e demolizione (compreso il terreno proveniente da siti contaminati)   |
| 18   | rifiuti prodotti dal settore sanitario e veterinario o da attività di ricerca collegate (tranne rifiuti di cucina e ristorazione non direttamente provenienti da trattamento terapeutico)         |
| 19   | rifiuti prodotti da impianti di trattamento rifiuti, impianti di trattamento delle acque reflue fuori sito, nonché della potabilizzazione dell'acqua e dalla sua preparazione per uso industriale |
| 20   | rifiuti urbani (rifiuti domestici ed assimilabili prodotti da attività commerciali e industriali nonché dalle istituzioni) inclusi i rifiuti della raccolta differenziata                         |

Il grafico in Figura 8 riporta i dati di produzione dei rifiuti speciali non pericolosi articolati per tre macrocategorie così definite:

- rifiuti inerti da costruzione e demolizione: rifiuti non pericolosi individuati dal capitolo CER 17 che non sono mai stati oggetto di obbligo di dichiarazione MUD per cui il dato di produzione risulta sottostimato;
- rifiuti da gestione rifiuti (o secondari): rifiuti prodotti dall'attività di gestione dei rifiuti da soggetti individuati in base al codice ISTAT di attività economica (ATECO)<sup>4</sup>;
- rifiuti primari: rifiuti delle attività primarie prodotti prevalentemente dai settori agricolo, manifatturiero e terziario.

Si rileva che:

- la forte flessione della produzione dei rifiuti speciali non pericolosi degli anni 2005 e 2006, così come l'aumento mostrato nel 2007 - eventi attesi per le modifiche normative intercorse nella fonte dei dati - sono imputabili quasi esclusivamente ai rifiuti primari. Tra questi, come approfondito nell'esame per provincia e CER, rientrano, oltre ai rifiuti del settore manifatturiero, anche quelli prodotti dal trattamento acque;
- i rifiuti secondari, pur con le variazioni connesse con le attività che li generano, continuano ad attestarsi, nell'ultimo triennio, intorno a 3.000.000 t/anno.

Differenze rispetto a precedenti elaborazioni trovano motivazione in criteri diversi ma più pertinenti di estrazione dati<sup>5</sup> anche in seguito all'avvenuto riconsolidamento della banca dati.



<sup>4</sup> Individuata dai codici ATECO 37, 90 e 51.57

<sup>5</sup> Le aggregazioni sono effettuate sulla base della codifica ATECO e non sul CER

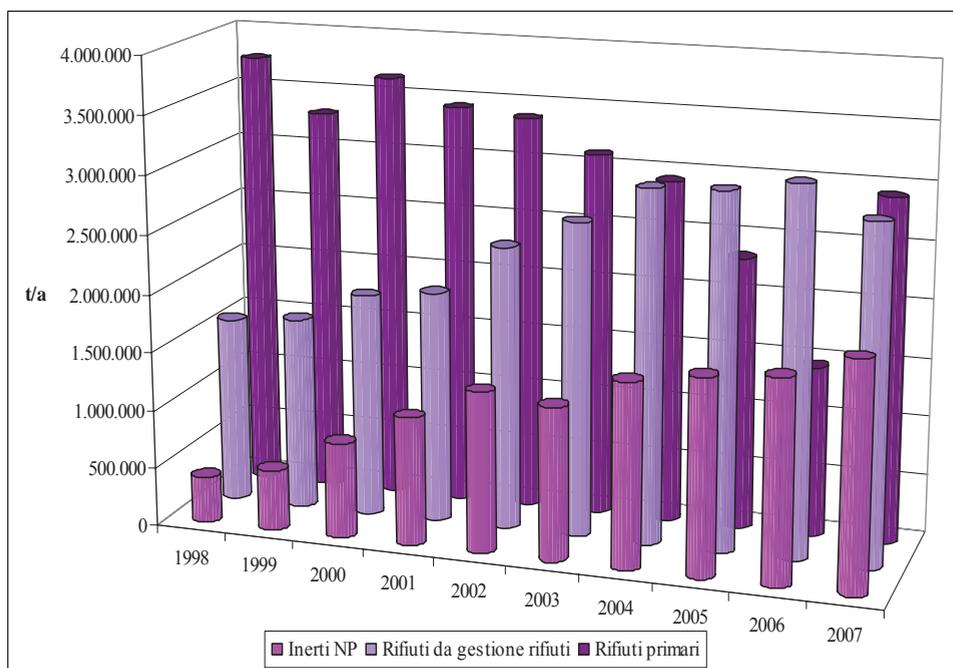


Figura 8 *Trend della produzione di rifiuti speciali non pericolosi suddivisa per macrocategorie.* Fonte dei dati: Dichiarazioni MUD. Elaborazione: ARPAT Sezione regionale del Catasto Rifiuti

#### 4.1.7 Produzione di rifiuti speciali pericolosi

|   |                         |  |                                 |   |   |
|---|-------------------------|--|---------------------------------|---|---|
| <b>MACROBIETTIVO PRAA:</b>                |                         | Ridurre la produzione totale di rifiuti, la percentuale conferita in discarica e migliorare il sistema di raccolta aumentando il recupero e il riciclo |                                 |   |   |
| <b>INDICATORE</b>                         | <b>UNITA' DI MISURA</b> | <b>DPSIR</b>   | <b>COPERTURA TEMPORALE DATI</b> | <b>STATO ATTUALE</b>  | <b>TREND</b>  |
| Produzione di rifiuti speciali pericolosi | t/anno                  | P  | 1998-2007                       |  |  |

#### Descrizione dell'indicatore

Indica, all'interno dei rifiuti speciali prodotti, la quantità di quelli pericolosi. Anche per i rifiuti pericolosi la fonte è costituita dalle dichiarazioni MUD dei soggetti obbligati (produttori e gestori), e per questa tipologia non sono previste esenzioni dalla dichiarazione.

|               | 2002           | 2003           | 2004           | 2005           | 2006           | 2007           |
|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|               | RS-P           | RS-P           | RS-P           | RS-P           | RS-P           | RS-P           |
| Provincia     | (t)            | (t)            | (t)            | (t)            | (t)            | (t)            |
| Arezzo        | 22.726         | 22.614         | 20.553         | 23.764         | 22.525         | 26.745         |
| Firenze       | 98.556         | 91.585         | 78.151         | 65.086         | 47.280         | 59.936         |
| Grosseto      | 33.963         | 15.572         | 8.542          | 8.583          | 11.851         | 9.418          |
| Livorno       | 52.438         | 48.288         | 58.128         | 51.781         | 94.756         | 102.475        |
| Lucca         | 16.822         | 17.124         | 23.387         | 19.946         | 22.856         | 24.489         |
| Massa         | 12.691         | 18.617         | 44.665         | 31.866         | 18.405         | 17.060         |
| Pisa          | 83.812         | 36.312         | 30.686         | 29.123         | 71.514         | 77.994         |
| Prato         | 8.950          | 8.882          | 11.280         | 8.564          | 7.334          | 7.273          |
| Pistoia       | 8.130          | 7.275          | 10.057         | 10.332         | 12.554         | 12.542         |
| Siena         | 9.039          | 9.250          | 9.935          | 11.977         | 9.227          | 13.867         |
| <b>Totale</b> | <b>347.128</b> | <b>275.519</b> | <b>295.383</b> | <b>261.021</b> | <b>318.304</b> | <b>351.799</b> |

Tabella 5 *Produzione di rifiuti speciali pericolosi anni 2002 - 2007*. Fonte dei dati: Dichiarazioni MUD. Elaborazione: ARPAT- Sezione regionale del Catasto Rifiuti

### Commento alla situazione e al trend

Nel 2007 sono state dichiarate in produzione circa 350.000 t di rifiuti speciali pericolosi.

Le province che contribuiscono maggiormente al totale sono Livorno con il 29% (pari a 102.500 t circa) e Pisa con il 22% del totale (pari a 78.000 t). Si tratta in entrambi i casi prevalentemente di rifiuti pericolosi da trattamento rifiuti prodotti da alcuni grossi impianti (53.000 t per Pisa e 52.600 t per Livorno). Segue Firenze, che nel 2007 contribuisce per circa il 17% al totale regionale, mentre le restanti province mostrano tutte produzioni inferiori al 10% con Lucca e Arezzo intorno al 7%, Massa al 5%, Pistoia e Siena a circa il 3,7%, Grosseto e Prato rispettivamente al 2,7% e al 2,1%.

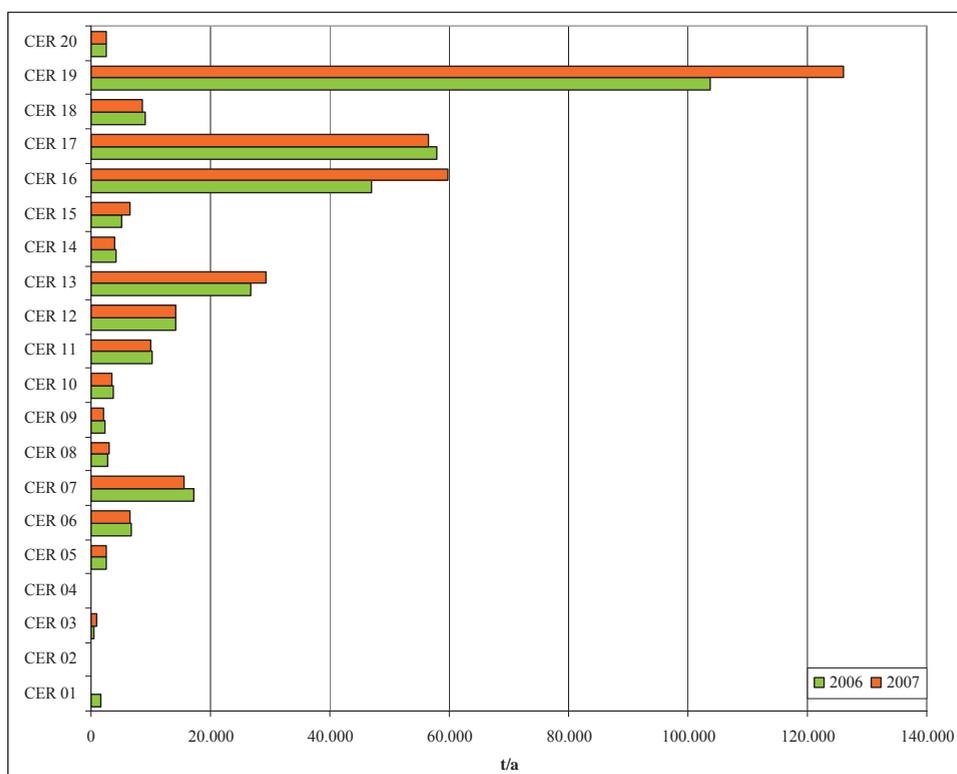


Figura 9 *Produzione dichiarata di rifiuti speciali pericolosi articolata per CER2 – anni 2005-2007*. Fonte dei dati: Dichiarazioni MUD. Elaborazione: ARPAT Sezione regionale del Catasto Rifiuti

#### 4.1.8 Gestione dei rifiuti speciali

|                               |                         |  |                                 |   |   |
|-------------------------------|-------------------------|--|---------------------------------|---|---|
| <b>MACROBIETTIVO PRAA:</b>    |                         | Ridurre la produzione totale di rifiuti, la percentuale conferita in discarica e migliorare il sistema di raccolta aumentando il recupero e il riciclo |                                 |   |   |
| <b>INDICATORE</b>             | <b>UNITA' DI MISURA</b> | <b>DPSIR</b>   | <b>COPERTURA TEMPORALE DATI</b> | <b>STATO ATTUALE</b>  | <b>TREND</b>  |
| Gestione dei rifiuti speciali | t/anno                  | P/R  | 1998-2007                       |  |  |

#### Descrizione dell'indicatore

L'indicatore misura la quantità di rifiuti speciali gestiti nella regione.

Per i rifiuti speciali, contrariamente ai rifiuti urbani, non sussiste l'obbligo di smaltimento nell'ATO.

La fonte dei dati è costituita dalle dichiarazioni MUD (bonificate ed elaborate dalla Sezione regionale del Catasto rifiuti) e non è interessata dalle esenzioni normative indicate per la produzione dei rifiuti speciali non pericolosi.

|      | Discarica | Termodistrutti | Recuperati | Altro     | Stoccati/Giacenza |
|------|-----------|----------------|------------|-----------|-------------------|
| Anno | (t)       | (t)            | (t)        | (t)       | (t)               |
| 2002 | 2.308.385 | 96.920         | 3.669.120  | 2.113.077 | 1.852.450         |
| 2003 | 2.061.818 | 108.816        | 3.875.082  | 2.181.129 | 1.950.162         |
| 2004 | 2.221.702 | 154.038        | 4.984.450  | 2.275.198 | 1.521.890         |
| 2005 | 2.077.792 | 148.832        | 5.494.131  | 2.347.464 | 1.421.143         |
| 2006 | 2.073.450 | 146.369        | 6.759.708  | 2.511.235 | 1.278.918         |
| 2007 | 2.048.536 | 152.533        | 7.164.440  | 2.402.373 | 1.423.721         |

Tabella 6 *Gestioni dichiarate dal 2002 al 2007*. Fonte dei dati: Dichiarazioni MUD. Elaborazione: ARPAT Sezione regionale del Catasto Rifiuti

L'elaborazione dei dati è effettuata escludendo i rifiuti urbani indifferenziati (CER 200301) mentre comprende quelli trattati<sup>6</sup>. Nel recupero energetico (R1) è

<sup>6</sup> Che ammontano in produzione, nel 2007, a circa 891.000 t

compreso solo il recupero del legno, del biogas e quello da digestione anaerobica, sono esclusi quindi gli inceneritori anche con recupero energetico.

Differenze riscontrate rispetto ai dati pubblicati in precedenza sono da motivarsi con criteri di estrazione più aderenti alla realtà e con il consolidamento delle banche dati degli anni precedenti.

### **Commento alla situazione e al trend**

Nel 2007 la gestione dei rifiuti speciali, con le premesse di cui sopra, si attesta intorno a 13.200.000 t, delle quali il 54% è rappresentato dalle operazioni di recupero, il 16% dallo smaltimento in discarica, solo l'1% dall'incenerimento e il 18% dai trattamenti meccanici e biologici. Gli stoccaggi e le giacenze a fine anno rappresentano l'11% del totale.

Il quantitativo di rifiuti speciali **incenerito** (Figura 10) aumenta leggermente nel tempo ma si mantiene sempre intorno all'1% del totale gestito e, nel 2007, ammonta a 152.500 t circa<sup>7</sup>. Comprende:

- circa 40.000 t (in lieve diminuzione rispetto al 2006<sup>8</sup>) di rifiuti speciali “veri e propri” (origine non urbana): circa 3.500 t dei quali smaltite in impianti per urbani (di questi per il 93% si tratta di rifiuti sanitari). I restanti sono stati gestiti in inceneritori per rifiuti speciali e circa un quarto sono pericolosi;
- i rifiuti derivanti dal flusso di trattamento dei rifiuti urbani, pari complessivamente a 108.500 t.

Lo smaltimento in discarica è illustrato nel dettaglio nella parte relativa all'indicatore specifico.

Il recupero dei rifiuti speciali continua ad aumentare negli anni (incremento complessivo dal 2002 al 2007 del 95%) con una crescita complessiva rispetto al 2006 di circa 405.000 t. Le operazioni di recupero più rilevanti nel 2007 sono il recupero di sostanza inorganica (R5), il recupero di sostanza organica (R3), il recupero ambientale (R10).

L'esame della gestione sotto il profilo della pericolosità o meno dei rifiuti fa osservare che:

- per i rifiuti non pericolosi, una quota molto significativa è sempre imputabile ai rifiuti inerti: dalle circa 1.550.000 t dichiarate per il 2002 si evidenzia un

---

<sup>7</sup> Per il conteggio dei rifiuti totali inceneriti nel 2007 in Toscana sono da conteggiare anche 130.000 t circa di urbani tal quali.

<sup>8</sup> -8.000 t

progressivo aumento dei quantitativi recuperati fino ai 4.100.000 t circa del 2007. L'altra categoria di rifiuti non pericolosi che mostra quantitativi recuperati piuttosto elevati è quella dei rifiuti da prospezione o estrazione (CER 01). Per questi rifiuti si osserva negli anni una certa variabilità con una contrazione molto marcata dei quantitativi gestiti tra il 2000 e il 2001; nel 2007 il quantitativo totale gestito è stato di 770.000 t;

- per i rifiuti pericolosi, a partire dal 2002, la categoria maggiormente incidente è quella dei rifiuti non specificati (CER 16), nella quale rientrano i veicoli fuori uso e le apparecchiature elettriche ed elettroniche, con valori compresi tra 63.000 t nel 2002 e 80.000 t nel 2007.

I rifiuti sottoposti ad altre operazioni di gestione (essenzialmente trattamenti chimico-fisici e biologici) nella serie storica presa in esame mostrano una sostanziale stabilità, con valori sempre superiori a 2.100.000 t.

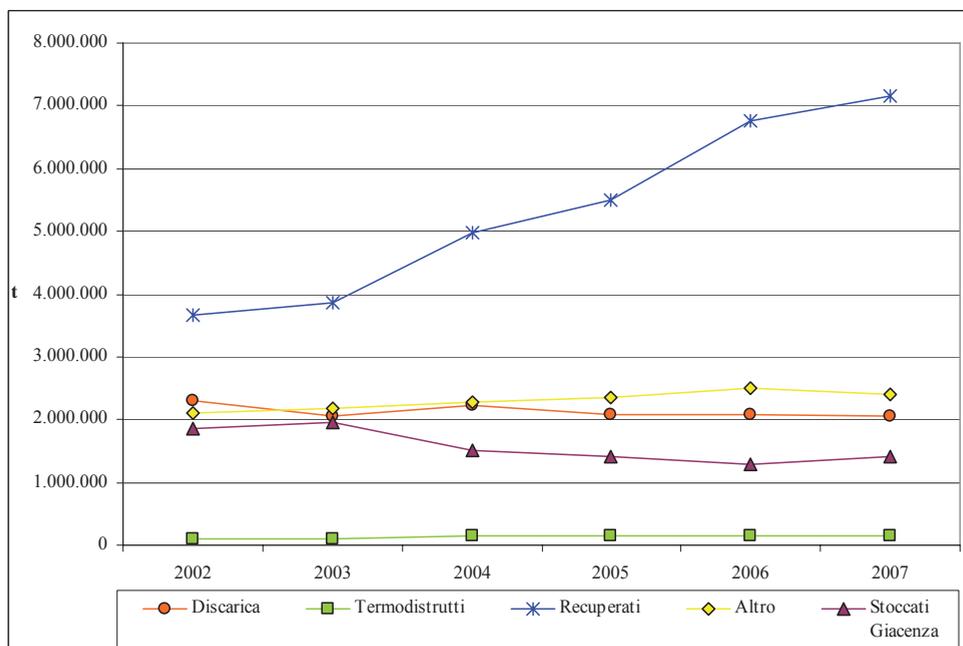


Figura 10 *Andamento negli anni delle operazioni di gestione dei rifiuti speciali*

## 4.1.9 Rifiuti speciali smaltiti in discarica

| MACROBIETTIVO PRAA:                    |                  | Ridurre la produzione totale di rifiuti, la percentuale conferita in discarica e migliorare il sistema di raccolta aumentando il recupero e il riciclo |                          |               |       |
|--|------------------|--|--------------------------|---------------|-------|
| INDICATORE                             | UNITA' DI MISURA | DPSIR  | COPERTURA TEMPORALE DATI | STATO ATTUALE | TREND |
| Rifiuti speciali smaltiti in discarica | t/anno           | P  | 1998-2007                | ☹️            | ↔️    |

### Descrizione dell'indicatore

Indica la quantità di rifiuti speciali conferiti in discarica

### Commento alla situazione e al trend

Lo smaltimento in discarica (Figura 10) rappresenta nel 2007 il 16% del totale gestito, pari a 2.048.000 t circa. In valore assoluto, seppure con una certa variabilità, i quantitativi smaltiti si mantengono sostanzialmente stabili nel periodo 2002-2007, con valori sempre superiori a 2.000.000 t; in percentuale lo smaltimento in discarica passa dal 23% del totale del 2002 al 16% del 2007.

Nella voce relativa allo smaltimento in discarica, per tutti gli anni considerati, come già messo in evidenza anche con i commenti precedenti, sono conteggiati sia i rifiuti prodotti<sup>9</sup> dal trattamento dei rifiuti urbani (CER 190501, 190503 e 191212) sia il compost fuori specifica destinato alle coperture giornaliere degli impianti, qualora questo sia dichiarato come smaltimento in discarica e non come operazione di recupero.



<sup>9</sup> Complessivamente quelli di provenienza urbana ammontano per la produzione, nel 2006, a circa 922.000 t

#### 4.1.10 Produzione totale di rifiuti (rifiuti urbani - RU + rifiuti speciali - RS)

| MACROBIETTIVO PRAA:                  |                  | Ridurre la produzione totale di rifiuti, la percentuale conferita in discarica e migliorare il sistema di raccolta aumentando il recupero e il riciclo |                          |   |   |
|--------------------------------------|------------------|--|--------------------------|---|---|
| INDICATORE                           | UNITA' DI MISURA | DPSIR  | COPERTURA TEMPORALE DATI | STATO ATTUALE   | TREND   |
| Produzione totale di rifiuti (RU+RS) | t/anno           | P/R  | 1998-2007                |  |  |

#### Descrizione dell'indicatore

L'indicatore prende in esame i quantitativi di RS e RU prodotti in Toscana<sup>10</sup>. Il trend analizzato è limitato al 2007, perché i dati relativi ai rifiuti speciali sono disponibili fino a questa data e parte dal 2002 perché solo con la nuova codifica CER è possibile individuare correttamente i rifiuti prodotti dal trattamento dei rifiuti urbani.

#### Commento alla situazione e al trend

L'andamento discontinuo osservato per i quantitativi totali riflette quello imputabile ai rifiuti speciali, che incide per una quota sempre superiore al 65% (Figura 11).

E' necessario considerare che il D.Lgs. 4/2008 ha ripristinato, in parte, l'obbligo di dichiarazione annuale al Catasto anche per le aziende produttrici di rifiuti speciali non pericolosi con numero di addetti superiore a 10. Pertanto, con la dichiarazione presentata nell'anno 2008 (riferita alla produzione di rifiuti speciali del 2007) il dato risulta più fedele alla realtà rispetto ai dati di produzione 2005-2006. La produzione dei rifiuti urbani è invece in diminuzione dall'anno 2007.

<sup>10</sup> Dagli speciali sono stati esclusi, per problemi di riconteggio, i rifiuti derivanti dal trattamento dei rifiuti urbani indifferenziati.

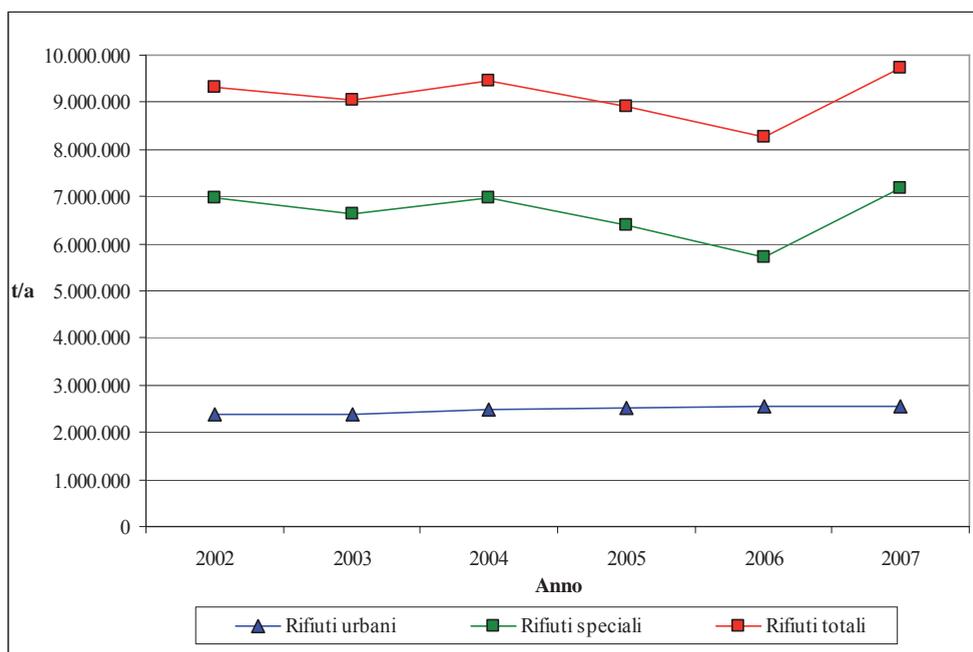


Figura 11 *Andamento della produzione di rifiuti in Toscana 2002-2007*. Fonte dei dati: Dichiarazioni MUD, ARRR. Elaborazione dei dati: ARPAT - Sezione regionale del Catasto Rifiuti



#### 4.1.11 Produzione di rifiuti urbani rispetto al PIL e produzione di rifiuti speciali rispetto al PIL

| MACROBIETTIVO PRAA:                            |                  | Ridurre la produzione totale di rifiuti, la percentuale conferita in discarica e migliorare il sistema di raccolta aumentando il recupero ed il riciclo |                          |   |   |
|--|------------------|---|--------------------------|---|---|
| INDICATORE                                     | UNITA' DI MISURA | DPSIR   | COPERTURA TEMPORALE DATI | STATO ATTUALE   | TREND   |
| Produzione di rifiuti urbani rispetto al PIL   | t/anno<br>€      | P   | 1999-2008                |  |  |
| Produzione di rifiuti speciali rispetto al PIL | t/anno<br>€      | P   | 1998-2007                |  |  |

#### Descrizione degli indicatori

Gli indicatori mettono in relazione l'andamento dell'indicatore economico (PIL) con la produzione di rifiuti urbani e speciali per misurare il verificarsi del disaccoppiamento tra produzione dei rifiuti e crescita economica, previsto dagli atti strategici e regolamentari europei, nazionali e regionali.

Lo sfondo verde nella colonna del trend sta a evidenziare una diminuzione dei rifiuti urbani prodotti rispetto al PIL, che si è verificata nel corso del 2008 proseguendo la tendenza favorevole iniziata l'anno precedente.

#### Commento alla situazione e al trend

L'andamento della produzione dei rifiuti urbani e speciali rispetto al PIL è evidenziata nel grafico in Figura 12, col valore delle grandezze relative all'anno 1999 posto pari a 100, che mette in relazione le tre grandezze. Si evidenzia come l'andamento della variazione del PIL negli anni sia sempre stata più contenuta rispetto alla corrispondente variazione della produzione di rifiuti urbani.

Si ripropone l'indicatore anche per i rifiuti speciali, anche se è evidente dal grafico che la mancata dichiarazione dei produttori di rifiuti speciali non pericolosi prevista per legge non rende più il dato relativo ai rifiuti speciali correlabile con il PIL, fattore di cui bisogna tenere di conto nella lettura dell'andamento del trend dello stesso indicatore.

**PIL-Produzione rifiuti in Toscana**

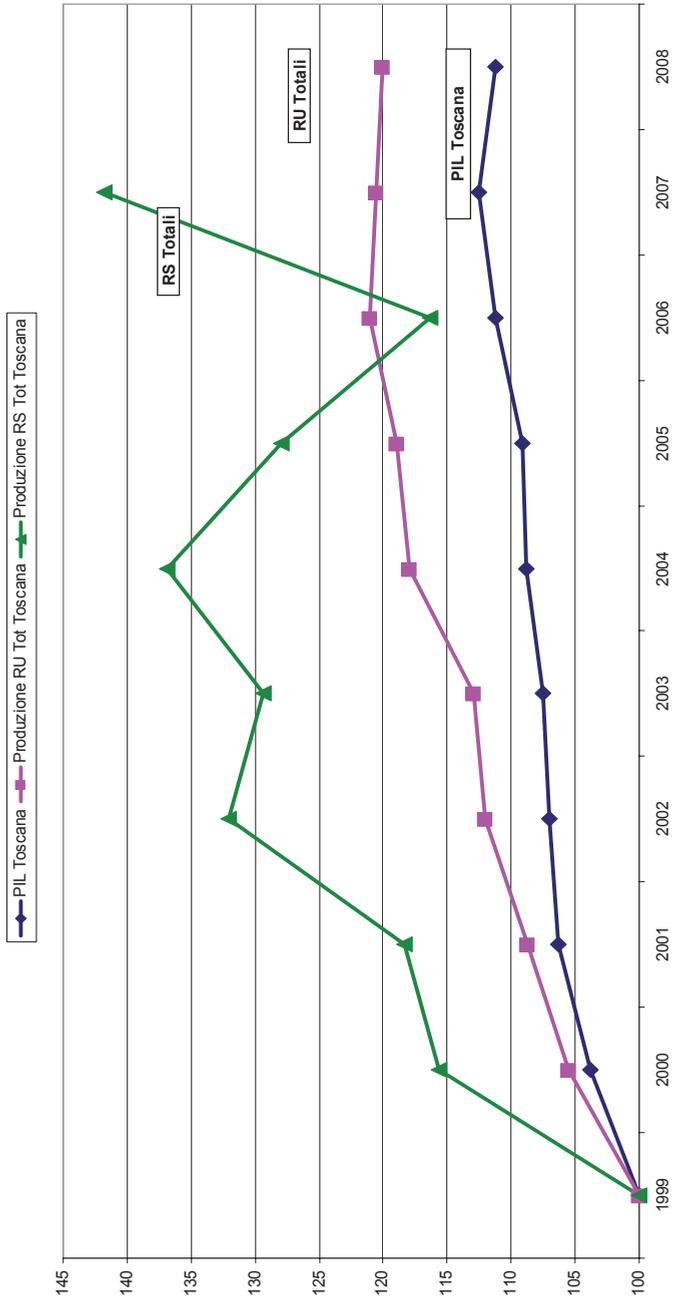


Figura 12 Andamento della produzione dei rifiuti urbani e speciali rispetto al PIL (1999-2008)

## 4.2 In tema di bonifiche dei siti inquinati

La Toscana è stata una delle prime regioni ad affrontare in maniera sistematica, almeno a livello normativo, il tema delle bonifiche dei siti contaminati fin dai primi anni Novanta, a seguito della dismissione di importanti poli industriali d'interesse nazionale.

La progressiva caratterizzazione delle aree interne ai siti nazionali e il nuovo assetto normativo nazionale e regionale (inizi dell'anno 2000) motivano l'aumento dei nuovi siti da bonificare rispetto a quelli censiti nel Piano regionale delle bonifiche.

### 4.2.1 Numero dei siti inquinati e certificati

| MACROBIETTIVO PRAA:                          |                  | Bonificare i siti inquinati e ripristinare le aree minerarie dismesse |                          |   |  |
|--|------------------|---|--------------------------|---|--|
| Indice degli indicatori per i siti inquinati | UNITA' DI MISURA | DPSIR   | COPERTURA TEMPORALE DATI | STATO ATTUALE   | TREND  |
| N. dei siti inquinati presenti in Anagrafe   | n.               | S   | 2000-2008                |   |   |
| N. dei siti certificati                      | n.               | R   | 2000-2008                |  |  |

#### Descrizione dell'indicatore

Gli indicatori misurano il numero di siti contaminati che necessitano di risanamento e il numero di siti contaminati con certificazione di avvenuta bonifica (con o senza misure di sicurezza).

#### Commento alla situazione e al trend

I siti di interesse a fine anno 2008 erano 1743, di cui 504 presenti nel Piano Regionale delle bonifiche e 1239 "nuovi" (a fine anno 2007 erano 1571, di cui 466 presenti nel Piano regionale delle bonifiche e 1105 "nuovi"; per il 2005 essi erano rispettivamente 1105, 465 e 856).

Il confronto 2005-2007-2008 (Figura 1) per i siti del Piano regionale evidenzia:

- per i siti con priorità “a breve termine” (138 totali): sia quelli Certificati/Monitorati, sia i siti con procedimenti in corso sono rimasti invariati rispetto ai dati relativi alla fine del 2007;
- per i siti con priorità “a medio termine” (184 totale) si ha un incremento contenuto: i siti certificati/monitorati sono passati da 60 nel 2007 a 63 nel 2008, a fronte di un numero invariato di quelli con procedimento di bonifica in corso e di una diminuzione complementare di siti per cui il procedimento di bonifica non è ancora stato attivato (da 59 nel 2007 a 55 nel 2008).
- per i siti compresi nella categoria “ripristino” nessuna variazione rispetto al 2005 e al 2007, in quanto quasi tutti (72 su 77) risultano a fine 2008 ancora da sottoporre a intervento di bonifica.

In conclusione, si evidenzia che al 2008 i siti del Piano regionale certificati sono stati 128 (compresi quelli “in approfondimento”) in numero proporzionale alle priorità di intervento fissate dal Piano (42 a breve termine e 63 a medio termine).

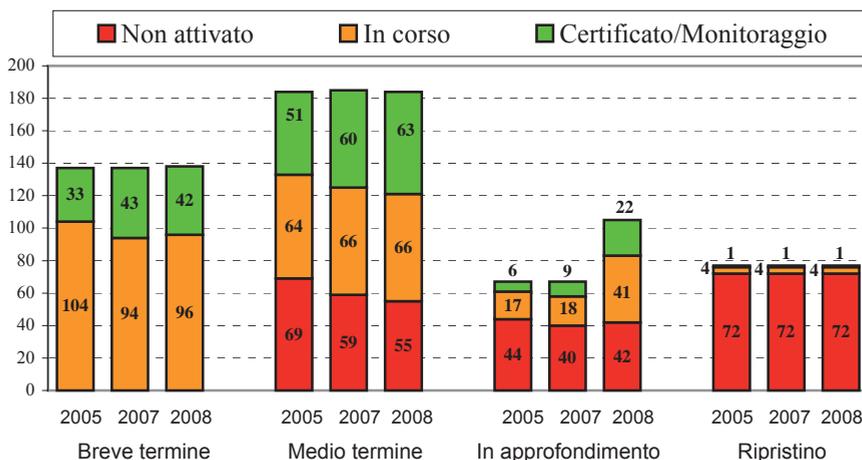


Figura 1<sup>1</sup> Siti del “Piano regionale di bonifica”: confronto 2005-2007-2008 dello stato procedurale per tipologia di priorità del sito

<sup>1</sup> N.B. Gli scarti numerici indicati in tabella rispetto a quelli del Piano Regionale sono dovuti al fatto che alcuni siti sono stati suddivisi in “lotti” al fine di rispettare l’effettiva evoluzione tecnico-amministrativa della bonifica

I “nuovi” siti contaminati - ovvero quelli non compresi nel Piano regionale (Figura 2) - sono passati da 856 nel 2005 a 1105 nel 2007 a 1239 nel 2008.

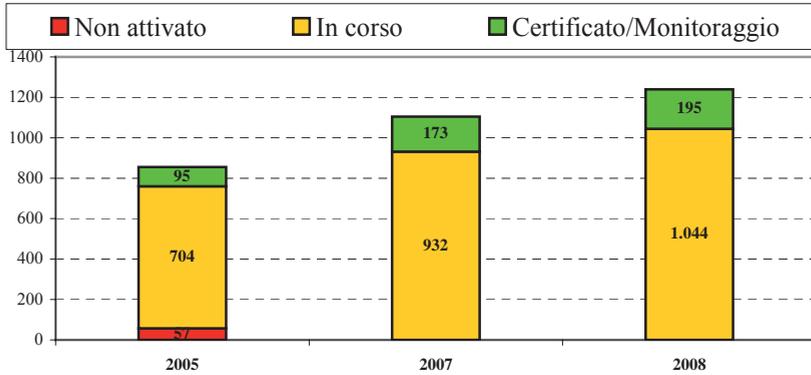


Figura 2 Siti "nuovi" non compresi nel "Piano regionale di bonifica": confronto 2005-2007-2008 dello stato di attuazione delle bonifiche

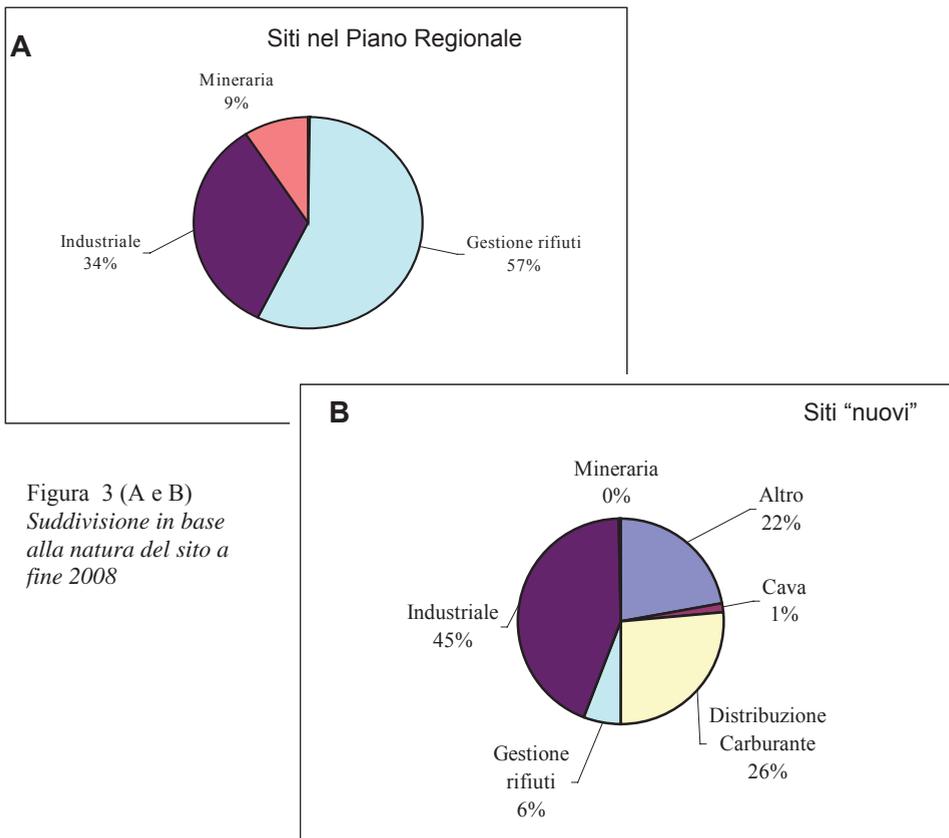


Figura 3 (A e B)  
Suddivisione in base alla natura del sito a fine 2008

## 4.3 In tema di acqua

Con il recepimento della Direttiva europea sulle acque (2000/60/CE) avvenuto con l'entrata in vigore del D.Lgs. 152/06, si è determinato un nuovo approccio alla difesa della risorsa idrica attraverso la centralità riconosciuta alla salvaguardia dell'ecosistema ed alle sue capacità autodepurative. Si è definitivamente consolidato, inoltre, il principio secondo cui l'acqua è un "bene comune", secondo cui l'accesso alla risorsa idrica, soprattutto per il consumo umano, diviene un diritto che le pubbliche amministrazioni devono garantire e sostenere.

### 4.3.1 Qualità delle acque di balneazione. Livello di idoneità alla balneazione

| MACROBIETTIVO PRAA:  |                  | Tutelare la qualità delle acque interne e costiere e promuovere un uso sostenibile della risorsa idrica |                          |  |  |
|--|------------------|---|--------------------------|--|--|
| INDICATORE   | UNITA' DI MISURA | DPSIR   | COPERTURA TEMPORALE DATI | STATO ATTUALE  | TREND  |
| Qualità delle acque di balneazione. Livello di idoneità alla balneazione | %                | S   | 1990-2008                |  |  |

#### Descrizione dell'indicatore

L'idoneità alla balneazione esprime, in termini percentuali, il numero dei campionamenti con esiti positivi, cioè conformi al DPR 470/82 e s.m.i., sul totale dei campionamenti osservati nella stagione balneare.

Dal punto di vista dell'idoneità alla balneazione la stagione di osservazione inizia dal 1 aprile e termina il 30 settembre di ogni anno e le osservazioni sulla qualità determinano l'idoneità alla balneazione per l'inizio della stagione successiva.

#### Commento alla situazione e al trend

Dall'elaborazione dei risultati analitici dei campionamenti effettuati durante la stagione 2008 sono risultati idonei alla balneazione 363 punti su 370 (98,1%), e solo 7 non idonei per l'inizio della stagione 2009: di questi ben 3, quelli in provincia di Grosseto, mostrano alterazioni della colorazione e trasparenza delle acque dovute prevalentemente a fattori di tipo naturale, essendo localizzati in

prossimità della foce del fiume Ombrone (punti n. 470 e 472) e dello sbocco della Laguna di Orbetello (n. 454).

La causa della minor percentuale dei punti idonei registrata anche nel 2008 nel litorale apuo-versiliese-pisano va ricercata nella maggior pressione antropica che grava su tale tratto e nelle caratteristiche idrologiche e morfologiche che avvantaggiano naturalmente, sia per ricambio idrico che per dispersione degli inquinanti, le coste meridionali e insulari. Del resto, nel suo complesso, nel 2008 meno dell'1% della costa toscana è vietata alla balneazione per motivi dipendenti dall'inquinamento, e negli ultimi anni sono stati risanati alcuni tratti e altri ancora sono in costante progresso.

| Provincia     | Punti di controllo idonei a fine stagione |              |              |              |              |              |              |              |              |
|---------------|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|               | 2000                                      | 2001         | 2002         | 2003         | 2004         | 2005         | 2006         | 2007         | 2008         |
| Massa Carrara | 90.5%                                     | 95.2%        | 90.5%        | 85.0%        | 90.0%        | 95.0%        | 85.0%        | 95.0%        | 95.0%        |
| Lucca         | 100.0%                                    | 93.8%        | 93.8%        | 100.0%       | 100.0%       | 100.0%       | 100.0%       | 100.0%       | 100.0%       |
| Pisa          | 100.0%                                    | 100.0%       | 100.0%       | 100.0%       | 100.0%       | 100.0%       | 100.0%       | 100.0%       | 100.0%       |
| Livorno       | 95.9%                                     | 97.9%        | 97.9%        | 99.0%        | 98.5%        | 100.0%       | 97.4%        | 100.0%       | 99.0%        |
| Grosseto      | 100.0%                                    | 100.0%       | 98.2%        | 97.4%        | 95.7%        | 97.4%        | 98.3%        | 97.4%        | 96.6%        |
| Firenze       |   |              | 100.0%       | 100.0%       | 100.0%       | 100.0%       | 100.0%       | 100.0%       | 100.0%       |
| <b>TOTALE</b> | <b>97.3%</b>                              | <b>98.4%</b> | <b>97.6%</b> | <b>97.8%</b> | <b>97.3%</b> | <b>98.9%</b> | <b>97.3%</b> | <b>98.9%</b> | <b>98.1%</b> |

Tabella 1 *Punti idonei alla balneazione (DPR 470/82) alla fine di ogni stagione balneare dal 2000 al 2008.* Fonte: ARPAT.

| Zona costiera      | Divieti permanenti per inquinamento |            |                                |
|--------------------|-------------------------------------|------------|--------------------------------|
|                    | Lunghezza (km)                      | N. divieti | Numero divieti per km di costa |
| Provincia di Massa | 16.7                                | 4          | 4.2                            |
| Provincia di Lucca | 21.2                                | 0          | 0                              |
| Provincia di Pisa  | 27.5                                | 3          | 9.2                            |
| Costa livornese    | 136.2                               | 3          | 45.4                           |
| Costa grossetana   | 165.5                               | 3          | 55.2                           |
| Arcipelago Toscano | 266.3                               | 0          | 0                              |

Tabella 2 *Distribuzione lungo le coste toscane dei divieti permanenti di balneazione per motivi di inquinamento nel 2008.* Fonte: ARPAT.

### 4.3.2 Qualità delle acque di balneazione. Indice di qualità batteriologica (IQB)

| MACROBIETTIVO PRAA:  |                  | Tutelare la qualità delle acque interne e costiere e promuovere un uso sostenibile della risorsa idrica |                          |   |   |
|--|------------------|---|--------------------------|---|---|
| INDICATORE   | UNITA' DI MISURA | DPSIR   | COPERTURA TEMPORALE DATI | STATO ATTUALE   | TREND   |
| Qualità delle acque di balneazione. Indice di qualità batteriologica (IQB) | IQB              | S   | 1990-2008                |  |  |

#### Descrizione dell'indicatore

È un indice di tipo indiretto, ovvero che non misura direttamente il livello qualitativo della risorsa acque di balneazione, ma ne fornisce una lettura attraverso gli effettivi livelli di stress a cui questa è sottoposta.

#### Commento alla situazione e al trend

I parametri che determinano la qualità delle acque di balneazione sono prevalentemente quelli batteriologici che servono per valutare la potenziale pericolosità delle acque per la salute pubblica, attraverso la presenza di indicatori (batteri) di contaminazione fecale delle acque.

Il quadro sintetico dei risultati al 2008, di seguito riportato, ci mostra una tendenza ad un peggioramento della qualità delle acque di balneazione rispetto al 2007, seppur all'interno delle periodiche fluttuazioni registrate anche nel passato. In particolare, uno scadimento più significativo della qualità delle acque appare evidente per il litorale di Lucca che da un giudizio di quasi sufficienza passa ad una valutazione di contaminato, più contenuto quello di Livorno continentale che da sufficiente passa a mediocre, mentre l'Arcipelago toscano, pur rimanendo nell'ambito del giudizio di sufficiente, denota un seppur lieve peggioramento di qualità. In contro tendenza il litorale pisano che da mediocre passa a sufficiente. Stabile il litorale versiliese-apuano che, come nel 2007, denota una presenza costante, e in alcuni casi rilevante, di contaminazione, probabilmente dovuta a problemi strutturali (collettamento, depurazione ecc.) che si protraggono nel tempo.

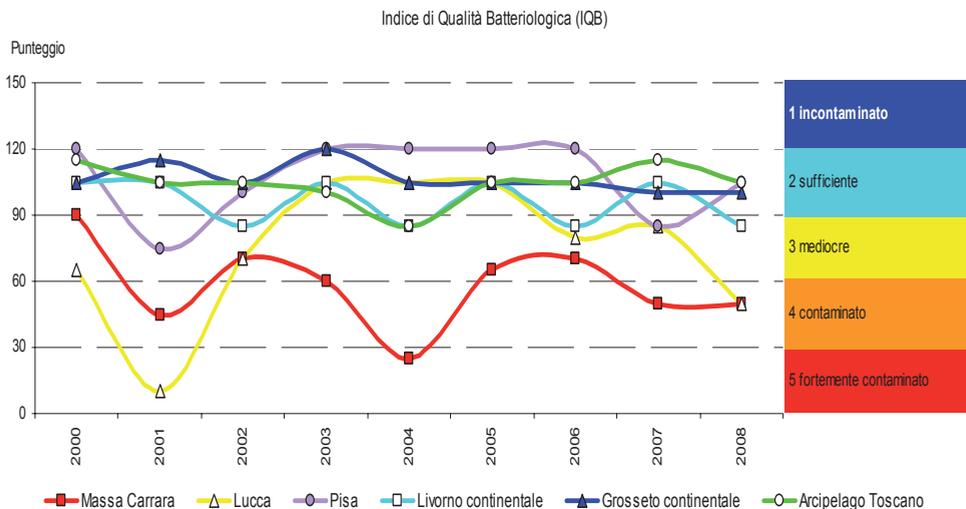


Figura 1 *Indice di Qualità Batteriologica (IQB) delle acque di balneazione in Toscana dal 2000 al 2008*

In conclusione, entrambi gli indicatori, balneabilità e IQB, segnalano che nel tratto di costa compreso tra il confine toscano-ligure e il porto di Livorno, ad eccezione della porzione pisana, si hanno i valori più negativi, evidenziando situazioni di forte compromissione dovute, sia alle pressioni antropiche, sia a caratteristiche naturali (scarso ricambio idrico, consistenti apporti fluviali).



### 4.3.3 Qualità delle acque marine. Fitoplancton

| MACROBIETTIVO PRAA:                         |                 | Tutelare la qualità delle acque interne e costiere e promuovere un uso sostenibile della risorsa idrica |                          |               |       |
|---|-----------------|---|--------------------------|---------------|-------|
| INDICATORE                                  | UNITÀ DI MISURA | DPSIR   | COPERTURA TEMPORALE DATI | STATO ATTUALE | TREND |
| Qualità delle acque marine.<br>Fitoplancton | Cell/L          | S   | 2001-2008                | ☹️            | ↔️    |

#### Descrizione dell'indicatore

Negli ecosistemi acquatici il fitoplancton ricopre un ruolo fondamentale. La produzione primaria fitoplanctonica costituisce un importante anello della catena alimentare nelle acque dolci e marine, garantendo il flusso di materia ed energia necessario per il mantenimento degli eterotrofi, i quali si nutrono a spese di sostanze organiche già elaborate da altri organismi. Il fitoplancton costituisce il cibo dello zooplancton erbivoro, il quale a sua volta è attivamente predato dallo zooplancton carnivoro e da pesci planctivori, questi ultimi a loro volta preda dei grandi piscivori. L'andamento generale del fitoplancton indica una fisionomia stagionale dei popolamenti, rappresentata da picchi nel periodo primaverile, estivo e autunnale.

#### Commento alla situazione e al trend

La distribuzione spazio temporale della comunità fitoplanctonica costiera evidenzia, in tutti i punti esaminati, che le alte concentrazioni sono dovute essenzialmente alla presenza di fitoflagellati. Questi raggruppamenti raggiungono la massima concentrazione in primavera e, soprattutto, in autunno, per la concomitanza di condizioni favorevoli come la temperatura, la maggiore disponibilità di nutrienti e l'irraggiamento solare. Non si evidenziano comunque differenze significative rispetto a tale andamento per il 2008.



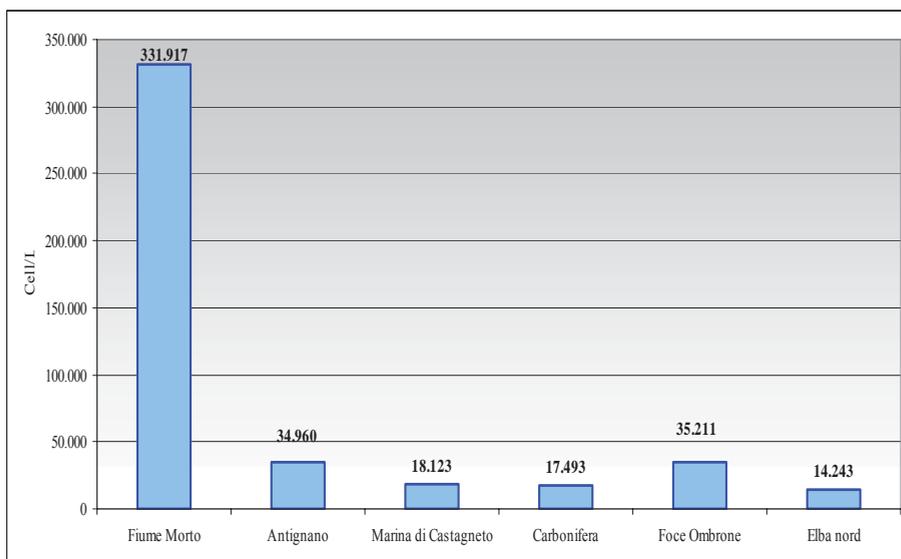


Figura 2 *Dati medi di concentrazione del fitoplancton per singola stazione monitorata – anno 2008*

#### 4.3.4 Qualità delle acque marine. Mesozooplancton

| MACROBIETTIVO PRAA:                         |                 | Tutelare la qualità delle acque interne e costiere e promuovere un uso sostenibile della risorsa idrica |                          |               |       |
|---|-----------------|---|--------------------------|---------------|-------|
| INDICATORE                                  | UNITÀ DI MISURA | DPSIR   | COPERTURA TEMPORALE DATI | STATO ATTUALE | TREND |
| Qualità delle acque marine. Mesozooplancton | individui/mc    | S   | 2001-2008                | ☹️            | ↔️    |

#### Descrizione dell'indicatore

Il termine “zooplancton” indica tutti quegli animali che non sono in grado di opporsi al movimento delle correnti, ma si lasciano trasportare passivamente da esse. Le forme che sono raggruppate nello zooplancton sono però estremamente varie, di grandezza compresa tra la frazione di millimetro e alcuni metri, e si dividono in tre fasce: mesozooplancton, macrozooplancton, megaplancton.

Lo zooplancton costituisce un anello importante nelle reti trofiche marine perché è il primo utilizzatore delle energie accumulate con i processi di fotosintesi e, al tempo stesso, rappresenta una rilevante fonte di cibo per il necton (pesci).

### Commento alla situazione e al trend

Dal monitoraggio si nota che in tutte le stazioni si è arrivati ad un massimo negli anni 2004 o 2005, con una successiva, marcata diminuzione dal 2006. La situazione appare stabile anche nel 2008.

Si segnala che a partire da questo ultimo anno la stazione di FM05 (Foce Fiume Morto) è stata sostituita con quella di FA05 (Foce Arno).

A oggi non si evidenziano comunque differenze significative tra il 2008 e l'andamento degli anni precedenti.

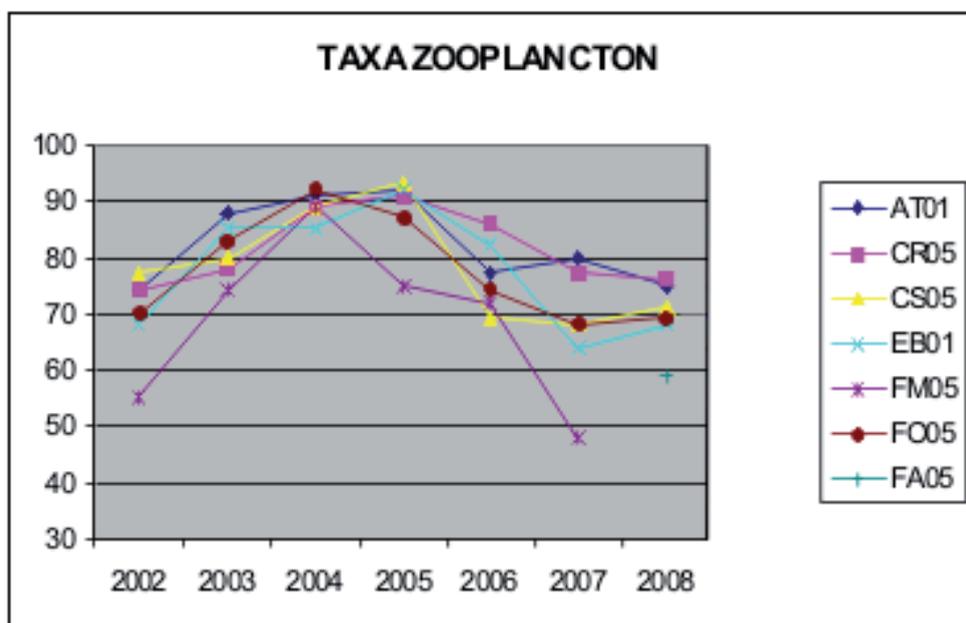


Figura 3 *Trend del numero di taxa di Zooplancton identificati nel periodo giugno 2002-dicembre 2008*

#### 4.3.5 Qualità delle acque marine. Monitoraggio del limite inferiore delle praterie di *Posidonia oceanica*

| MACROBIETTIVO PRAA:                                     |                       | Tutelare la qualità delle acque interne e costiere e promuovere un uso sostenibile della risorsa idrica |                          |               |       |
|---|-----------------------|---|--------------------------|---------------|-------|
| INDICATORE  | UNITÀ DI MISURA       | DPSIR   | COPERTURA TEMPORALE DATI | STATO ATTUALE | TREND |
| Densità dei fasci fogliari di <i>Posidonia oceanica</i> | Numero/m <sup>2</sup> | S   | 2001-2008                | 😊             | ↑     |

##### Descrizione dell'indicatore

Il descrittore sintetico utilizzato principalmente per definire una prateria è la densità intesa come numero dei fasci fogliari al metro quadro. La misura della densità è effettuata contando i fasci presenti all'interno di almeno cinque quadrati di 40x40 cm di lato.

##### Commento alla situazione e la trend

Negli anni l'andamento della densità in tutte e tre le stazioni è stato, seppur di poco, in costante aumento: tale trend è stato confermato nel 2008.

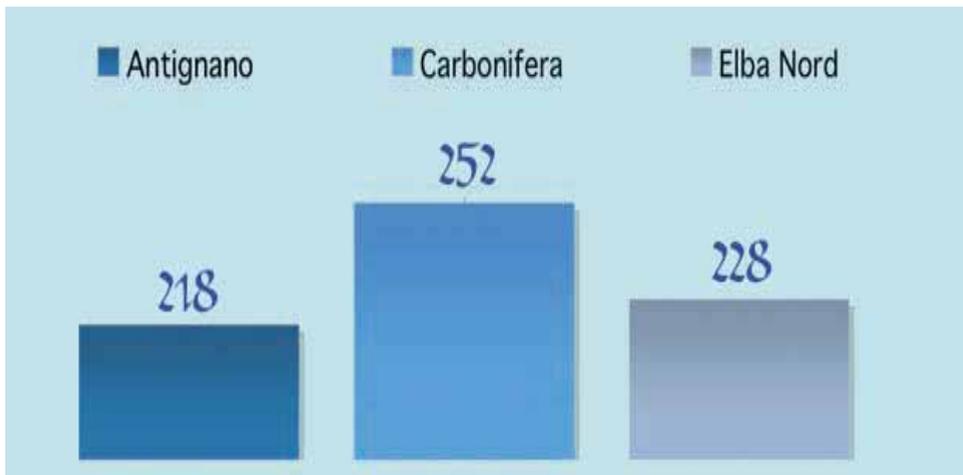


Figura 4 Densità dei fasci fogliari di *Posidonia oceanica* rilevata presso le stazioni di monitoraggio. Fonte: ARPAT.

### 4.3.6 Qualità delle acque dolci superficiali. Livello di Inquinamento da Macrodescrittori (LIM) e Indice Biotico Esteso (IBE)

| MACROBIETTIVO PRAA:   |                  | Tutelare la qualità delle acque interne e costiere e promuovere un uso sostenibile della risorsa idrica |                          |   |       |
|---|------------------|---|--------------------------|---|-------|
| Indice qualità acque dolci superficiali   | UNITA' DI MISURA | DPSIR   | COPERTURA TEMPORALE DATI | STATO ATTUALE   | TREND |
| Qualità delle acque dolci superficiali. Livello di Inquinamento da Macrodescrittori (LIM) | Classe LIM       | S   | 2000-2008                |  | ↔     |
| Qualità delle acque dolci superficiali. Indice Biotico Esteso (IBE)                       | Classe IBE       | S   | 2000-2008                |  | ↔     |

#### Descrizione dell'indicatore

In assenza della pubblicazione dei Decreti del Ministero dell'Ambiente di attuazione del D.Lgs 152/06 di recepimento della Direttiva Europea sulle acque, anche per il 2008 si è mantenuta in esercizio l'esistente rete di monitoraggio sulle acque interne lasciando inalterato il set di parametri analizzati.

#### Commento alla situazione e al trend

La Direttiva quadro sulla politica comunitaria per la tutela delle acque (WFD 2000/60 CE) prevede il raggiungimento dell'obiettivo di qualità "buona" entro il 2016.

I dati 2008 confermano l'andamento dello stato ecologico degli anni precedenti che in linea generale, a livello regionale, permette di affermare che non sussistono sostanziali cambiamenti.

Nel 2008 il livello di inquinamento da macrodescrittori (LIM) riporta più del 60% dei punti in stato buono, mentre mediamente solo il 38% dei punti risulta avere l'IBE in stato buono, quindi tra i due indicatori quello biologico risulta essere più sensibile. Ciò in linea con l'importanza che la Direttiva Europea dà agli indicatori biologici.

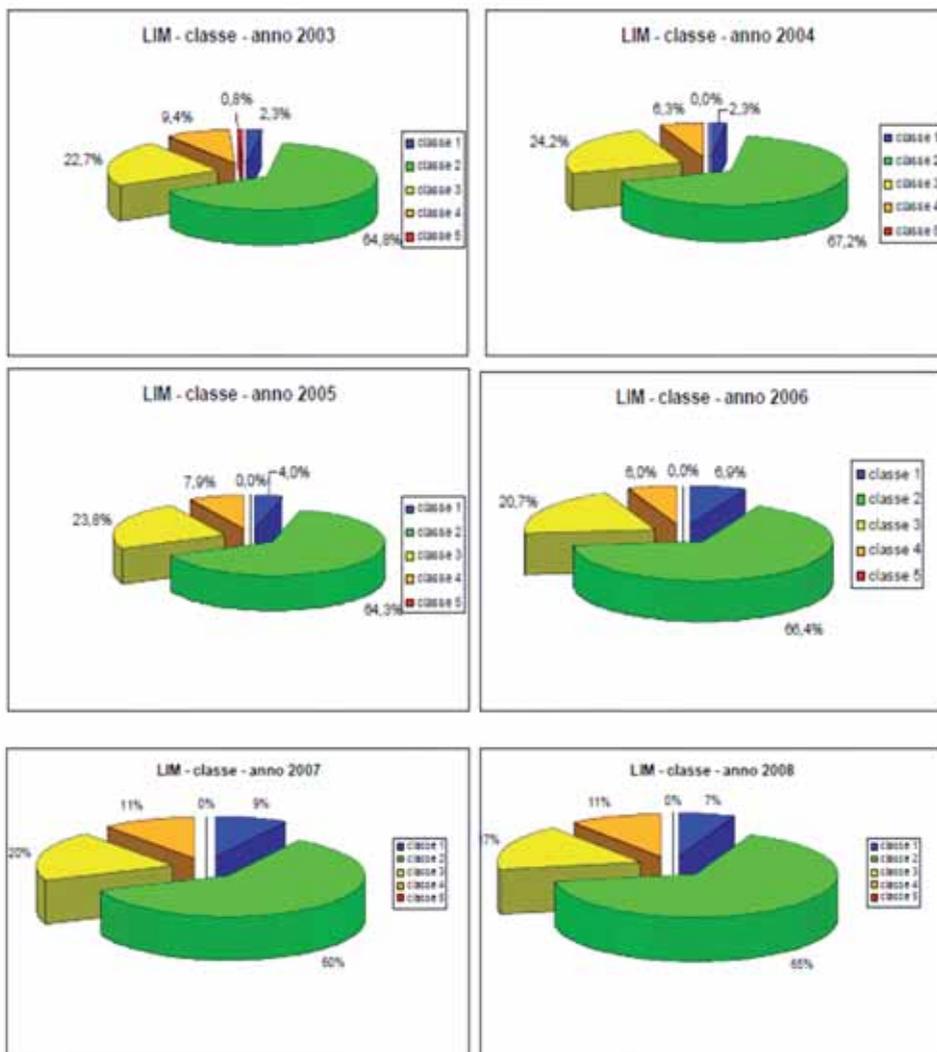


Figura 5 Ripartizione percentuale per Classi LIM degli anni 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008. Fonte: ARPAT.

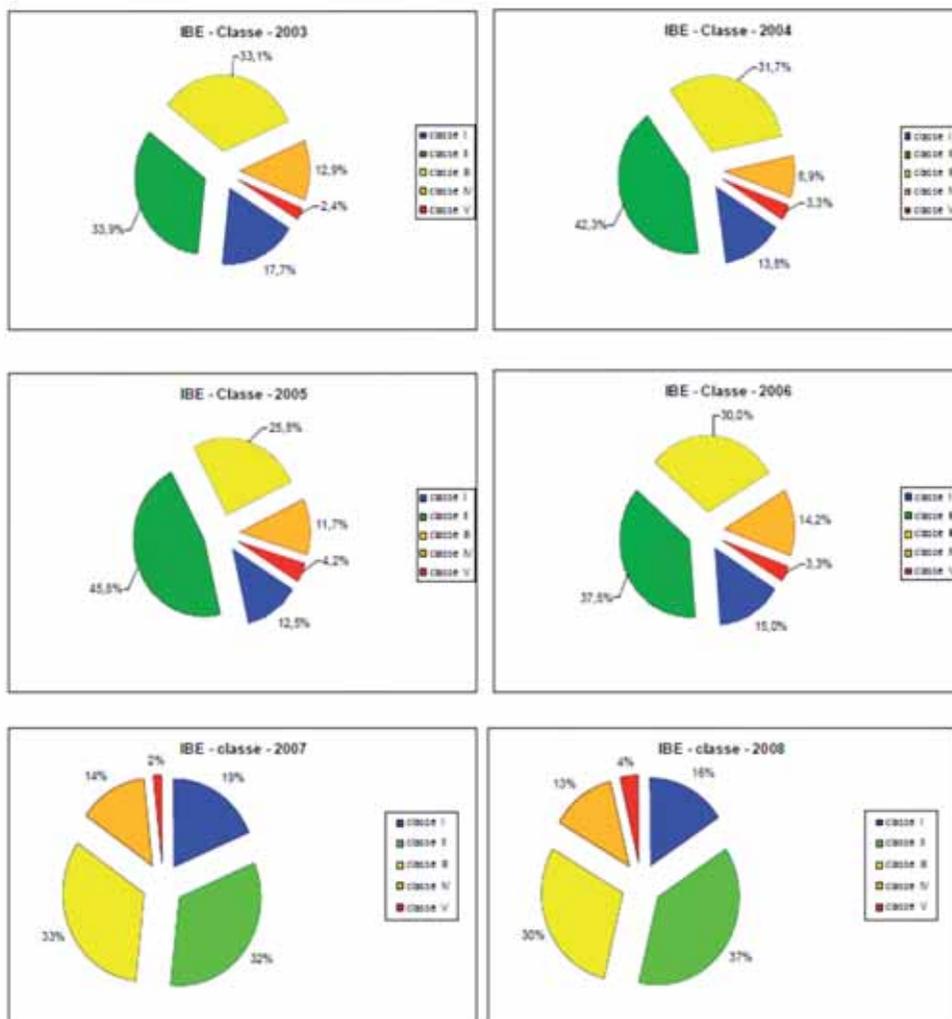


Figura 6 Ripartizione percentuale per Classi IBE degli anni 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008. Fonte: ARPAT.

### 4.3.7 Qualità delle acque dolci superficiali. Stato ecologico dei corsi d'acqua (SECA)

| MACROBIETTIVO PRAA:  |                  | Tutelare la qualità delle acque interne e costiere e promuovere un uso sostenibile della risorsa idrica |                          |               |       |
|--|------------------|---|--------------------------|---------------|-------|
| INDICATORE   | UNITA' DI MISURA | DPSIR   | COPERTURA TEMPORALE DATI | STATO ATTUALE | TREND |
| Qualità delle acque dolci superficiali. Stato ecologico dei corsi d'acqua (SECA) | Classe SECA      | S   | 2000-2008                | ☹️            | ↔️    |

#### Descrizione dell'indicatore

Dalla integrazione dei risultati di LIM e IBE, scegliendo il risultato peggiore dei due, si ottiene il SECA, lo Stato ecologico dei corsi d'acqua, anch'esso suddiviso in cinque classi.

#### Commento alla situazione e al trend

Con l'aggiunta dei dati 2008 non si apprezzano sostanziali cambiamenti nella distribuzione percentuale del SECA.

L'analisi dei risultati delle campagne di misura 2008 evidenzia che, anche per quest'anno, le problematiche maggiori si notano sui bacini idrografici del medio e basso Arno, che risentono degli apporti di qualità scadente di alcuni affluenti insistenti in aree produttive.

La Figura 9 evidenzia le percentuali dei punti in conformità all'obiettivo di qualità sufficiente al 2008 e il numero di quelli in conformità per l'obiettivo buono previsto al 2016.



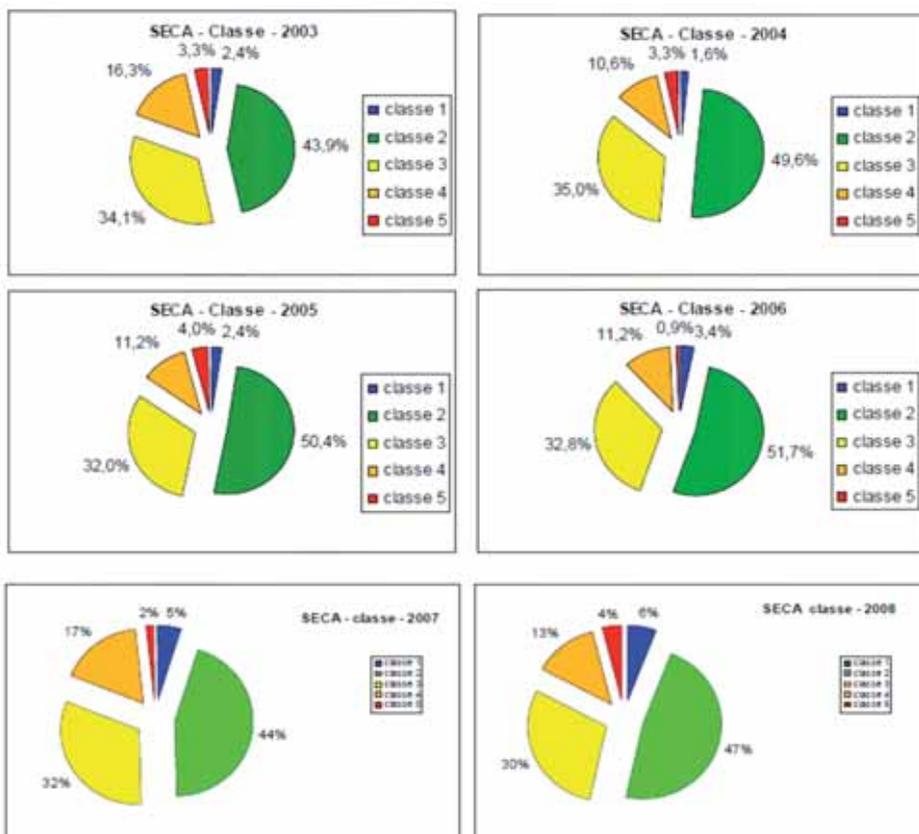


Figura 7 Ripartizione percentuale per Classi SECA degli anni 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008. Fonte: ARPAT.

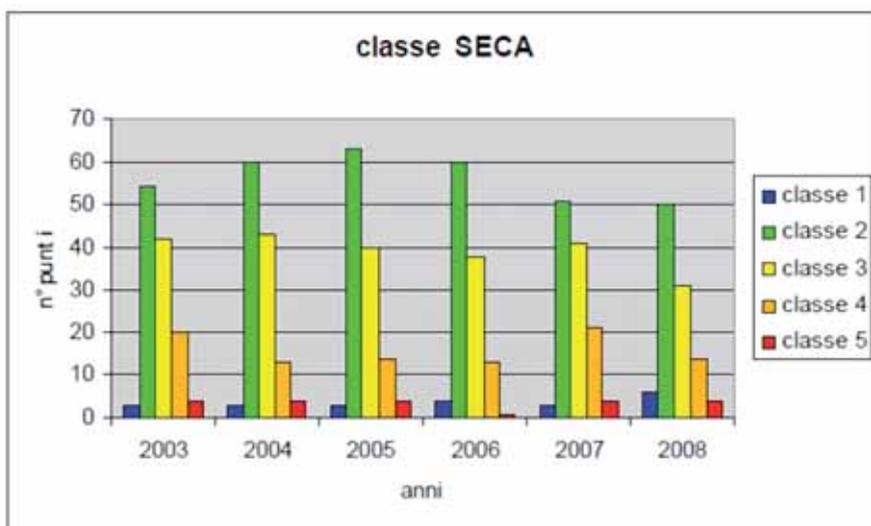


Figura 8 Ripartizione percentuale per Classi SECA. Fonte: ARPAT.

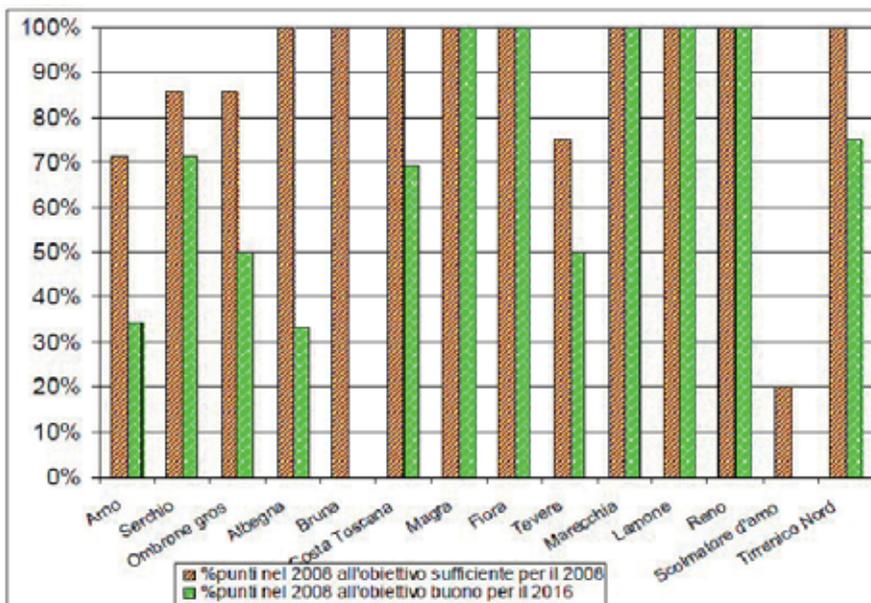


Figura 9 Percentuale dei punti in conformità all'obiettivo di qualità "sufficiente" al 2008 e dei punti in conformità per l'obiettivo "buono" per i vari corsi d'acqua ottenuto elaborando i dati analitici del 2008. Fonte: ARPAT.

#### 4.3.8 Qualità delle acque dolci sotterranee, definita dagli indici dello Stato quantitativo (SquAS), dello Stato chimico (SCAS) e dello Stato ambientale (SAAS)

| MACROBIETTIVO PRAA:   |                 | Tutelare la qualità delle acque interne e costiere e promuovere un uso sostenibile della risorsa idrica |                          |               |           |
|---|-----------------|---|--------------------------|---------------|-----------|
| INDICE qualità delle acque dolci sotterranee                                | UNITÀ DI MISURA | DPSIR   | COPERTURA TEMPORALE DATI | STATO ATTUALE | TREND     |
|   |                 | Qualità delle acque dolci sotterranee. Indice dello stato quantitativo (SquAS)                          | SquAS                    | S             | 1997-2008 |
| Qualità delle acque dolci sotterranee. Indice dello stato chimico (SCAS)    | SCAS            | S   | 2002-2008                | ☹️            | ↔️        |
| Qualità delle acque dolci sotterranee. Indice dello stato ambientale (SAAS) | SAAS            | S   | 2002-2008                | ☹️            | ↔️        |

#### Descrizione dell'indicatore

L'indice SquAS (Stato Quantitativo delle Acque Sotterranee) si basa sulle caratteristiche dell'acquifero (tipologia, permeabilità, coefficienti di immagazzinamento) e del relativo sfruttamento (tendenza piezometrica e della portata, prelievi).

|          |  |
|----------|--|
| Classe A | Impatto antropico nullo o trascurabile con condizioni di equilibrio idrogeologico. Le estrazioni di acqua o alterazioni della velocità naturale di ravvenamento sono sostenibili sul lungo periodo                   |
| Classe B | Impatto antropico ridotto, vi sono moderate condizioni di disequilibrio del bilancio idrico, senza che tuttavia ciò produca una condizione di sovrasfruttamento, consentendo un uso della risorsa sul lungo periodo. |
| Classe C | Impatto antropico significativo con notevole incidenza dell'uso sulla disponibilità della risorsa evidenziata da rilevanti modificazioni agli indicatori generali sopraesposti.                                      |
| Classe D | Impatto antropico nullo o trascurabile. Ma con presenza di complessi idrogeologici con intrinseche caratteristiche di scarsa potenzialità idrica   |

L'indice SCAS (Stato Chimico delle Acque Sotterranee) si basa sulle concentrazioni medie di alcuni parametri di base, valutando quello che determina le condizioni peggiori, quali conducibilità, cloro e cloruri, manganese, ferro, azoto nitrico e ammoniacale, solfati.

|          |  |
|----------|--|
| Classe 1 | Impatto antropico nullo o trascurabile con pregiate caratteristiche idrochimiche   |
| Classe 2 | Impatto antropico ridotto e sostenibile sul lungo periodo e con buone caratteristiche idrochimiche   |
| Classe 3 | Impatto antropico significativo e con caratteristiche idrochimiche, generalmente buone, ma con alcuni segnali di compromissione                |
| Classe 4 | Impatto antropico rilevante con caratteristiche idrochimiche scadenti  |
| Classe 0 | Impatto antropico nullo o trascurabile ma con particolari facies idrochimiche naturali in concentrazioni al di sopra dei valori della classe 3 |

Lo stato ambientale dei corpi idrici (SAAS) è determinato incrociando i valori dello stato quantitativo (SquAS) e chimico (SCAS).

La Direttiva quadro 2000/60/CE come il D.Lgs. 152/99 e il D.Lgs. 152/06 hanno fissato l'obiettivo del Buono Stato sia Chimico che Quantitativo per il 2016.

|                  | Elevato | Buono | Sufficiente | Scadente | Particolare |
|------------------|---------|-------|-------------|----------|-------------|
| S<br>A<br>A<br>S | 1-A     | 1-B   | 3-A         | 1-C      | 0-A         |
|                  |         | 2-A   | 3-B         | 2-C      | 0-B         |
|                  |         | 2-B   |             | 3-C      | 0-C         |
|                  |         |       |             | 4-C      | 0-D         |
|                  |         |       |             | 4-A      | 1-D         |
|                  |         |       |             | 4-B      | 2-D         |
|                  |         |       |             |          | 3-D         |
|                  |         |       |             |          | 4-D         |

### Commento alla situazione e al trend

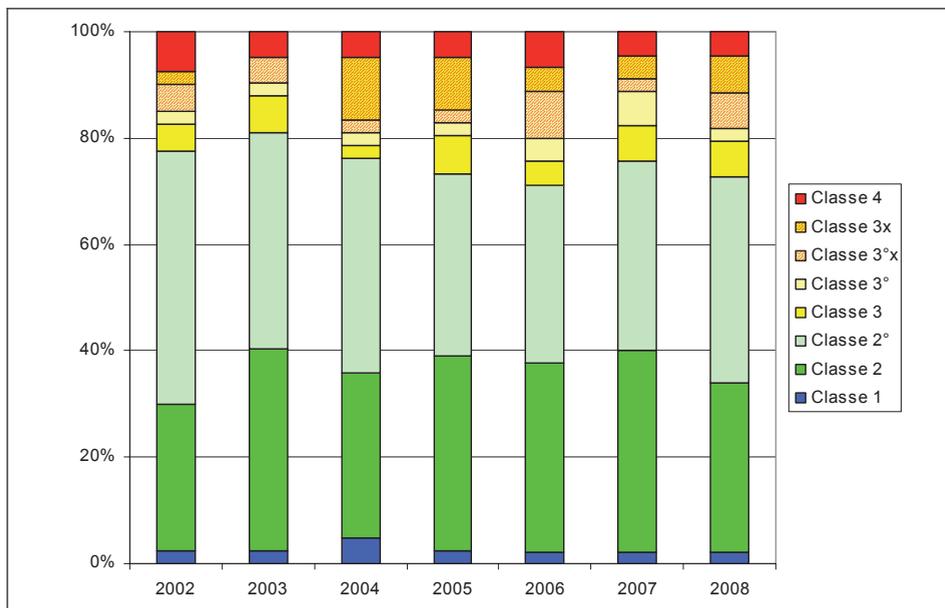
Negli anni 2007 e 2008 è proseguito il monitoraggio della qualità ambientale dei corpi idrici sotterranei, secondo gli indirizzi del D.Lgs. 152/99, sostituito poi dal D.Lgs. 152/2006.

Si è osservato che, causa l'impiego della media aritmetica (sistema fino a questo momento adottato in conformità al D.Lgs. 152/99) e considerati i due soli dati teorici disponibili annualmente per stazione, per non incorrere in errori e/o in bruschi cambi di classificazione non realmente significativi, occorre stabilire alcuni criteri di elaborazione e valutazione dei dati ottenuti, già indicati nella RSA 2008 e che si riportano di seguito per comodità.

| PROBLEMATICA   | METODOLOGIA   | EFFETTI SULLA CLASSIFICAZIONE  |
|--|---|--|
| 1. La ricerca del parametro non è avvenuta per tutte le stazioni del corpo idrico. Un numero ridotto di stazioni e la forte disomogeneità spaziale possono portare ad una classificazione non rappresentativa.                                     | Si è introdotto un indice denominato <b>Rapporto di Copertura RC</b> , che rappresenta, per ognuna delle medie per corpo idrico di un dato parametro, il rapporto percentuale, nel periodo considerato, tra il numero di stazioni realmente monitorate e il numero totale delle stazioni presenti sul corpo idrico. | Uno stato chimico scadente è tale solo se il valore di RC eccede almeno il 33%.  |
| 2. Vengono riscontrati all'interno del corpo idrico, valori anomali locali e/o occasionali che, seppure in grado di incidere drasticamente sulla classificazione, possono essere considerati come poco rappresentativi.                            | Viene introdotto un indice denominato <b>Rapporto di Omogeneità RO</b> dato dal rapporto tra il numero di stazioni caratterizzate da un determinato stato chimico e il numero totale delle stazioni monitorate nel periodo.   | Uno stato chimico di classe 4, risultante da un RO inferiore ad un valore soglia del 33%, è ricondotto ad una classe 3 (3x).                             |
| 3. Interpretazione della classe particolare per alte concentrazioni di parametri di possibile origine naturale. Un trend in salita della concentrazione dell'elemento naturalmente presente nell'acqua può essere indizio di un sovrasfruttamento. | Appurata l'origine naturale dell'elemento attraverso l'analisi dei costituenti mineralogici e le condizioni geochimiche dell'acquifero, si opera una verifica <b>valutando il trend</b> sia sui valori osservati nella stazione più compromessa sia sull'intero corpo idrico.                                       | Nei casi di trend in incremento si attribuisce la classe 4. Nei casi di trend costante si attribuisce la classe 0 comunque non "oscurante" (1°, 2°, 3°). |

Sulla scorta dei nuovi criteri metodologici già descritti nella RSA 2008 è stata effettuata la classificazione di stato chimico SCAS anche per l'anno 2008, ottenendo i risultati riportati in Figura 10.

Le variazioni dell'indicatore SCAS nell'ultimo biennio 2007-2008 risultano in linea con le oscillazioni del periodo.



**Legenda:**

“ ° ” corrisponde a stati chimici buoni (2°) o sufficienti (3°), con presenza di condizioni naturali particolari per altri descrittori.

“x (rigato rosso)” corrisponde alla classificazione scadente come media generale e dovuta a situazioni locali di compromissione.

Figura 10 *Trend delle Classificazioni SCAS negli anni 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008.* Fonte: ARPAT.

Per quanto riguarda la definizione dell'indice dello stato quantitativo SquAS, nella Tabella 3 si riconferma come Stato Attuale la classificazione riportata nel Piano di Tutela riferito all'anno 2003 e per la valutazione del trend l'esame dei dati, dove disponibili, per il periodo 2002-2008.

La sovrapposizione delle classi SCAS, riportate per gli anni 2007 e 2008, con la classificazione dell'indice SquAS, determina la classificazione di Stato Ambientale SAAS.

Tabella 3 Indicazione SCAS, SquAS; SAAS 2006 dei corpi idrici significativi

| Corpo Idrico | SCAS                  |                       |       | SquAS           |                               | SAAS        |               |             |               |       |
|--------------|-----------------------|-----------------------|-------|-----------------|-------------------------------|-------------|---------------|-------------|---------------|-------|
|              | SCAS 2007             | SCAS 2008             | Trend | Piano di Tutela | Verifica trend dati 2002-2006 | 2007        |               | 2008        |               | Trend |
|              |                       |                       |       |                 |                               | Classe      | Stato attuale | Classe      | Stato attuale |       |
| 11AR011      | Classe 3              | Classe 3              | ↔     | B               | Confermato                    | Sufficiente | ☹             | Sufficiente | ☹             | ↔     |
| 11AR012      | Classe 4              | Classe 4              | ↔     | C               |                               | Scadente    | ☹             | Scadente    | ☹             | ↔     |
| 11AR013      | Classe 2 <sup>0</sup> | Classe 2              | ↓     | B               | Confermato                    | Buono       | ☺             | Buono       | ☺             | ↓     |
| 11AR021      | Classe 2 <sup>0</sup> | Classe 2 <sup>0</sup> | ↔     | B               | Confermato                    | Buono       | ☺             | Buono       | ☺             | ↔     |
| 11AR022      | Classe 2              | Classe 3 <sup>0</sup> | ↑     | C               |                               | Scadente    | ☹             | Scadente    | ☹             | ↔     |

Segue ....

...segue

| Corpo Idrico  | SCAS                  |                       |       | SquAS           |   | SAAS        |               |             |               |       |
|---|-----------------------|-----------------------|-------|-----------------|---|-------------|---------------|-------------|---------------|-------|
|   | SCAS 2007             | SCAS 2008             | Trend | Piano di Tutela | Verifica trend dati 2002-2006               | 2007        |               | 2008        |               | Trend |
|   |                       |                       |       |                 |   | Classe      | Stato attuale | Classe      | Stato attuale |       |
| 11AR023<br>ACQUIFERO DEL VALDARNO INFERIORE E PIANA COSTIERA PISANA - ZONA LAVAIANO MORTAILOLO    | Classe 2 <sup>0</sup> | Classe 2 <sup>0</sup> | ↔     | C               | Stabile                                     | Scadente    | ☹             | Scadente    | ☹             | ↔     |
| 11AR024<br>ACQUIFERO DEL VALDARNO INFERIORE E PIANA COSTIERA PISANA - ZONA SANTA CROCE            | Classe 2 <sup>0</sup> | Classe 2 <sup>0</sup> | ↔     | C               | Miglioramento visibile ma non significativo | Scadente    | ☹             | Scadente    | ☹             | ↔     |
| 11AR025<br>ACQUIFERO DEL VALDARNO INFERIORE E PIANA COSTIERA PISANA - ZONA EMPOLI                 | Classe 2 <sup>0</sup> | Classe 2 <sup>0</sup> | ↔     | C               |   | Scadente    | ☹             | Scadente    | ☹             | ↔     |
| 11AR026<br>ACQUIFERO DEL VALDARNO INFERIORE E PIANA COSTIERA PISANA - ZONA VALDINIEVOLE FUCECCHIO | Classe 3 <sup>0</sup> | Classe 3 <sup>0</sup> | ↔     | B               | Stabile                                     | Sufficiente | ☹             | Sufficiente | ☹             | ↔     |
| 11AR030<br>ACQUIFERO DELLA VAL DI CHIANA  | Classe 2 <sup>0</sup> | Classe 2 <sup>0</sup> | ↔     | C               |   | Scadente    | ☹             | Scadente    | ☹             | ↔     |

segue...

...segue

| Corpo Idrico | SCAS                  |                       |       | SquAS           |                               | SAAS     |               |          |               |       |
|--------------|-----------------------|-----------------------|-------|-----------------|-------------------------------|----------|---------------|----------|---------------|-------|
|              | SCAS 2007             | SCAS 2008             | Trend | Piano di Tutela | Verifica trend dati 2002-2006 | 2007     |               | 2008     |               | Trend |
|              |                       |                       |       |                 |                               | Classe   | Stato attuale | Classe   | Stato attuale |       |
| 11AR041      | Classe 2 <sup>0</sup> | Classe 2 <sup>0</sup> | ↔     | C               | Significativo miglioramento   | Scadente | ☹             | Scadente | ☹             | ↔     |
| 11AR042      | Classe 2              | Classe 2              | ↔     | B               |                               | Buono    | ☺             | Buono    | ☺             | ↔     |
| 11AR043      | Classe 2              | Classe 2              | ↔     | B               | Stabile                       | Buono    | ☺             | Buono    | ☺             | ↔     |
| 11AR050      | Classe 2              | Classe 2              | ↔     | B               |                               | Buono    | ☺             | Buono    | ☺             | ↔     |
| 11AR060      | Classe 2 <sup>0</sup> | Classe 2 <sup>0</sup> | ↔     | B               | Significativo                 | Buono    | ☺             | Buono    | ☺             | ↔     |
| 11AR070      | Classe 2 <sup>0</sup> | Classe 2 <sup>0</sup> | ↔     | B               |                               | Buono    | ☺             | Buono    | ☺             | ↔     |

segue...

...segue

| Corpo Idrico | SCAS                  |                       |       | SquAS           |                               | SAAS     |               |          |               |       |
|--------------|-----------------------|-----------------------|-------|-----------------|-------------------------------|----------|---------------|----------|---------------|-------|
|              | SCAS 2007             | SCAS 2008             | Trend | Piano di Tutela | Verifica trend dati 2002-2006 | 2007     |               | 2008     |               | Trend |
|              |                       |                       |       |                 |                               | Classe   | Stato attuale | Classe   | Stato attuale |       |
| 11AR080      | Classe 2              | Classe 2              | ↔     | A               |                               | Buono    | 😊             | Buono    | 😊             | ↔     |
| 11AR090      | Classe 2              | Classe 2              | ↔     | B               |                               | Buono    | 😊             | Buono    | 😊             | ↔     |
| 11AR100      | Classe 2              | Classe 2              | ↔     | A               |                               | Buono    | 😊             | Buono    | 😊             | ↔     |
| 11AR110      | Classe 2 <sup>0</sup> | Classe 2 <sup>0</sup> | ↔     | A               |                               | Buono    | 😊             | Buono    | 😊             | ↔     |
| 12SE010      | Classe 2              | Classe 2              | ↔     | C               |                               | Scadente | 😞             | Scadente | 😞             | ↔     |
| 12SE020      | Classe 2              | Classe 2              | ↔     | A               |                               | Buono    | 😊             | Buono    | 😊             | ↔     |
| 12SE030      | Classe 1              | Classe 1              | ↔     | A               |                               | Elevato  | 😊             | Elevato  | 😊             | ↔     |

segue...

...segue

| Corpo Idrico |   | SCAS                  |                       |       | SquAS           |                               | SAAS        |               |             |               |       |
|--------------|---|-----------------------|-----------------------|-------|-----------------|-------------------------------|-------------|---------------|-------------|---------------|-------|
|              |   | SCAS 2007             | SCAS 2008             | Trend | Piano di Tutela | Verifica trend dati 2002-2006 | 2007        |               | 2008        |               | Trend |
|              |   |                       |                       |       |                 |                               | Classe      | Stato attuale | Classe      | Stato attuale |       |
| 13TE010      | ACQUIFERO DELLA VAL TIBERINA TOSCANA              | Classe 3              | Classe 3              | ↔     | B               |                               | Sufficiente | Sufficiente   | Sufficiente | ↔             |       |
| 13TE020      | ACQUIFERO CARBONATICO DEL MONTE COTONA            | Classe 2              | Classe 2              | ↔     | A               |                               | Buono       | Buono         | Buono       | ↔             |       |
| 21MA010      | ACQUIFERO DEL MAGRA                               | Classe 2              | Classe 2              | ↔     | B               |                               | Buono       | Buono         | Buono       | ↔             |       |
| 23FI010      | ACQUIFERO DELLE VULCANITIDI PITTIGLIANO           | Classe 3              | Classe 3              | ↔     | A               |                               | Sufficiente | Sufficiente   | Sufficiente | ↔             |       |
| 31OM010      | ACQUIFERO DELLA PIANURA DI GROSSETO               | Classe 2 <sup>U</sup> | Classe 2 <sup>U</sup> | ↔     | C               |                               | Scadente    | Scadente      | Scadente    | ↔             |       |
| 31OM020      | ACQUIFERO DELLA PIANURA DELL'ALBEGNA              | Classe 3 <sup>U</sup> | Classe 3 <sup>U</sup> | ↔     | B               |                               | Scadente    | Scadente      | Scadente    | ↔             |       |
| 31OM030      | ACQUIFERO CARBONATICO DELL'ARGENTARIO E ORBETELLO | Classe 2              | Classe 2              | ↔     | B               |                               | Buono       | Buono         | Buono       | ↔             |       |

segue...

...segue

| Corpo Idrico | SCAS                  |                       |       | SquAS           |   | SAAS        |               |             |               |       |
|--------------|-----------------------|-----------------------|-------|-----------------|---|-------------|---------------|-------------|---------------|-------|
|              | SCAS 2007             | SCAS 2008             | Trend | Piano di Tutela | Verifica trend dati 2002-2006               | 2007        |               | 2008        |               | Trend |
|              |                       |                       |       |                 |   | Classe      | Stato attuale | Classe      | Stato attuale |       |
| 310M040      | Classe 2 <sup>0</sup> | Classe 2 <sup>0</sup> | ↔     | A               |   | Buono       | 😊             | Buono       | 😊             | ↔     |
| 310M050      | Classe 2 <sup>0</sup> | Classe 2 <sup>0</sup> | ↔     | D               |   | Buono       | 😊             | Buono       | 😊             | ↔     |
| 310M060      | Classe 3 <sup>0</sup> |                       |       | D               |   | Sufficiente | 😞             |             | 😊             |       |
| 32CT010      | Classe 3              | Classe 3              | ↔     | C               |   | Scadente    | 😞             | Scadente    | 😞             | ↔     |
| 32CT020      | Classe 3 <sup>0</sup> | Classe 2 <sup>0</sup> | ↓     | C               | Peggioramento visibile ma non significativo | Scadente    | 😞             | Scadente    | 😞             | ↔     |
| 32CT030      | Classe 4              | Classe 4              | ↔     | C               | In significativo miglioramento              | Scadente    | 😞             | Scadente    | 😞             | ↔     |
| 32CT040      | Classe 3              | Classe 3              | ↔     | B               | In significativo peggioramento              | Sufficiente | 😞             | Sufficiente | 😞             | ↔     |

segue...

...segue

| Corpo Idrico | SCAS                  |                       |       | SquAS           |  | SAAS     |               |             |               |       |
|--------------|-----------------------|-----------------------|-------|-----------------|--|----------|---------------|-------------|---------------|-------|
|              | SCAS 2007             | SCAS 2008             | Trend | Piano di Tutela | Verifica trend dati 2002-2006          | 2007     |               | 2008        |               | Trend |
|              |                       |                       |       |                 |  | Classe   | Stato attuale | Classe      | Stato attuale |       |
| 32CT050      | Classe 2 <sup>0</sup> | Classe 2 <sup>0</sup> | ↔     | C               |  | Scadente | ☹             | Scadente    | ☹             | ↔     |
| 32CT060      | Classe 2 <sup>0</sup> | Classe 3 <sup>0</sup> | ↑     | D               |  | Buono    | ☺             | Sufficiente | ☹             | ↑     |
| 32CT070      | Classe 2              | Classe 2 <sup>0</sup> | ↑     | C               |  | Scadente | ☹             | Scadente    | ☹             | ↔     |
| 33TN010      | Classe 2              | Classe 3              | ↑     | C               | Stabile con significativa stagionalità | Scadente | ☹             | Scadente    | ☹             | ↔     |
| 99MM010      | Classe 2              | Classe 2              | ↔     | A               |  | Buono    | ☺             | Buono       | ☺             | ↔     |
| 99MM020      | Classe 2 <sup>0</sup> | Classe 2 <sup>0</sup> | ↔     | B               |  | Buono    | ☺             | Buono       | ☺             | ↔     |

segue...

...segue

| Corpo Idrico  | SCAS      |                       |       | SquAS           |                                | SAAS   |               |        |               |       |
|---|-----------|-----------------------|-------|-----------------|--------------------------------|--------|---------------|--------|---------------|-------|
|   | SCAS 2007 | SCAS 2008             | Trend | Piano di Tutela | Verifica trend dati 2002-2006  | 2007   |               | 2008   |               | Trend |
|   |           |                       |       |                 |                                | Classe | Stato attuale | Classe | Stato attuale |       |
| 99MM030<br>ACQUIFERO CARBONATICO DELLA MONTAGNOLA SENESE E PIANA DI ROSIA SOVICILLE | Classe 2  | Classe 2              | ↔     | B               |                                | Buono  | 😊             | Buono  | 😊             | ↔     |
| 99MM040<br>ACQUIFERO CARBONATICO DELLE COLLINE METALLIFERE                          | Classe 2  | Classe 2 <sup>0</sup> | ↑     | A               | In significativo miglioramento | Buono  | 😊             | Buono  | 😊             | ↔     |

Legenda: NB: in rigato rosso sono indicate le situazioni dove a fronte di una media complessiva del corpo idrico di stato chimico non buono (Classi 3 e 4), non si raggiunge una soglia del 33% per l'indice RO. In tono più chiaro le classi SCAS e SAAS in presenza di stato naturale particolare.

Le tendenze dell'indicatore sintetico di Stato Ambientale delle Acque Sotterranee, come derivate dalle annualità 2007 e 2008 dell'indice SCAAS appaiono nel complesso stabili, con un locale peggioramento dello Stato chimico per i corpi idrici del Valdarno Inferiore Zona Bientina Cerbaie, Carbonatico di Gavorrano e Costiero della Versilia e Riviera Apuana ed un miglioramento per il solo acquifero della Pianura del Cornia. Da notare che in tutti e quattro i casi si tratta di corpi idrici con indice di stato quantitativo critico, per condizioni di sovrasfruttamento o per caratteristiche intrinseche di scarsa potenzialità idrica come nel caso del Carbonatico di Gavorrano.



### 4.3.9 Qualità delle acque derivate per la potabilizzazione per classe di qualità A1, A2, A3

| MACROBIETTIVO PRAA:   |   | Tutelare la qualità delle acque interne e costiere e promuovere un uso sostenibile della risorsa idrica |                          |   |   |
|---|---|---|--------------------------|---|---|
| INDICATORE  | UNITA' DI MISURA                              | DPSIR   | COPERTURA TEMPORALE DATI | STATO ATTUALE   | TREND   |
| Qualità delle acque derivate per la potabilizzazione per classe di qualità A1, A2, A3 | % punti di monitoraggio per classi di qualità | S/P   | 1997-2007                |  |  |

#### Descrizione dell'indicatore

Le acque superficiali devono essere sottoposte a una specifica tipologia di trattamento di potabilizzazione:

- categoria A1: trattamento fisico semplice e disinfezione;
- categoria A2: trattamento fisico e chimico normale e disinfezione;
- categoria A3: trattamento fisico e chimico spinto, affinazione e disinfezione.

#### Commento alla situazione e al trend

I dati aggiornati al 2008, relativi al biennio 2005-2007, confermano la perdita di punti di approvvigionamento "tal quali" cioè quelli classificati A1, ed un progressivo aumento fino al 88% dei punti classificati A3, per i quali è necessario un processo di potabilizzazione importante per rendere tali acque idonee all'immissione in rete.

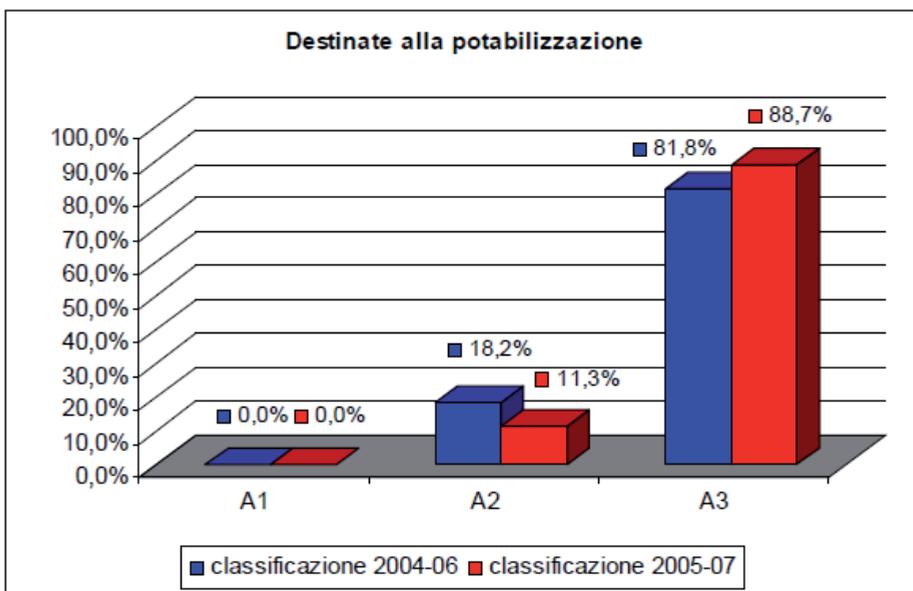


Figura 11 *Distribuzione percentuale dei punti di prelievo suddivisi per classi di appartenenza A1, A2, A3. Periodo 2005-2007 da elaborazione ARPAT.*



## 4.4 In tema di risorse ittiche marine

| MACROBIETTIVI PRAA                          |       | Raggiungere un equilibrio fra le risorse e le capacità di prelievo delle flotte in modo di garantire sostenibilità dell'attività e integrità dell'ambiente |   |       |
|---|-------|--|---|-------|
| INDICATORI                                  | DPSIR | COPERTURA TEMPORALE DATI   | STATO ATTUALE   | TREND |
| Cattura e sforzo massimi sostenibili        | D/P   | 1990-2008  |    | ↔     |
| Catture per unità di sforzo                 | D/P   | 1990-2008  |    | ↔     |
| Sforzo di pesca                             | P     | 1990-2008  |    | ↔     |
| Biomassa delle popolazioni dei riproduttori | S     | 1985-2008  |    | ↔     |
| Danno fisico all'ambiente                   | I     | 1985-2008  |   | ↔     |
| Gestione delle zone di pesca                | R     | 1990-2008  |  | ↔     |

### Descrizione degli indicatori

Per sfruttare le risorse naturali della pesca marina in un modo ottimale, occorre sfruttare la produzione in eccesso delle popolazioni, che è dovuta agli apporti sia dei nuovi individui (reclutamento), sia dalla crescita individuale di quelli già presenti. E' possibile definire il livello di pressione di pesca (sforzo) che massimizza le rese in un modo sostenibile, mantenendo gli stock ai livelli in cui questa produzione è massima.

La cattura per unità di sforzo è un indice di abbondanza usato per monitorare la biomassa disponibile di una risorsa ed è allo stesso tempo utile per valutare la performance economica dell'attività. Lo sforzo di pesca può essere definito come l'insieme di lavoro, imbarcazioni, esperienza e tecnologia utilizzata per catturare

una risorsa. Il livello dello sforzo può essere espresso come attività, numero di attrezzi, lunghezza, numero di ami posizionati, tempo di strascico con una rete, combinazioni di questi ecc. Il monitoraggio dello sforzo permette di verificare eventuali cambiamenti nella pressione antropica sulle singole risorse e sull'ecosistema.

Mediante il campionamento del catturato, si può stimare quale frazione in peso è rappresentato da adulti potenzialmente riproduttori (BR) e quale frazione di questi possa sopravvivere e riprodursi a diversi livelli di pressione di pesca. Esiste un limite per la consistenza dei riproduttori rispetto a quelli potenzialmente presenti in assenza di pesca (BR/BR<sub>0</sub>) sotto il quale l'autorinnovo della popolazione è a rischio.

### Commento alla situazione e al trend

Lo stato delle principali risorse ittiche porta a rilevare, per alcune di queste, dei sostanziali miglioramenti. In Figura 1 è rappresentato l'andamento di uno degli indici di abbondanza calcolati per la popolazione della triglia (landings per unit effort): è evidente come la popolazione negli ultimi 7-8 anni sia praticamente raddoppiata e anche i dati 2008 in corso di elaborazione confermano questa tendenza.

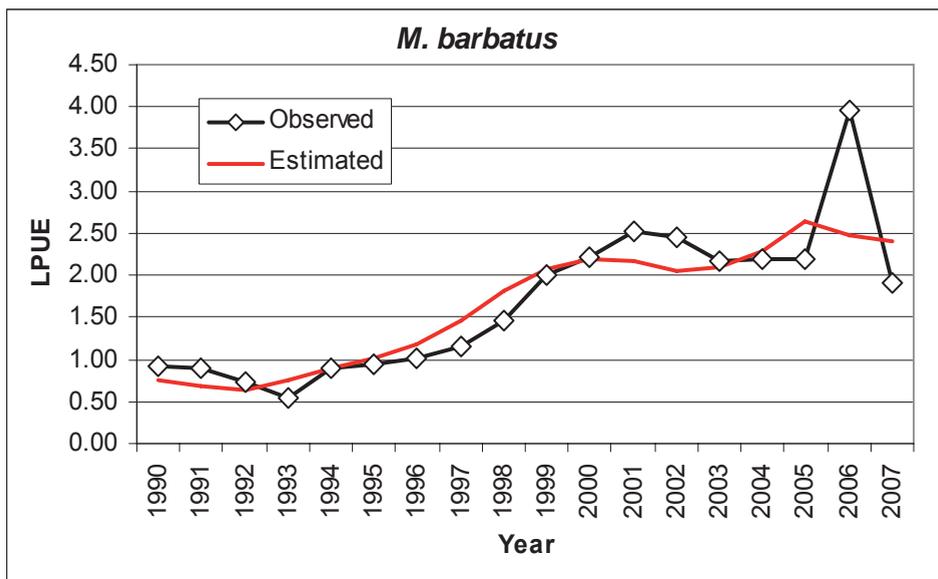


Figura 1 *Indice di abbondanza della popolazione di triglia bianca in Toscana.* Fonte: ARPAT Area Mare

## Indice dello stato dell'ambiente

Si riporta di seguito un'applicazione del software del “Cruscotto della Sostenibilità” (per il dettaglio tecnico del quale si rimanda alla Relazione sullo stato dell'ambiente 2008), che consente una rappresentazione sintetica sia dello stato attuale che del trend dell'ambiente. L'interfaccia grafica di tale applicazione, attraverso l'utilizzo dei due indici che sintetizzano i contenuti dell'intera Relazione sullo stato dell'ambiente, fornisce, in maniera intuitiva, un giudizio di natura complessiva facilmente comprensibile, evidenziando le finalità divulgative.

Per questa applicazione sono stati utilizzati i nuovi giudizi sintetici relativi agli indicatori aggiornati, mantenendo invece, per quegli indicatori per cui non erano disponibili nuovi dati, gli stessi giudizi sintetici già usati nell'applicazione della edizione 2008 della RSA.

Rispetto alla precedente rappresentazione non si rilevano sostanziali variazioni dello stato attuale e del trend.

